



Volume 3

Canadian Atlas of Tidal Currents

Atlas des courants de marée du Canada

Juan de Fuca Strait to Strait of Georgia
Juan de Fuca Strait à Strait of Georgia

2016



Fisheries and Oceans
Canada

Pêches et Océans
Canada

Canada

IMPORTANT NOTICE

The Canadian Hydrographic Service no longer produces hard copies of its publications.

Updates are published in Notices to Mariners at <https://www.notmar.gc.ca/index-en.php> and on the Canadian Hydrographic Service website at <https://www.charts.gc.ca/index-eng.html>.

REPRODUCTION FOR PERSONAL USE

This digital publication - as published in <https://www.charts.gc.ca/index-eng.html> - may be printed or reproduced in any format, without charge or further permission, provided that it is for non-commercial purposes, i.e. not for sale or any profit whatsoever.

To be used for navigation, the reproduction must be an unaltered, true copy of the publication found in <https://www.charts.gc.ca/index-eng.html>, and kept up-to-date at all times.

REPRODUCTION FOR COMMERCIAL PURPOSES

This publication shall not be printed or otherwise reproduced in whole or in part for commercial purposes (i.e. in the purpose of sale or any profit whatsoever, as opposed to personal use), without prior written permission from the Canadian Hydrographic Service.

For full terms and conditions, visit <https://www.charts.gc.ca/index-eng.html> or email to CHSInfo@dfo-mpo.gc.ca.

Published under the authority of the
Canadian Hydrographic Service
Fisheries and Oceans Canada
200 Kent Street
Ottawa, Ontario
Canada
K1A 0E6

© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2022
Catalogue Fs72-51/3-2022-PDF
ISBN 978-0-660-42953-3
Ottawa

AVIS IMPORTANT

Le Service hydrographique du Canada ne produit plus de copies papier de ses publications.

Les mises à jour sont publiées dans les Avis aux navigateurs à <https://www.notmar.gc.ca/index-fr.php> et sur le site Web du Service hydrographique du Canada à <https://www.charts.gc.ca/index-fra.html>.

REPRODUCTION À USAGE PERSONNEL

Cette publication numérique — telle que publiée dans <https://www.charts.gc.ca/index-fra.html> — peut être imprimée ou reproduite dans n'importe quel format, sans frais ni autorisations supplémentaires, à condition que ce soit à des fins non commerciales, c'est-à-dire pas à vendre ou à tirer un quelconque profit.

Pour être utilisée pour la navigation, la reproduction doit être une copie conforme et non modifiée de la publication trouvée dans <https://www.charts.gc.ca/index-fra.html>, et tenue à jour en tout temps.

REPRODUCTION À DES FINS COMMERCIALES

Cette publication ne doit pas être imprimée ni reproduite en tout ou en partie à des fins commerciales (c'est-à-dire dans le but de vendre ou de réaliser un profit quelconque, par opposition à un usage personnel), sans l'autorisation écrite préalable du Service hydrographique du Canada.

Pour connaître les modalités complètes, visitez <https://www.charts.gc.ca/index-fra.html> ou envoyez un courriel à CHSInfo@dfo-mpo.gc.ca.

Publiées avec l'autorisation du
Service hydrographique du Canada
Pêches et Océans Canada
200, rue Kent
Ottawa, Ontario
Canada
K1A 0E6

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2022
N° de catalogue Fs72-51/3-2022-PDF
ISBN 978-0-660-42953-3
Ottawa

ACKNOWLEDGEMENTS

The information shown in parts A and B of this atlas is the result of over a decade of collaboration between Dr. P.B. Crean of the Ocean Physics Division and Mr. W.S. Huggett of the Canadian Hydrographic Service. The tidal stream charts were produced by Dr. Crean's numerical model of the Strait of Georgia and Juan de Fuca Strait complex. Results of the numerical model were checked against actual tide and current measurements taken at numerous locations throughout the complex, and the model was adjusted and refined to accurately reflect the conditions found in nature. We are indebted to Mr. P. Richards for his work as computer programmer to Dr. Crean, on the University of British Columbia computer.

The charts shown in Part C are, for the most part, from actual drift-pole observations taken over a period of one year, and for these we gratefully acknowledge the work and co-operation of Dr. J. Stronach of Beak Consultants Ltd., Vancouver, Mr. B. De Lange Boom and staff of Seakem Oceanography Ltd., Sidney, Dr. S. Pond of the Department of Oceanography, University of British Columbia and the officers and crew of the Coast Guard vessels Moorhen, Sea Truck 701, and Hovercraft 021 and 039. We are especially indebted to Mr. M.A. Turner of Vessel Traffic Services (VTS) for the use of one of their radar consoles for the tracking of drogues and for all the help and co-operation given by the staff of VTS. We are also grateful for the use of the launch Decibar from the Pacific Biological Station.

We also gratefully acknowledge the work done by Mr. A.N. Douglas in producing the final computer plots for this atlas. Mr. W.S. Crowther, Regional Chart Superintendent, and Mr. K.R. Holman, Production Chief, made the resources of their section available to us. We especially thank Mr. A.R. Philp and other members of the Chart Production staff who participated in the production of this atlas.

Canadian Hydrographic Service
Pacific Region
Department of Fisheries and Oceans
Institute of Ocean Sciences
Sidney, British Columbia

REMERCIEMENTS

L'information fournie dans les parties A et B de cet atlas est le résultat de plus d'une décennie de collaboration entre Dr. P.B. Crean de la Division de la physique des océans et de M. W.S. Huggett du Service hydrographique du Canada. Les cartes des courants de marée furent réalisées à partir du modèle numérique du complexe de Strait of Georgia et du Juan de Fuca Strait, modèle conçu par Dr. Crean. Les résultats de ce modèle numérique furent comparés aux données réelles sur la marée et les courants, collectées en de nombreux endroits à l'intérieur du complexe et ce modèle fut ajusté et affiné pour refléter avec précision les conditions rencontrées dans la nature. Nous sommes redevables à M. P. Richards de son travail en tant que programmeur pour le Dr. Crean, sur l'ordinateur de l'Université de la Colombie-Britannique.

Les cartes de la Partie C sont pour la plus grande partie, dérivées d'observations actuelles de bâtons-flottants pour une période d'une année et à cet égard on reconnaît le travail et la coopération de Dr. J. Stronach de Beak Consultants Ltd., Vancouver, M. B. de Lange Boom et le personnel de Seakem Oceanography Ltd., Sidney, Dr. S. Pond du Département d'océanographie de l'Université de la Colombie-Britannique, de même que les officiers et les équipages des navires Moorhen, Sea Truck 701 et les aéroglisseurs 021 et 039 de la Garde côtière. Nous sommes surtout reconnaissants envers M. M.A. Turner des Services du trafic maritime pour l'usage d'une de leurs consoles de radar pour tracer les drogues et pour toute l'assistance et la coopération de son personnel. Nous voulons aussi remercier la Station de biologie du Pacifique de nous avoir permis d'utiliser leur embarcation Decibar.

Nous sommes très reconnaissants envers M. A.N. Douglas pour avoir produit les graphiques d'ordinateur finals de l'Atlas. Il faut mentionner le service de M. W.S. Crowther, Surintendant régional des cartes, et M. K.R. Holman, chef de production, qui ont bien voulu fournir les ressources de leur section. Nous remercions spécialement M. A.R. Philp et le personnel de la section de Production des cartes qui ont participé étroitement à la réalisation de cet atlas.

Remarque : Dans cet ouvrage, le masculin a valeur d'épicène.

Service hydrographique du Canada
Région du Pacifique
Ministère des Pêches et des Océans
Institut des Sciences de la mer
Sidney, Colombie-Britannique

TABLE OF CONTENTS / TABLE DES MATIÈRES

Page / pages	
Introduction	1 Introduction
Using the Atlas	2 Consultation de l'Atlas
How to use Part A	4 Comment utiliser la Partie A
How to use Part B	6 Comment utiliser la Partie B
Development of the Atlas	8 Préparation de l'Atlas
Part A – Tidal stream charts for typical ranges of tide	14 Partie A – Cartes des courants de marée pour les amplitudes types de marée
Part B – Tidal stream patterns over typical 25 hour periods	100 Partie B – Configurations de courants de marée sur des périodes types de 25 heures
How to use Part C	202 Comment utiliser la Partie C
Part C – Fraser River Surface Flow	203 Partie C – Courants de surface du fleuve Fraser

Note: In Parts A and B the page numbers are in regular type and the chart numbers are in larger type. The areas are divided as follows:

Northern Strait of Georgia – even (left) pages

Southern Strait of Georgia and Juan de Fuca Strait – odd (right) pages

Remarque : Dans les parties A et B, les numéros de page sont imprimés en caractères réguliers alors que les numéros de carte sont en caractères plus gros. On a réparti les zones de la façon suivante :

Partie Nord de Strait of Georgia – pages paires (à gauche)

Partie Sud de Strait of Georgia et Juan de Fuca Strait – pages impaires (à droite)

INTRODUCTION

The tides and tidal streams constitute one of the most important oceanographic features of the coastal waters of British Columbia. In addition to their clearly evident navigational significance, they strongly affect the distribution of salts, oxygen and temperature, and hence the character and distribution of marine life within the system.

Tides in these coastal waters are caused by the large scale tidal motions of the Pacific Ocean that are a response to the gravitational pulls of the moon and sun, and their changing character from day to day reflects the complex character of that response. Thus, as tidal crests and troughs move rapidly northward, past the open coasts, taking some 20 minutes to traverse the length of Vancouver Island, sympathetic oscillations having the same periodic character propagate into the various coastal channels.

This atlas consists of three parts:

- PART A:** Pages 14 to 99. A number of charts by means of which the user may determine the approximate tidal stream pattern at a specified time.
- PART B:** Pages 100 to 199. A number of charts by means of which the user may determine the change in tidal stream flow patterns over a 25 hour period of a typical large or small tide. The user can see the build-up and decay of eddies, strong streams and other features.
- PART C:** Pages 203 to 211. These nine pages show the current flow patterns for three hours before low water, at low water and for three hours after low water for three Fraser River discharge rates (less than 3000 m³/s, 300 m³/s to 6000 m³/s, and over 6000 m³/s). Figure 6 shows the mean monthly discharge in cubic metres per second for the Fraser River.

INTRODUCTION

Les marées et les courants de marée constituent une des principales caractéristiques océanographiques des eaux côtières de la Colombie-Britannique. Leur importance pour la navigation est évidente, mais ces phénomènes, en influençant fortement la distribution des sels, de l'oxygène et de la température dans la mer, modifient aussi le caractère et la répartition de la vie sous-marine.

Dans ces eaux côtières, les marées sont causées par les grands mouvements de marée de l'océan Pacifique, lesquels sont produits par l'attraction gravitationnelle exercée respectivement par la lune et le soleil. La complexité de ces influences se reflète bien dans le caractère changeant des marées, d'un jour à l'autre. Ainsi, en même temps que les crêtes et les creux se déplacent rapidement vers le nord, au-delà des côtes exposées, traversant en 20 minutes la longueur de l'île de Vancouver, des oscillations dotées de la même périodicité se propagent dans les chenaux côtiers.

L'atlas comprend trois parties :

- PARTIE A :** Pages 14 à 99. Un certain nombre de cartes permettent à l'utilisateur d'évaluer la configuration des courants de marée à une heure donnée.
- PARTIE B :** Pages 100 à 199. Un certain nombre de cartes permettent à l'utilisateur de déterminer, sur une période de 25 heures pour une marée type (grande ou petite), la modification dans le débit des courants de marée. L'utilisateur peut constater la formation et le déclin des remous, des courants forts et des autres caractéristiques.
- PARTIE C :** Pages 203 à 211. Ces neuf pages montrent les configurations de courants pendant les trois heures qui précèdent la basse mer, à la basse mer et pendant les trois heures qui suivent la basse mer pour différents débits du fleuve Fraser (moins de 300 m³/s, 300 m³/s à 6000 m³/s et plus de 6000 m³/s). La figure 6 montre le débit moyen mensuel en mètres cubiques par seconde pour le fleuve Fraser.

Parts A and B of this atlas assume that the motion within the system is derived solely from the ocean tides. This gives a reasonably good approximation except for the surface currents during periods of high winds or in regions where surface flows are dominated by local river discharge. Thus, in some instances, an independent allowance must be made for winds and river discharge. As a rough rule of thumb a wind generated surface current at 3% of the wind speed (in the direction of the wind) should be added to the tidal streams shown here. Significant modification of surface flows due to freshwater discharge is primarily associated with the Fraser River.

The region between Point Grey and Point Roberts on the mainland side and Thrasher Rock to Gossip Island on the Vancouver Island side of the strait is dominated by the discharge of the Fraser River. The freshwater from the river overlays the saltier, dense water of the strait, and decreases from being metres thick at the mouth of the river, to one or two metres thick toward its outer limit of spreading. The river discharge is seasonal with high river discharge tied to the times of the snow-melt period (freshet) in late spring and early summer and sometimes to heavy rains in late autumn.

At times of freshet, a vessel passing close by the mouth of the Fraser River may have sufficient draft to feel the effects of the underlying current. However, both the surface current and the underlying current will effect large deep-laden vessels transiting between Vancouver and the ocean. Pleasure craft will be affected by the surface current for quite some distance from the river mouth, whereas away from the mouth of the river the surface current will have little or no effect on a deep-draft vessel. The charts in Part C show the effects of the river discharge (for a depth of at least 2 metres) for three stages of river discharge.

This atlas, then, may be looked upon as a starting point from which the mariner can apply his own knowledge of what effect local conditions (wind, river runoff) will have on the tidal streams in the Juan de Fuca Strait – Strait of Georgia system.

In using the atlas certain limitations must be noted. Since the tidal stream flow lines are the result of a numerical model, and the coastlines in

Les parties A et B de l'Atlas ne tiennent compte que des marées océaniques pour déterminer les mouvements dans le bassin. On peut ainsi obtenir une approximation valable, sauf pour les courants de surface en périodes de vents forts ou dans les régions où les mouvements de surface sont dominés par des déversements locaux. Ainsi, dans certains cas, une compensation doit être effectuée en raison des vents et des déversements des rivières. De façon générale, aux courants de marée indiqués doit s'ajouter un courant de surface produit par le facteur éolien, égal à 3 pour cent de la vitesse du vent. Le fleuve Fraser est caractérisé par une modification considérable du flot de surface occasionné par les déversements d'eau douce.

La région comprise entre Point Grey et Point Roberts, du côté de la terre ferme, et entre Thrasher Rock et Gossip Island, du côté de l'île de Vancouver, est dominée par le déversement du fleuve Fraser. L'eau douce, plus légère que l'eau salée et dense du détroit, forme une couche épaisse de quelque mètres à l'embouchure du fleuve, réduisant à un ou deux mètres à la limite extérieure du déversement. Celui-ci est d'ailleurs saisonnier : les débits les plus forts sont produits par la fonte des neiges vers la fin du printemps et au début de l'été (crue des eaux) et par les fortes pluies d'automne.

En période de crue, il se peut qu'un navire passant près de l'embouchure du fleuve Fraser ait un tirant d'eau suffisant pour sentir les effets du courant sous-marin. Cependant, les grands navires océaniques, lourdement chargés, qui traversent le détroit en direction ou en provenance de Vancouver, ressentent les effets des courants de surface et sous-marin. Dans le cas des embarcations de plaisance, les effets se font sentir même à une distance appréciable de l'embouchure, tandis qu'à une plus grande distance de l'embouchure, le courant de surface aura un effet minime ou nul sur un navire à fort tirant d'eau. Les cartes dans la Partie C indiquent les effets du débit du fleuve pour trois débits types à une profondeur d'au moins 2 mètres.

Cet atlas peut donc être considéré comme un point de départ, à partir duquel le navigateur détermine lui-même quels effets les conditions locales (vent et débit) auront sur les courants de marée dans le bassin de Juan de Fuca Strait et Strait of Georgia.

L'Atlas doit être utilisé avec prudence. Étant donné que les lignes de l'écoulement des courants de marée proviennent d'un modèle numérique et

the model are depicted by straight lines, details of the flow near any coastline are approximate only.

Part A shows, at hourly intervals, the current for representative ranges on a rising or falling tide at Point Atkinson, B.C. (page 4). Note that the start of each segment is centred on either a high or low water.

Part B is intended to give the mariner some feel for the tidal streams as they progress through a whole 25 hour tidal cycle. The charts in Part B show, in hourly increments, two 25 hour cycles, one on a large tide and one on a small tide (page 6).

Note: The hourly increments in Part B are not centred on any high (or low) water. Consequently, charts which appear to depict the same conditions in Parts A and B are similar, but not exactly the same (e.g. compare charts 24 and 51).

CAUTION

The Current Reference Station predictions in the Canadian Tide and Current Tables, Volume 5, provide more accurate times of slack water and times and velocities of maximum current than predictions calculated for the corresponding locations using the Current Atlas (e.g., narrow passes in the Gulf Islands).

que les lignes du rivage sont représentées par des droites dans le modèle, les détails de l'écoulement, à proximité des côtes, ne sont qu'approximatifs.

La partie A indique, à intervalles horaires, le courant pour des amplitudes représentatives de la marée montante ou descendante à Point Atkinson, C.-B. (page 4). Notez que la première heure de chaque segment est centrée sur la pleine ou la basse mer.

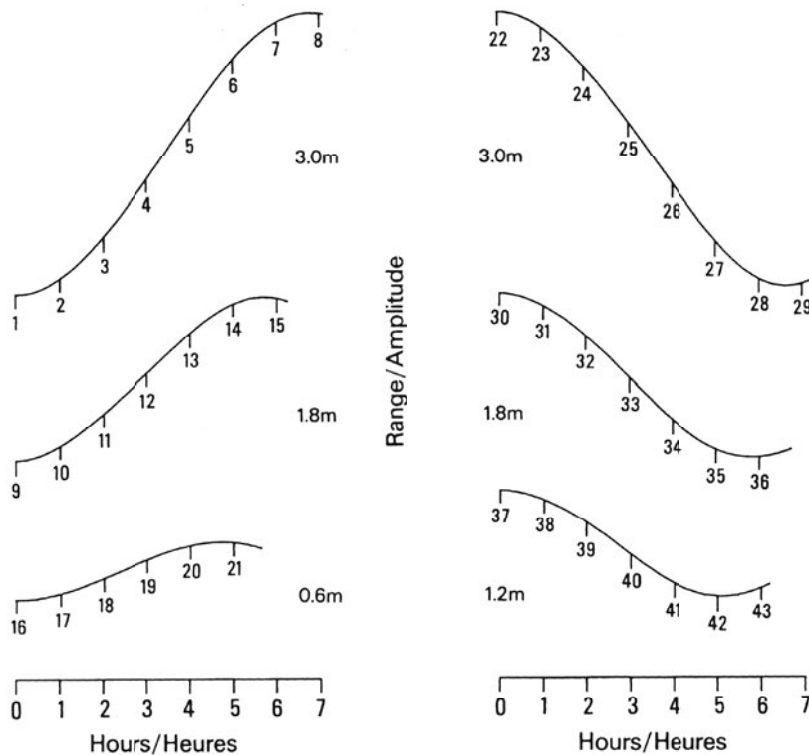
La partie B est destinée à fournir au navigateur une certaine vue d'ensemble des courants de marée au cours d'un cycle complet de marée de 25 heures. Les cartes de la partie B montrent, en augmentations horaires, deux cycles de 25 heures, l'un sur une grande marée, l'autre sur une petite marée (page 6).

Remarque : Les augmentations horaires, dans la partie B, ne sont pas centrées sur aucune pleine (ou basse) mer. Par conséquent, les cartes qui semblent décrire les mêmes conditions dans les parties A et B sont semblables mais ne sont pas exactement identiques (par ex. comparez les cartes 24 et 51).

AVERTISSEMENT

Les prédictions de stations de référence de mesure de courants des Tables de marées et courants du Canada, vol. 5, fournissent des heures d'étalement de courants et des heures et vitesses maximales de courants plus précises que les prédictions pour les mêmes lieux basés sur les Atlas de courants (p. ex. les passages étroits des Gulf Islands).

PART A / PARTIE A



HOW TO USE PART A

(1) From the Point Atkinson predicted tides in the Tide and Current Tables, Volume 5 extract, for the required date and time:

- The range of tide
- The tendency (rising or falling), and
- The time after the preceding high or low water (to the nearest hour).

(2) From the graph above, select the curve most appropriate to the results of 1(a) and 1(b), and then select the hourly increment most appropriate to the results of 1(c).

(3) The number under the selected curve, which corresponds to the chosen hourly increment, is the number of the chart showing the tidal streams for the required date and time.

Note: Calculation example provided on page 5. In Parts A and B the page numbers are in regular type and the chart numbers are in larger type.

COMMENT UTILISER LA PARTIE A

(1) À partir des marées prévues pour Point Atkinson, extraire, pour la date et l'heure indiquées :

- l'amplitude de la marée
- la tendance (montante ou descendante), et
- l'heure suivant la pleine ou basse mer précédente (à l'heure près).

(2) À l'aide du graphique ci-dessus, choisir la courbe la plus appropriée aux résultats obtenus en 1(a) et (b) et choisir l'augmentation horaire sur la courbe correspondant aux résultats obtenus en 1(c).

(3) Le chiffre inscrit sous la courbe choisie, correspondant à l'augmentation horaire déterminée, représente le numéro de la carte indiquant les courants de marée pour la date et l'heure indiquées.

Remarque : Un exemple des calculs est fourni à la page 5. Dans les parties A et B, les numéros de page sont imprimés en caractères réguliers alors que les numéros de carte sont en caractères plus gros.

Example – Part A

On a certain day, you wish to know the tidal streams for a passage starting at 1300 and ending at 1900.

(1) The tides at Point Atkinson from Tide and Current Tables, Volume 5, for the day in question are as follows:

0055	4.6 m
0820	1.1 m
1550	4.1 m
2020	3.3 m

(2) Between low water at 0820 and high water at 1550:

- The range of tide is 3.0 m ($4.1 - 1.1 = 3.0$)
- The tendency is rising.
- 1300 is approximately 5 hours after low water.

(3) From the graph on page 4:

- 1400 hrs use chart 7
- 1500 hrs use chart 7 or 8 (see note)

(4) Between high water at 1550 and low water at 2020:

- The range of the tide is 0.8 m ($4.1 - 3.3 = 0.8$)
- The tendency is falling.
- 1900 is approximately 3 hours after high water

(5) From the graph on page 4:

- for 1600 hrs use chart 37 (hours 0, range 1.2 m)
- 1700 hrs use chart 38
- 1800 hrs use chart 39
- 1900 hrs use chart 40 or 41 (see note)

Note: The duration of time between high and low waters (and vice-versa) varies considerably with the range, and mariners should take this into account when using the charts near the end of the above curves. For example, if the time 3 hours after high water is also nearly equivalent to 1 hour before low water, then chart 41 would be more appropriate to use than chart 40.

Exemple de la partie A

À une journée donnée, vous voulez connaître les courants de marée d'un passage commençant à 13h00 et finissant à 19h00.

(1) Pour la journée en question, dans les Tables des marées et courants du Canada, Volume 5, les marées à Point Atkinson sont les suivantes :

00h55	4,6 m
08h20	1,1 m
15h50	4,1 m
20h20	3,3 m

(2) Entre la basse mer, à 08h20, et la pleine mer, à 15h50 :

- l'amplitude de la marée est de 3,0 m ($4,1 - 1,1 = 3,0$)
- la tendance est montante
- 13h00 est approximativement 5 heures après la basse mer.

(3) À l'aide du graphique de la page 4 :

- 14h00, utilisez la carte 7
- 15h00, utilisez la carte 7 ou 8 (voir la remarque)

(4) Entre la pleine mer, à 15h50, et la basse mer, à 20h20 :

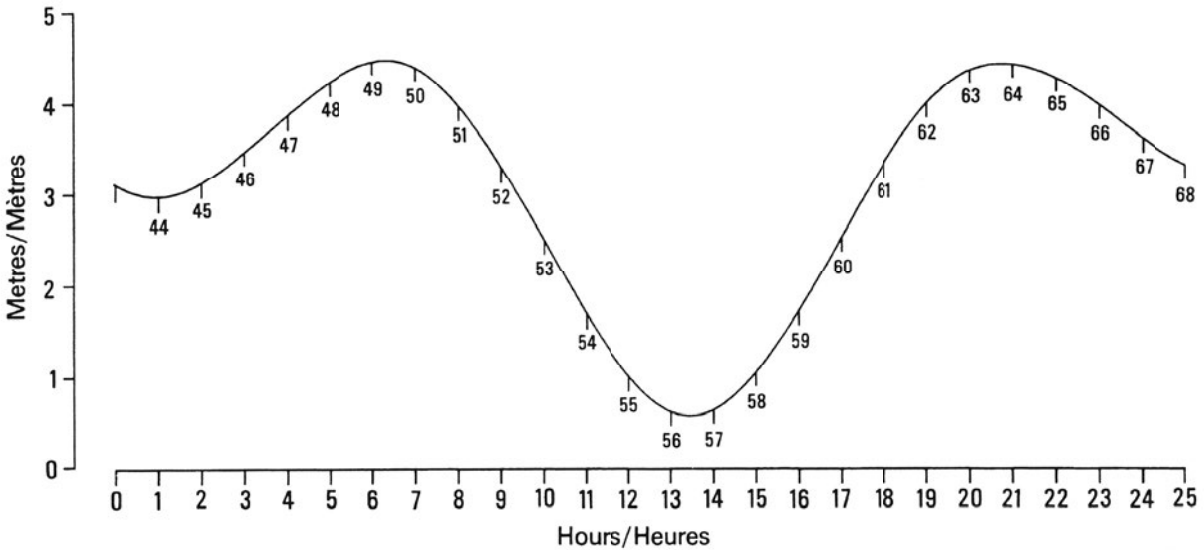
- l'amplitude de la marée est de 0,8 m ($4,1 - 3,3 = 0,8$)
- la tendance est descendante
- 19h00 est approximativement 3 heures après la pleine mer

(5) À l'aide du graphique de la page 4 :

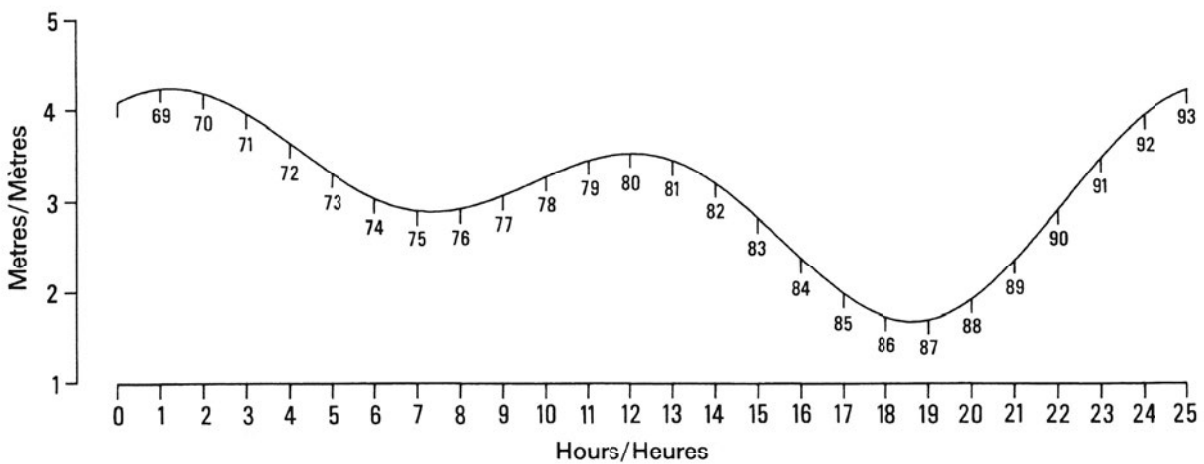
- 17h00, utilisez la carte 38
- 18h00, utilisez la carte 39
- 19h00, utilisez la carte 40 ou 41 (voir la remarque)

Remarque : La durée entre les mers pleine et basse (et vice-versa) varie considérablement selon l'amplitude, et les navigateurs devraient en tenir compte en utilisant les cartes aux abords des limites des courbes ci-dessus. Par exemple, si le temps 3 heures après la pleine mer est aussi à peu près équivalent à 1 heure avant la basse mer, la carte 41 devrait être alors d'un usage plus approprié que la carte 40.

PART B / PARTIE B



Typical Large (Spring Tide) Tidal Cycle / Cycle type de grande marée (marée de vive-eau)



Typical Small (Neap Tide) Tidal Cycle / Cycle type de petite marée (marée de morte-eau)

HOW TO USE PART B

The chart numbers shown at hourly intervals along the tide curves above show the tidal streams for that stage of the tide.

Note: In Parts A and B the page numbers are in regular type and the chart numbers are in larger type.

COMMENT UTILISER LA PARTIE B

Les numéros de carte indiqués aux intervalles horaires, sur les courbes de marée ci-dessus, indiquent les courants de marée pour ce stade de la marée.

Remarque : Dans les parties A et B, les numéros de page sont imprimés en caractères réguliers alors que les numéros de carte sont en caractères plus gros.

Examples – Part B

On a certain day you wish to obtain a general overview of the currents in order to select the best route, to decide where to go fishing, etc.

(1) On the day in question the Tide and Current Tables, Volume 5 state that the predicted tides at Point Atkinson are:

0035	3.3 m
0505	4.0 m
1220	0.6 m
2000	4.6 m

From the above, the range of the tide is in the order of 3.4 m to 4.0 m ($4.0-0.6=3.4$; $4.6-0.6=4.0$). Therefore the top curve is used by thumbing through charts 44 to 68 a general overall pattern of the currents on a large tide will become apparent.

(2) On another day in question the Point Atkinson tides are:

0010	2.0 m
0555	3.9 m
1200	1.9 m
1815	4.3 m

From the above, the range of the tide is in the order of 1.9 m, 2.0 m and 2.4 m. Therefore the bottom curve is used and by thumbing through charts 75 to 93 (low water at 0010 on the day in question coincides with the low water at 0700 on the curve; imagine the hours shifted to the right 7 hours on the curve) a general view of the current pattern during small tides will be seen. Charts 69 to 74 will give the currents from 1800 to midnight.

Exemples de la partie B

À une journée donnée, vous désirez obtenir une vue d'ensemble des courants afin de choisir la meilleure route à suivre pour le lieu de pêche, etc.

(1) Pour la journée en question, dans les Tables de marée et courants du Canada, vol. 5, les marées prévues à Point Atkinson sont les suivantes :

00h35	3,3 m
05h05	4,0 m
12h20	0,6 m
20h00	4,6 m

Selon les données ci-dessus, l'amplitude de la marée est de l'ordre de 3,4 m à 4,0 m ($4,0-0,6=3,4$; $4,6-0,6=4,0$). Par conséquent, la première courbe est utilisée et, en se référant aux cartes 44 à 68, une vue d'ensemble des courants sur une grande marée pourra être obtenue.

(2) Pour une autre journée donnée, les marées à Point Atkinson sont les suivantes :

00h10	2,0 m
05h55	3,9 m
12h00	1,9 m
18h15	4,3 m

Selon les données ci-dessus, l'amplitude de la marée est de l'ordre de 1,9 m, 2,0 m et 2,4 m. Par conséquent, la deuxième courbe est utilisée et, en se référant aux cartes 75 à 93, une vue d'ensemble des courants sur une petite marée pourra être obtenue. (La basse mer de 00h10, pour cette journée, coïncide avec la basse mer de 07h00, sur la courbe; on peut imaginer que les heures se décalent de 7 heures vers la droite de la courbe.) Les cartes 69 à 74 indiqueront les courants à partir de 18h00 jusqu'à minuit.

DEVELOPMENT OF THE ATLAS

A computer model employs mathematical equations governing the flow of fluids. These are applied for a network of square compartments or channel sections which approximate the actual shape of the modelled sea. Water levels in the model compartments adjacent to the open sea are prescribed on the basis of direct tide gauge observations, representing the vertical movement of the ocean tide at short regular time intervals. As the outermost levels are thus caused to rise and fall, the ensuing disturbance propagates throughout the model, closely simulating the actual oscillations induced in the system by the Pacific Ocean tides.

Figures 1 – 5 illustrate the general layout of the numerical model and its capacity to reproduce accurately tides and tidal streams within the system.

PRÉPARATION DE L'ATLAS

Un modèle informatisé, fondé sur des équations mathématiques régissant le mouvement des fluides, est appliqué à un réseau de compartiments ou de canaux représentant la forme réelle de la région modélisée. Dans les compartiments modèles contigus à la mer libre, les niveaux de l'eau sont déterminés par l'observation directe de marégraphes, représentant le mouvement vertical de la marée océanique à de courts intervalles réguliers. À mesure que montent et descendent les niveaux extrêmes, les perturbations ainsi causées se propagent dans l'ensemble du modèle, simulant de près les oscillations réelles produites dans le bassin par les marées de l'océan Pacifique.

Les figures 1 à 5 illustrent la disposition générale du modèle numérique et sa capacité de reproduire avec précision les marées et les courants de marée du bassin.

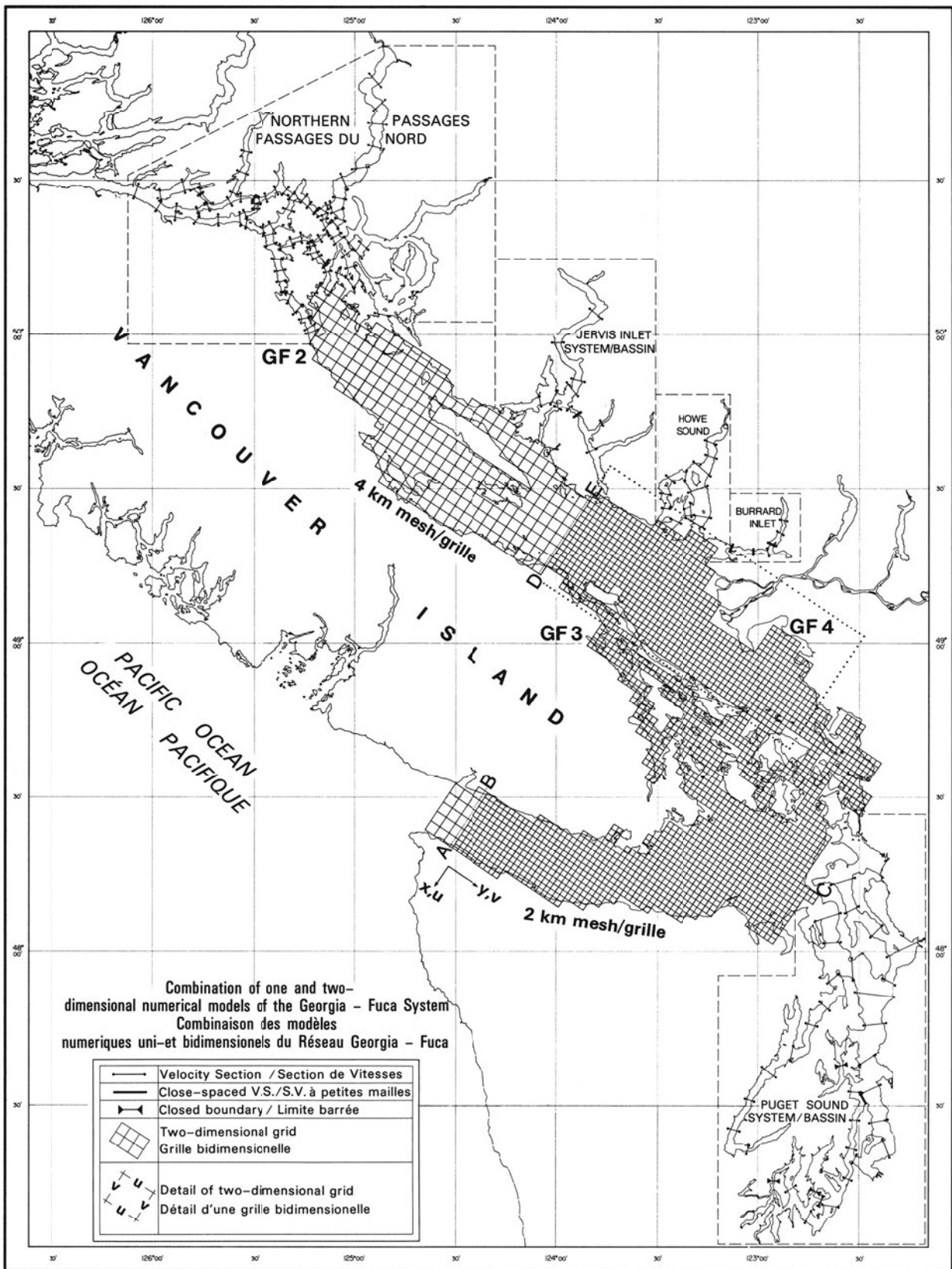


FIGURE 1: The numerical models, used in the preparation of this atlas, computed changing elevations in, or flows between, the contiguous compartments or channel sections of the above network representing the region.

FIGURE 1 : Les modèles numériques utilisés dans la préparation de l'atlas ont calculé les différentes hauteurs ou les débits dans les compartiments contigus ou dans les sections du réseau ci-dessus, représentant la région.

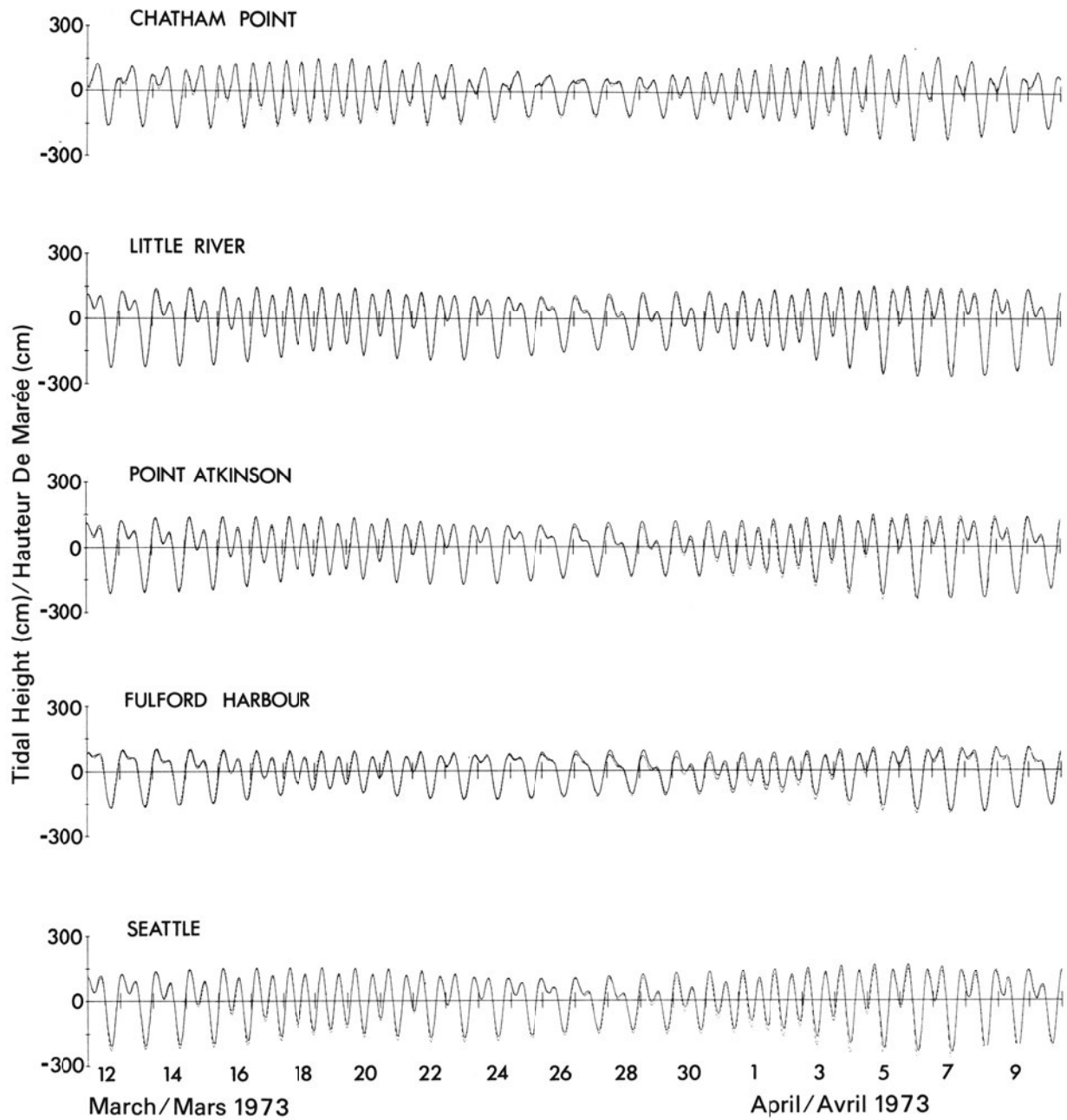


FIGURE 2: A comparison of the tidal elevations produced by the model (dotted line) with those observed (solid line) for some representative locations.

FIGURE 2 : Comparaison entre les hauteurs de marée calculées par le modèle (lignes pointillées) et celles ayant été observées directement (lignes fermées), en quelques endroits représentatifs.

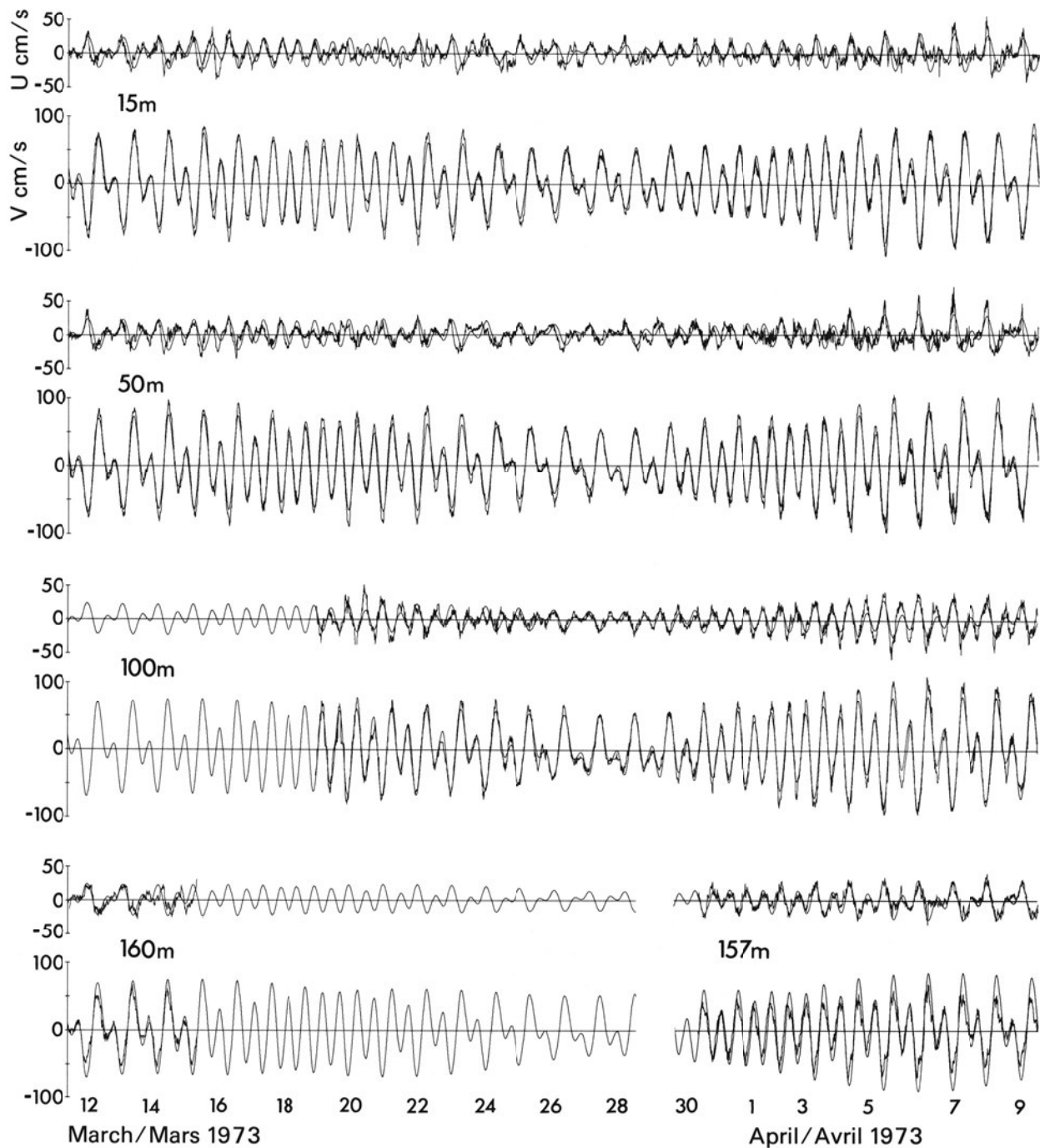


FIGURE 3: A comparison, for a typical location in Juan de Fuca Strait, of the observed tidal streams (heavy line) with those produced by the numerical model (fine line). Two tidal stream plots are shown for each of four depths. The upper plot (U) shows the cross strait component of the current (see figure 1).

FIGURE 3 : Pour un endroit type dans Juan de Fuca Strait, des courants de marée observés (trait épais) sont en comparaison avec ceux produits par un modèle numérique (trait mince). Deux graphiques de courants de marée figurent pour chacune des quatre profondeurs. Le graphique supérieur (U) représente la composante du courant d'une coupe transversale du détroit. Le graphique inférieur (V) représente la composante du courant le long du détroit (voir figure 1).

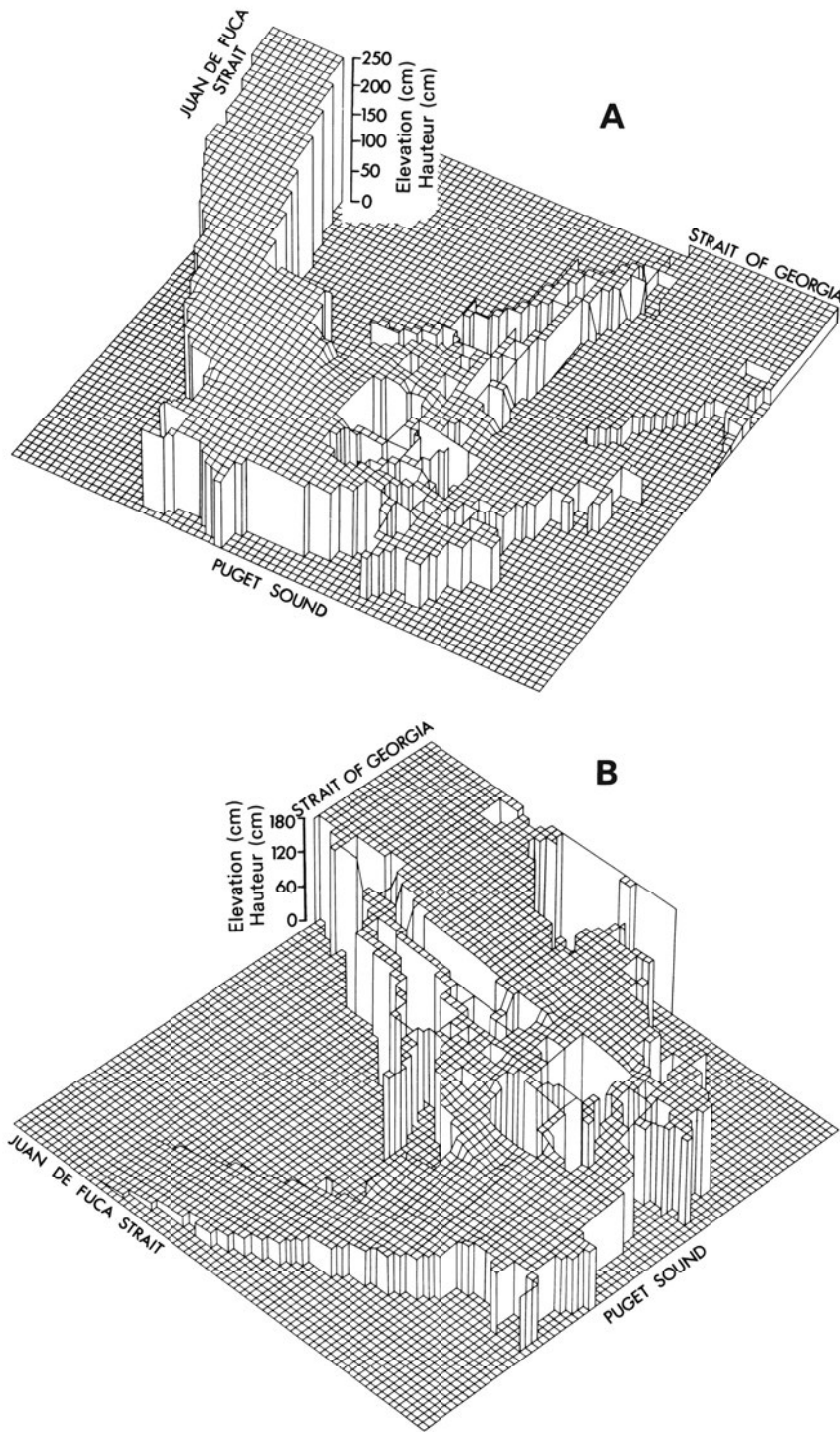


FIGURE 4: Perspective view of water surface as determined from computed elevations at (A) high water at the Juan de Fuca Strait entrance and (B) high water at the northern end of the Strait of Georgia. Note: (1) High (or low) water in the Strait of Georgia precedes by approximately one hour low (or high) water in Juan de Fuca Strait. Note: (2) The drop in elevation across islands due to heavy frictional dissipation and cross channel slopes due to the rotation of the earth.

FIGURE 4 : Perspective de la surface de l'eau, telle que déterminée par des hauteurs calculées (A) à l'entrée de Juan de Fuca Strait à pleine mer; et (B) à l'extrémité nord de Strait of Georgia à pleine mer. Remarque : (1) La pleine (ou basse) mer dans Strait of Georgia précède d'environ une heure la basse (ou pleine) mer dans Juan de Fuca Strait. Remarque : (2) La baisse de hauteur en travers des îles, due à des fortes pertes frictionnelles, et les pentes en travers des chenaux, dues à la rotation de la Terre.

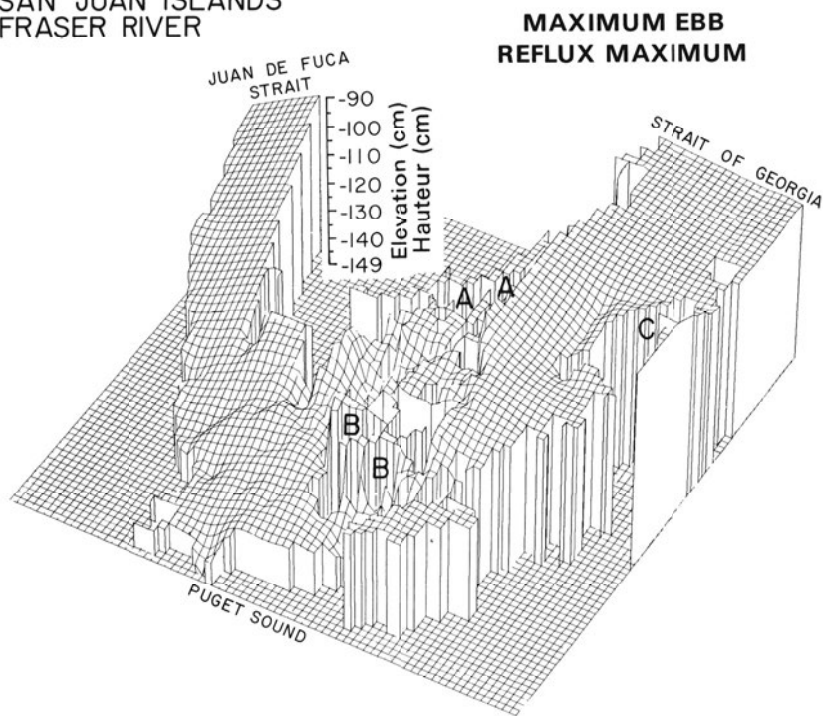
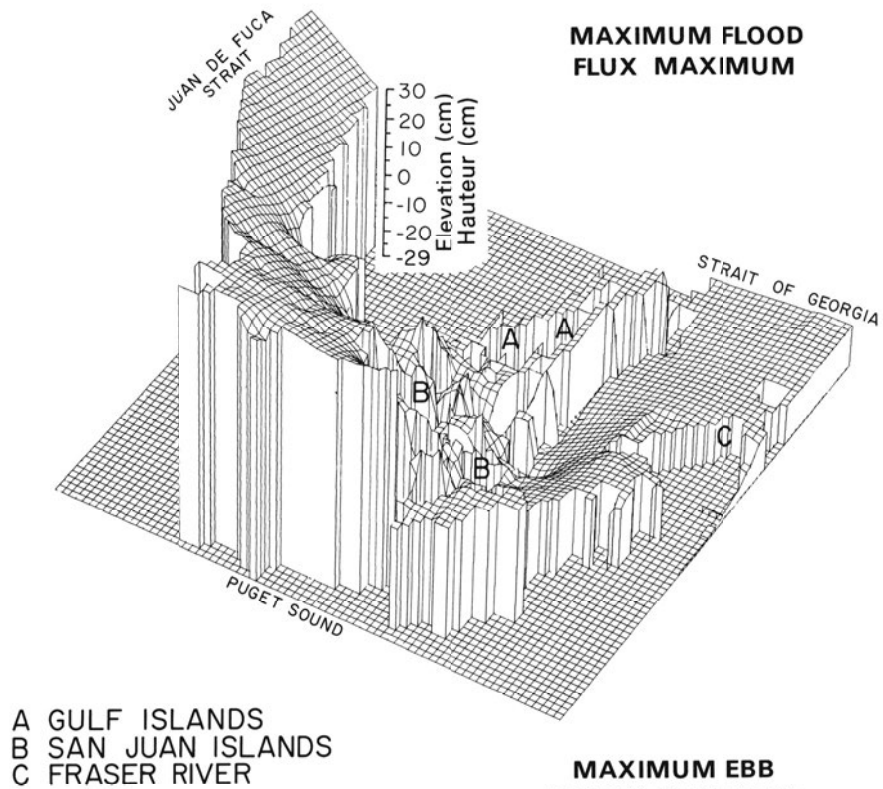
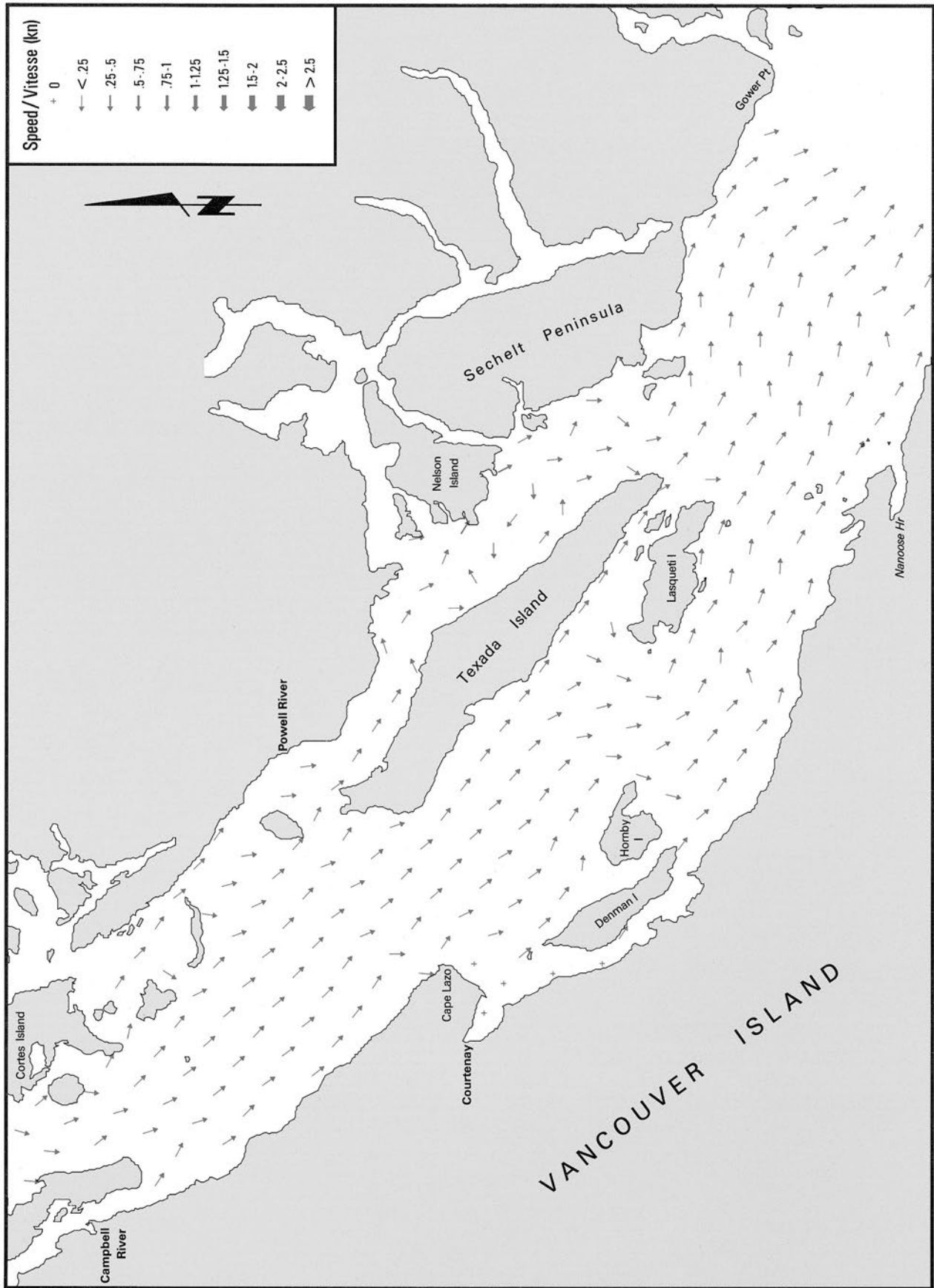
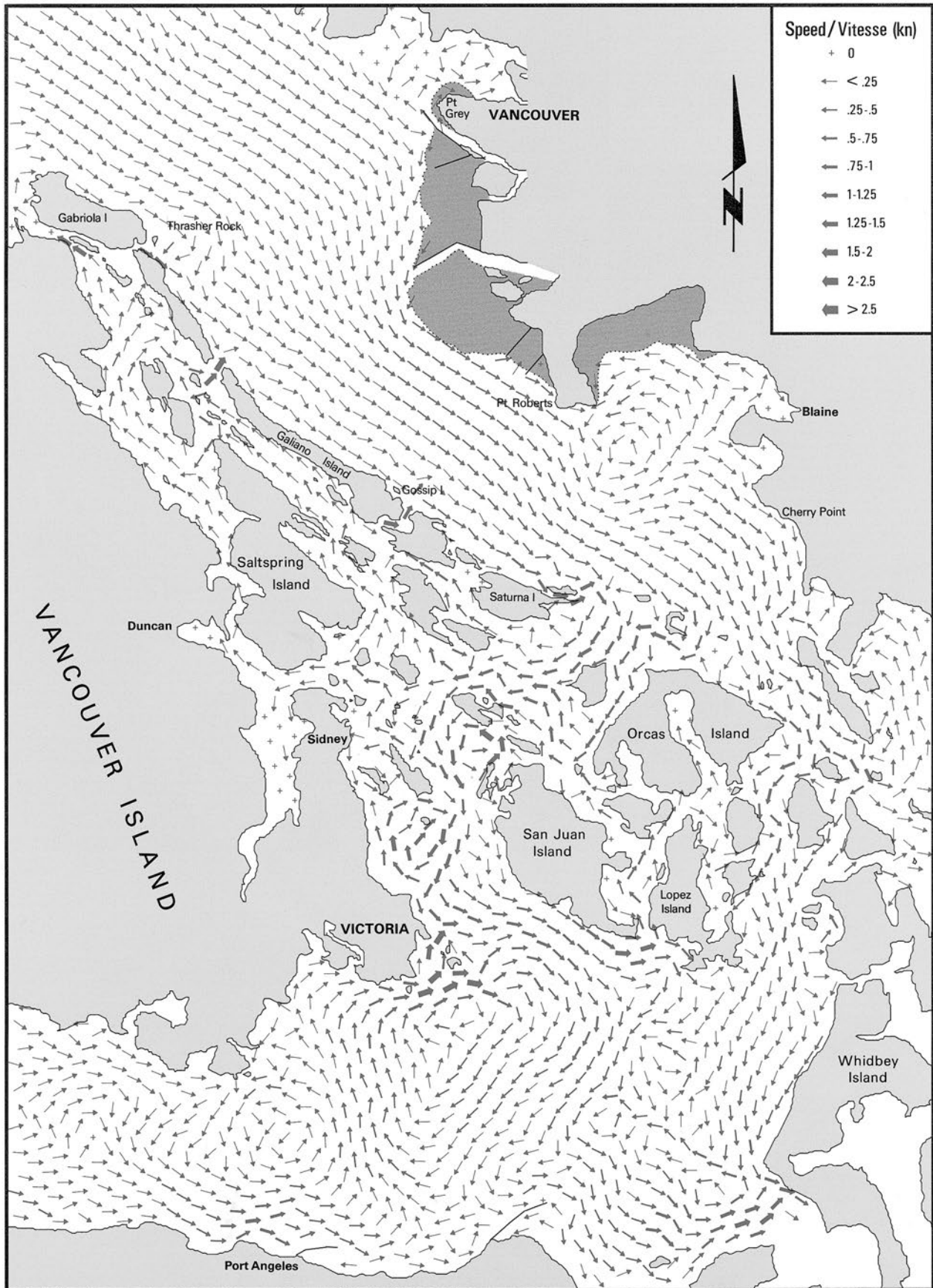
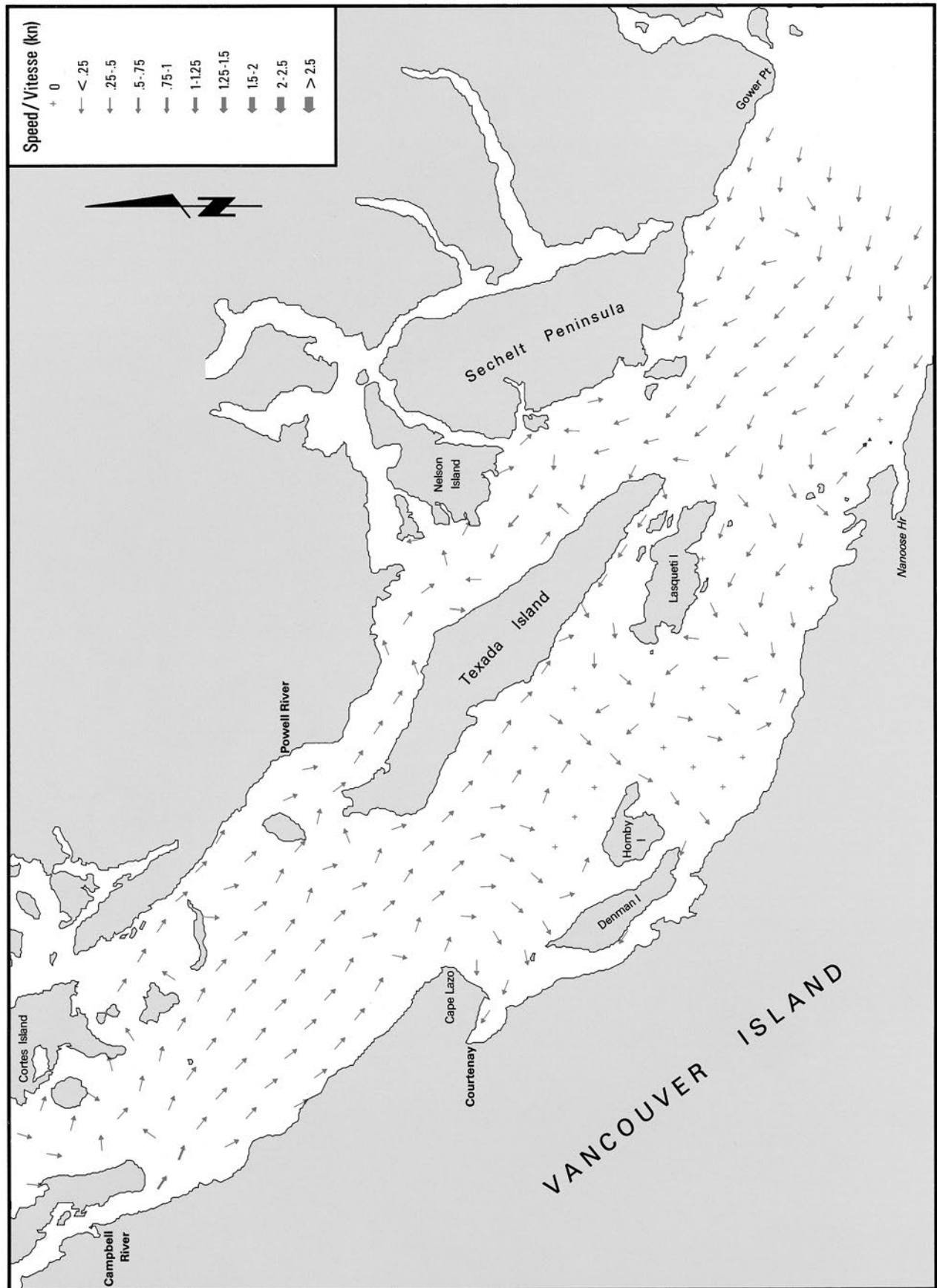


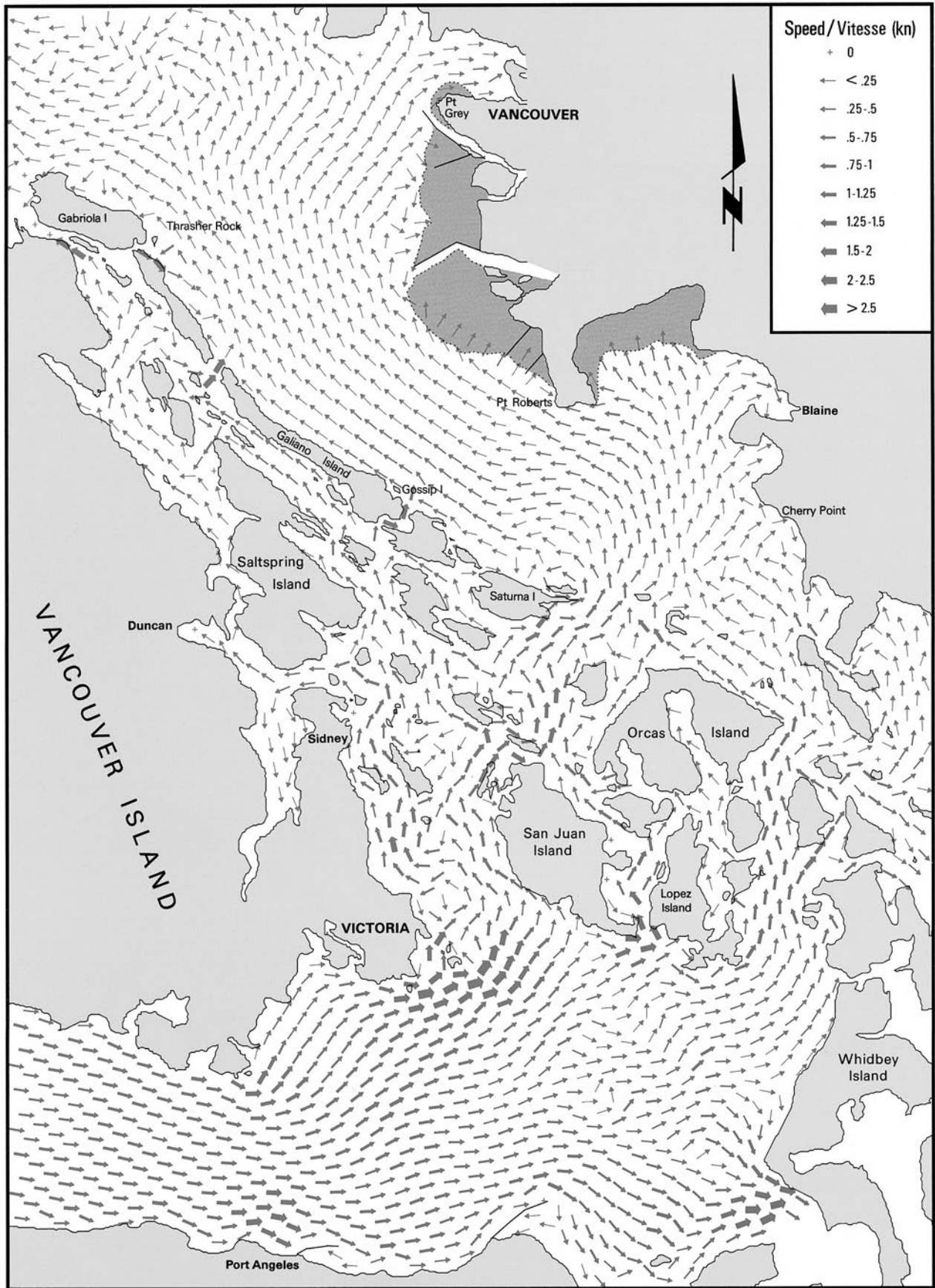
FIGURE 5: Perspective views of the water surface as determined from the computed elevations at the maximum flood and maximum ebb tidal streams in the Strait of Georgia. Note: (1) The zero level for the height scale is mean water level. Note: (2) Maximum flood (ebb) streams in Juan de Fuca Strait precede maximum flood (ebb) streams in the Strait of Georgia by about one hour. Note: (3) At maximum flood (ebb) the water surface is rising (falling) in the Strait of Georgia and falling (rising) in Juan de Fuca Strait.

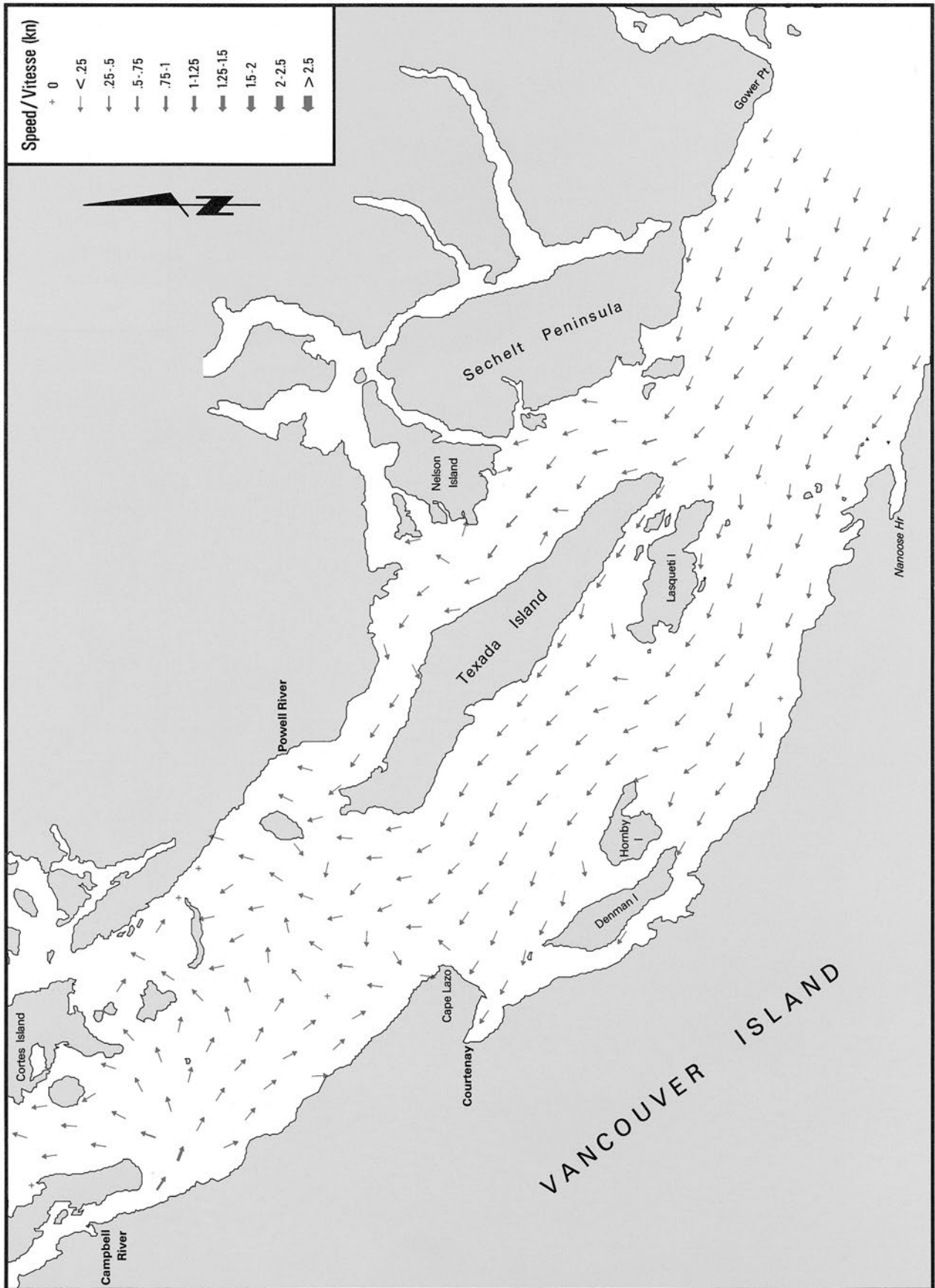
FIGURE 5 : Vues en perspective de la surface de l'eau d'après des hauteurs calculées à des courants maximums de flot et jusant dans Strait of Georgia. Remarque : (1) Le zéro de nivellement pour l'échelle des hauteurs est le niveau moyen de l'eau. Remarque : (2) Les courants maximums de flot et jusant dans Juan de Fuca Strait précèdent de une heure environ ceux dans Strait of Georgia. Remarque : (3) Lorsque le courant de flot (jusant) atteint son maximum, l'eau monte (descend) dans Strait of Georgia alors que l'effet contraire se produit dans Juan de Fuca Strait.

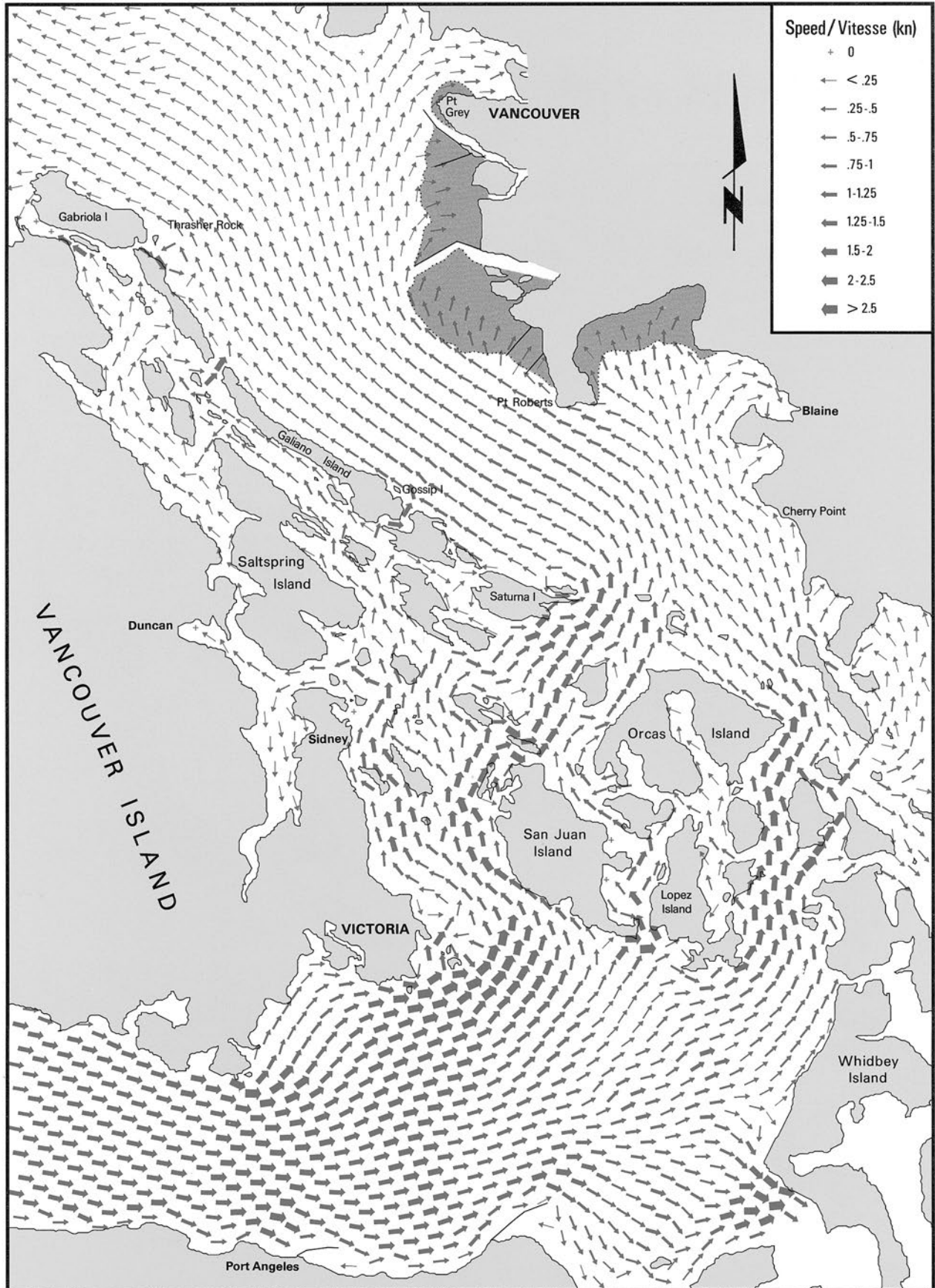


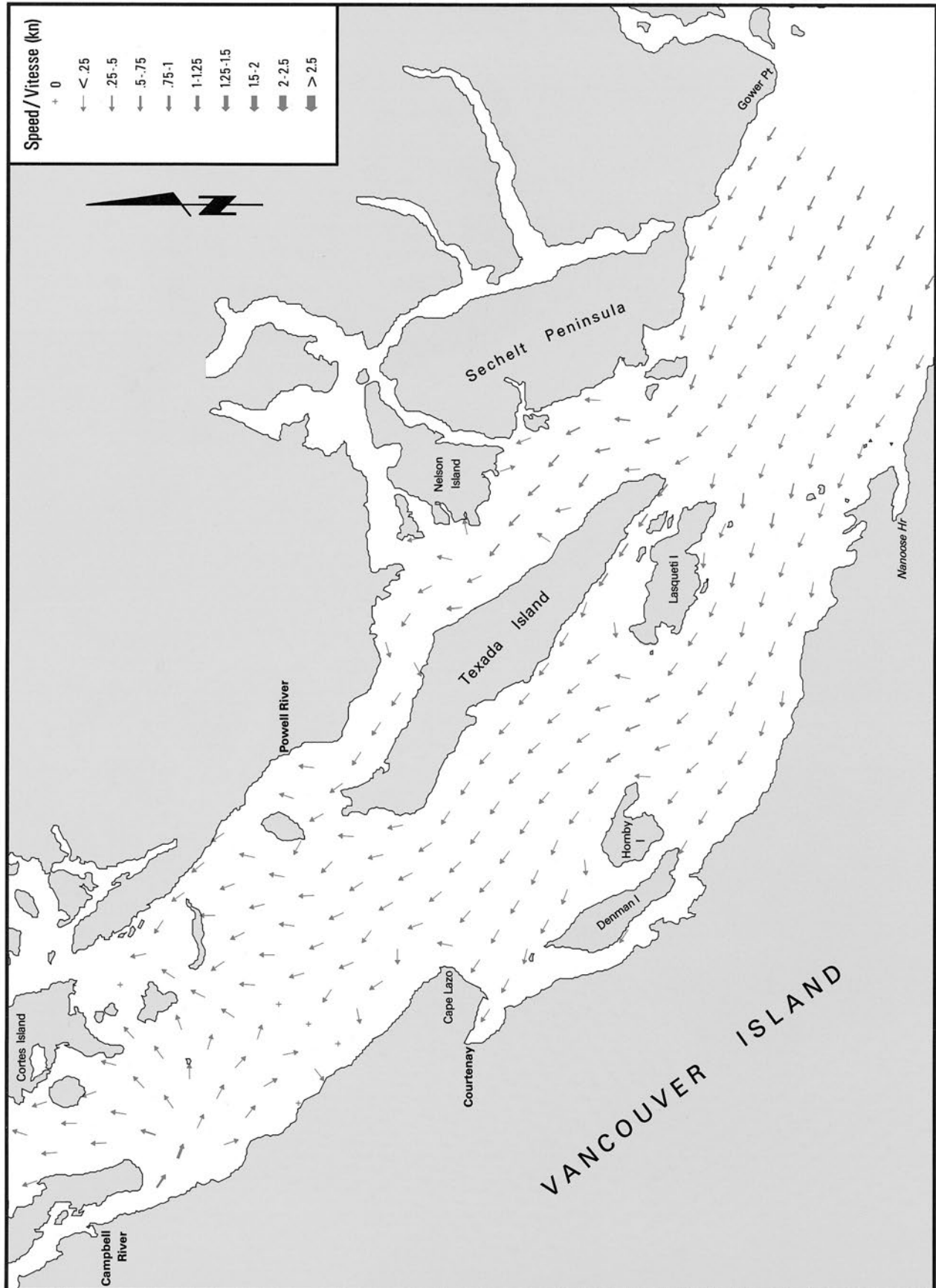


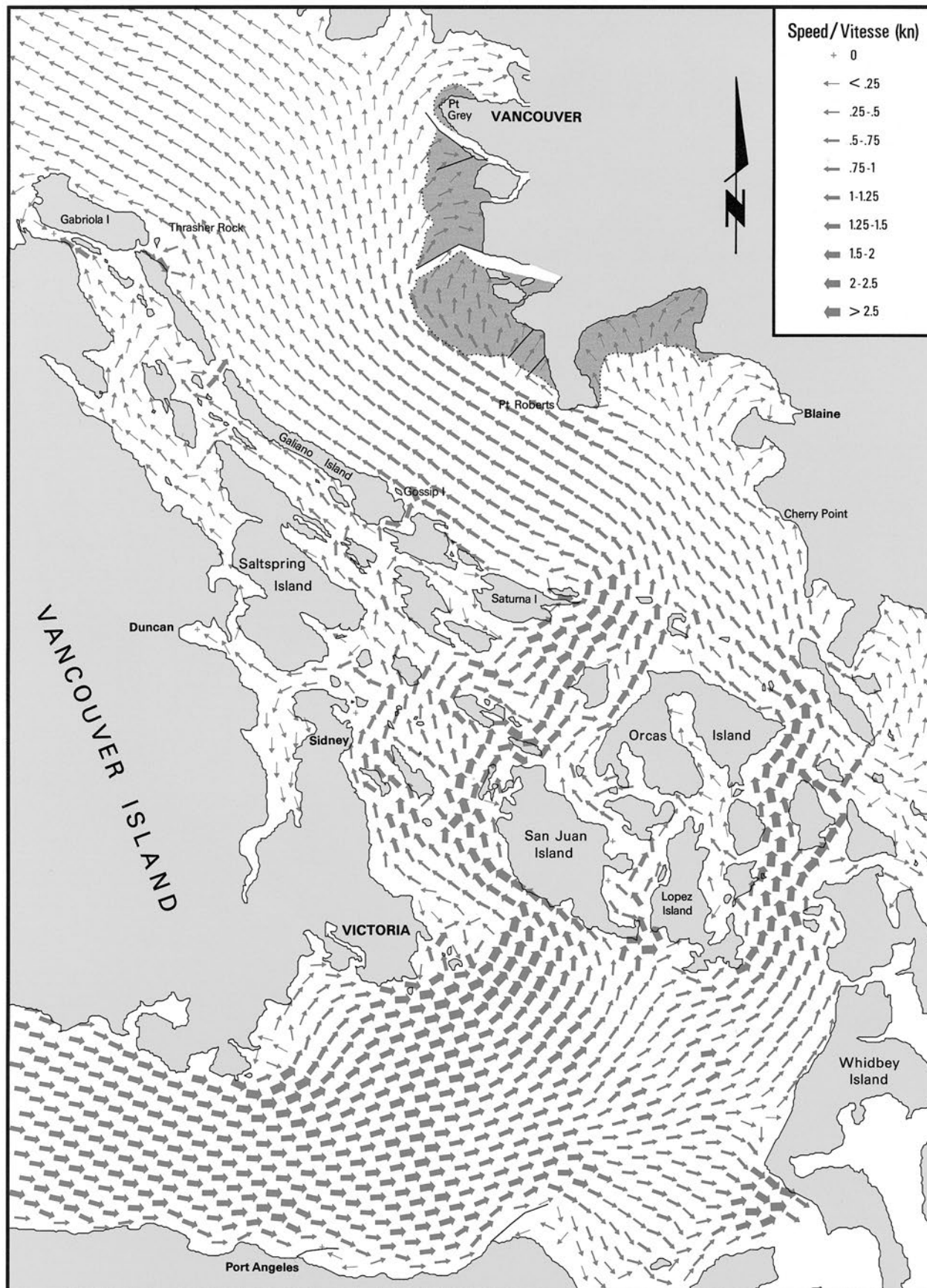


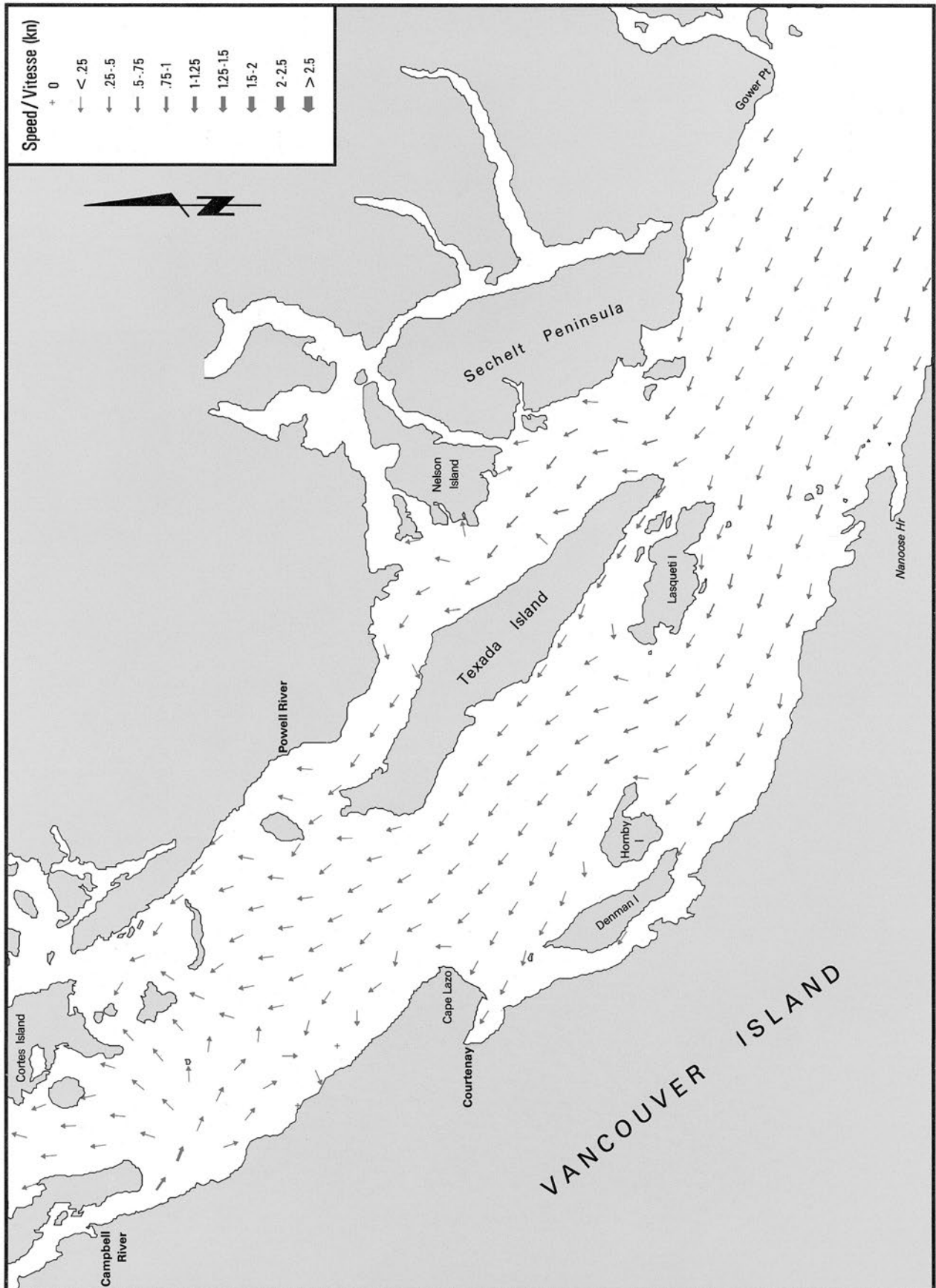


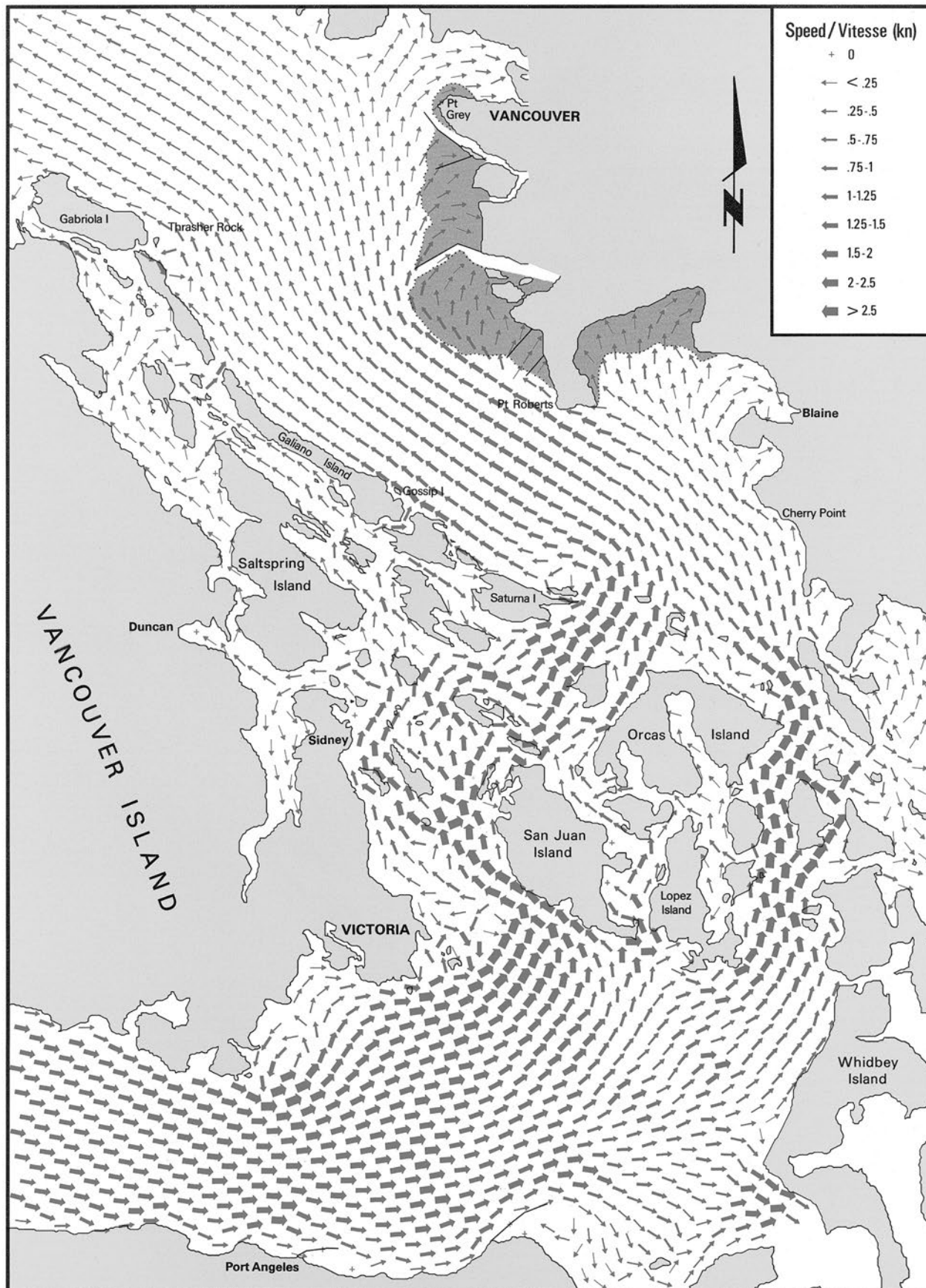


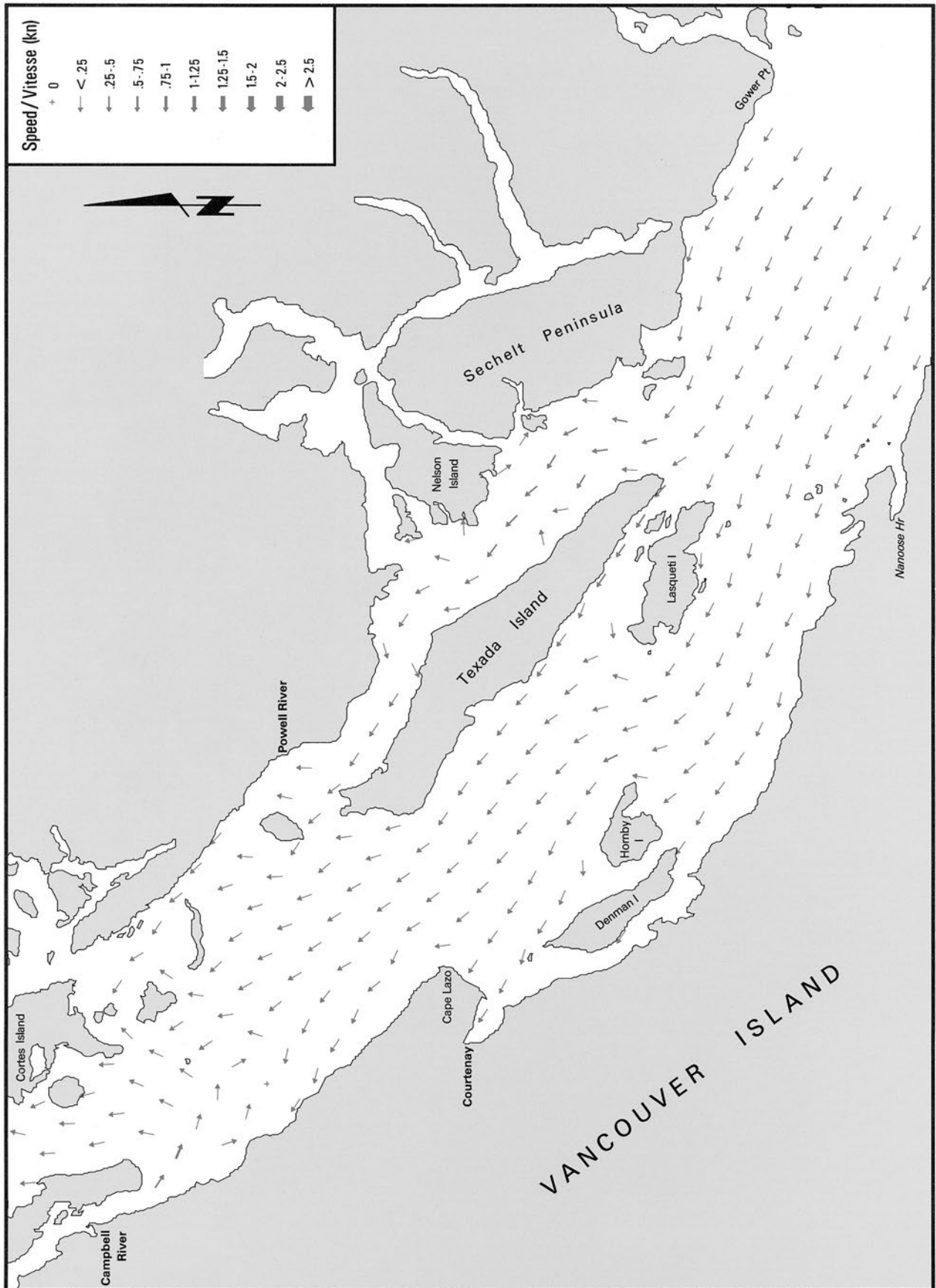


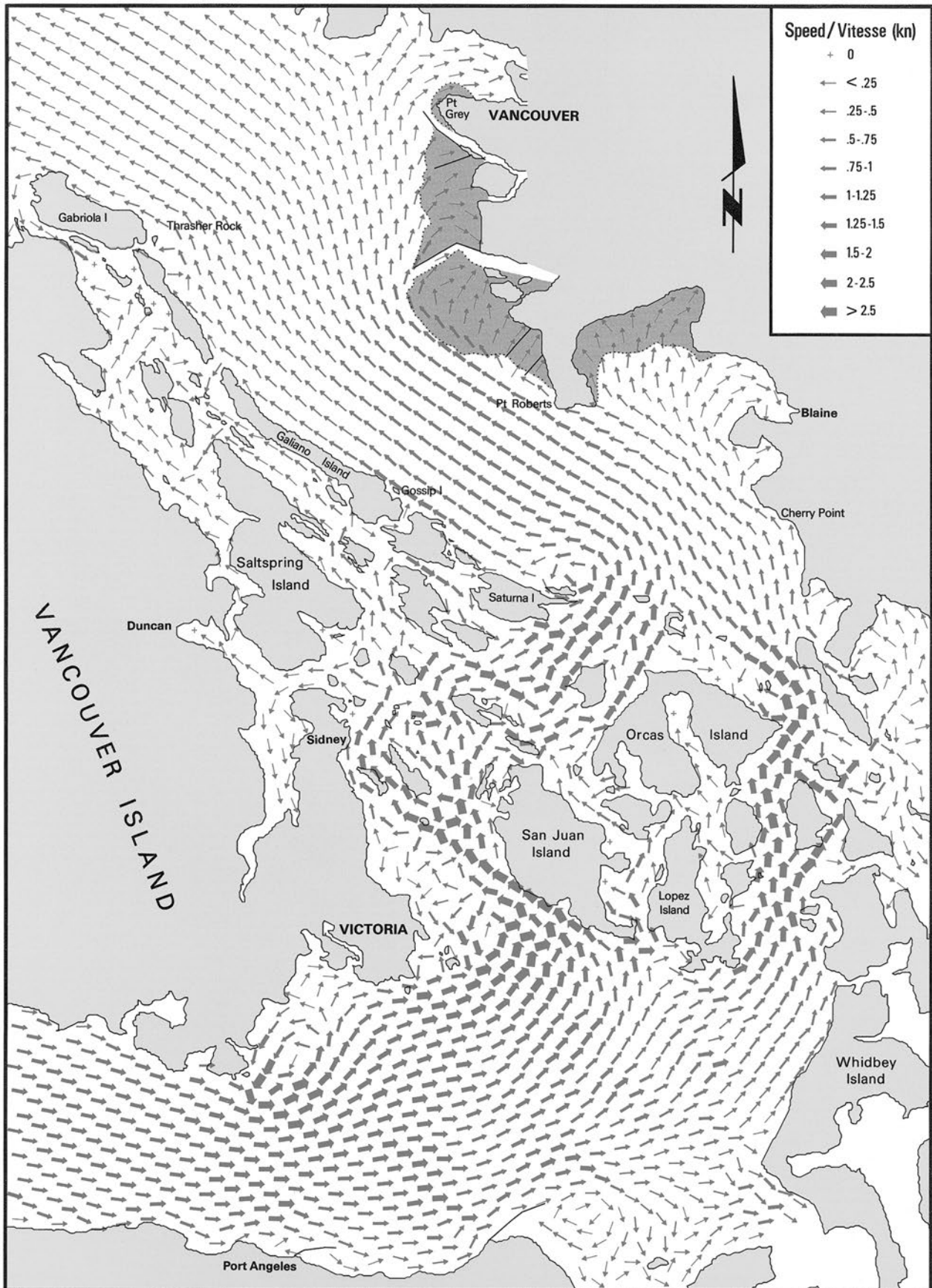


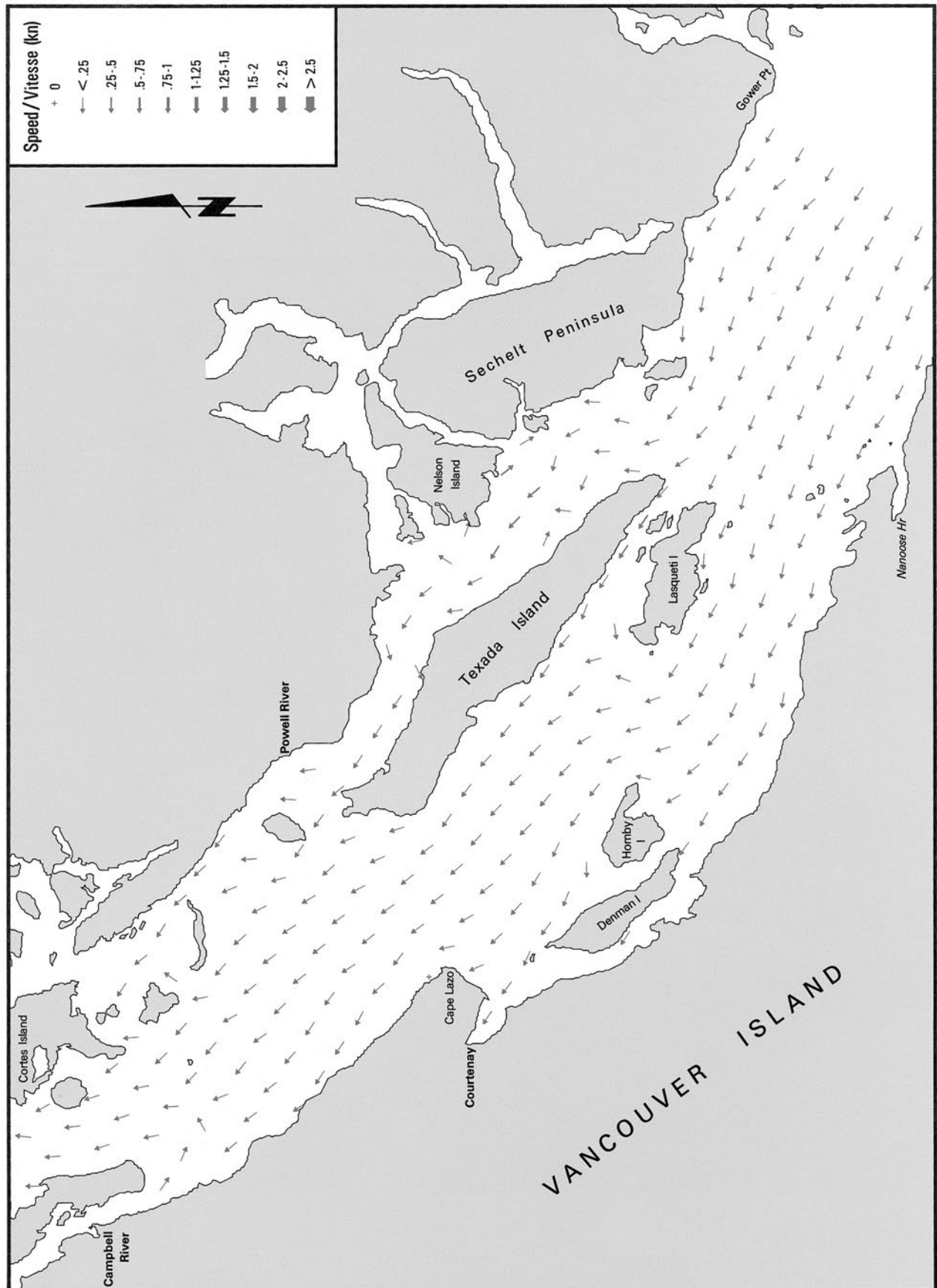


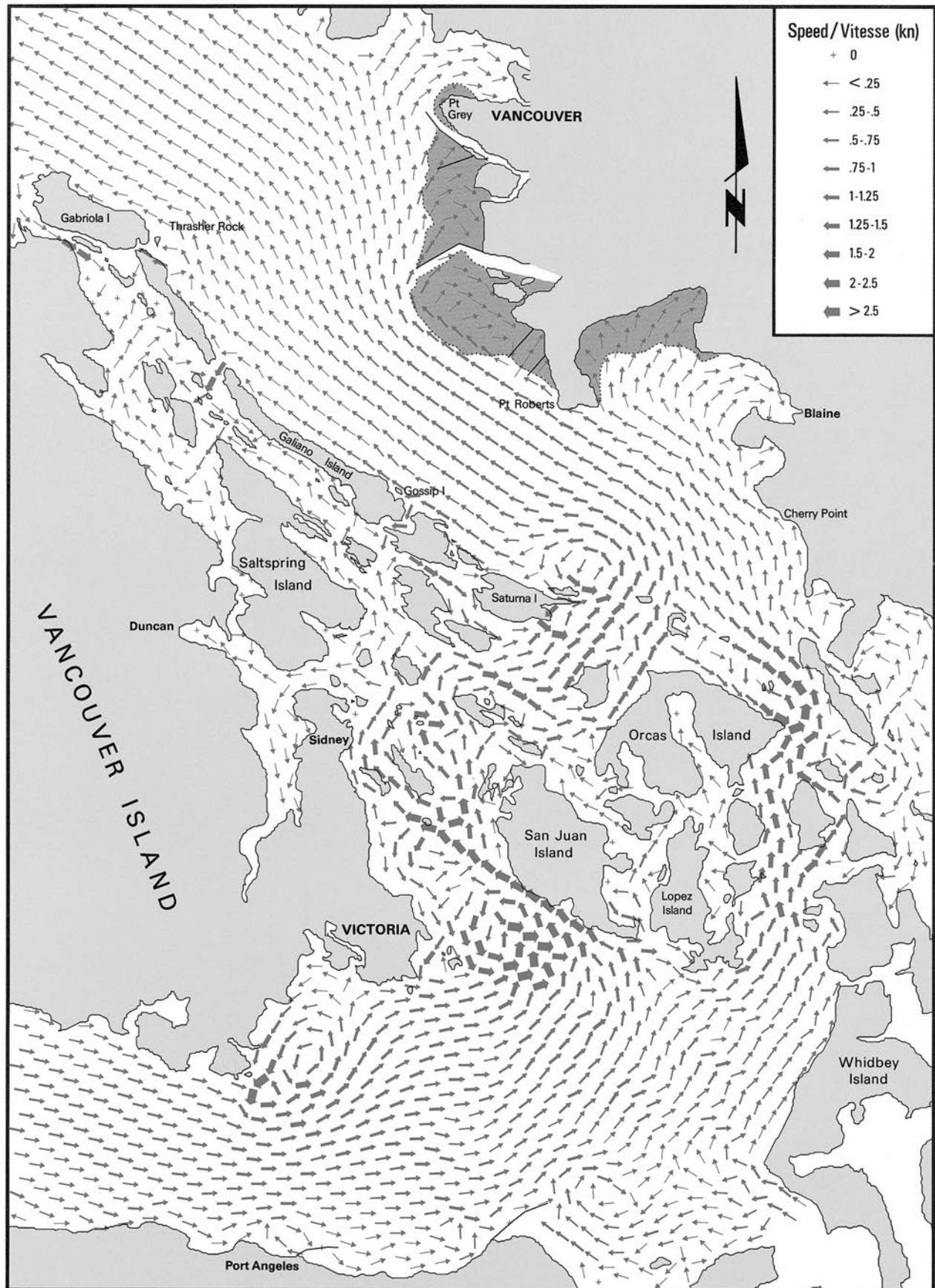


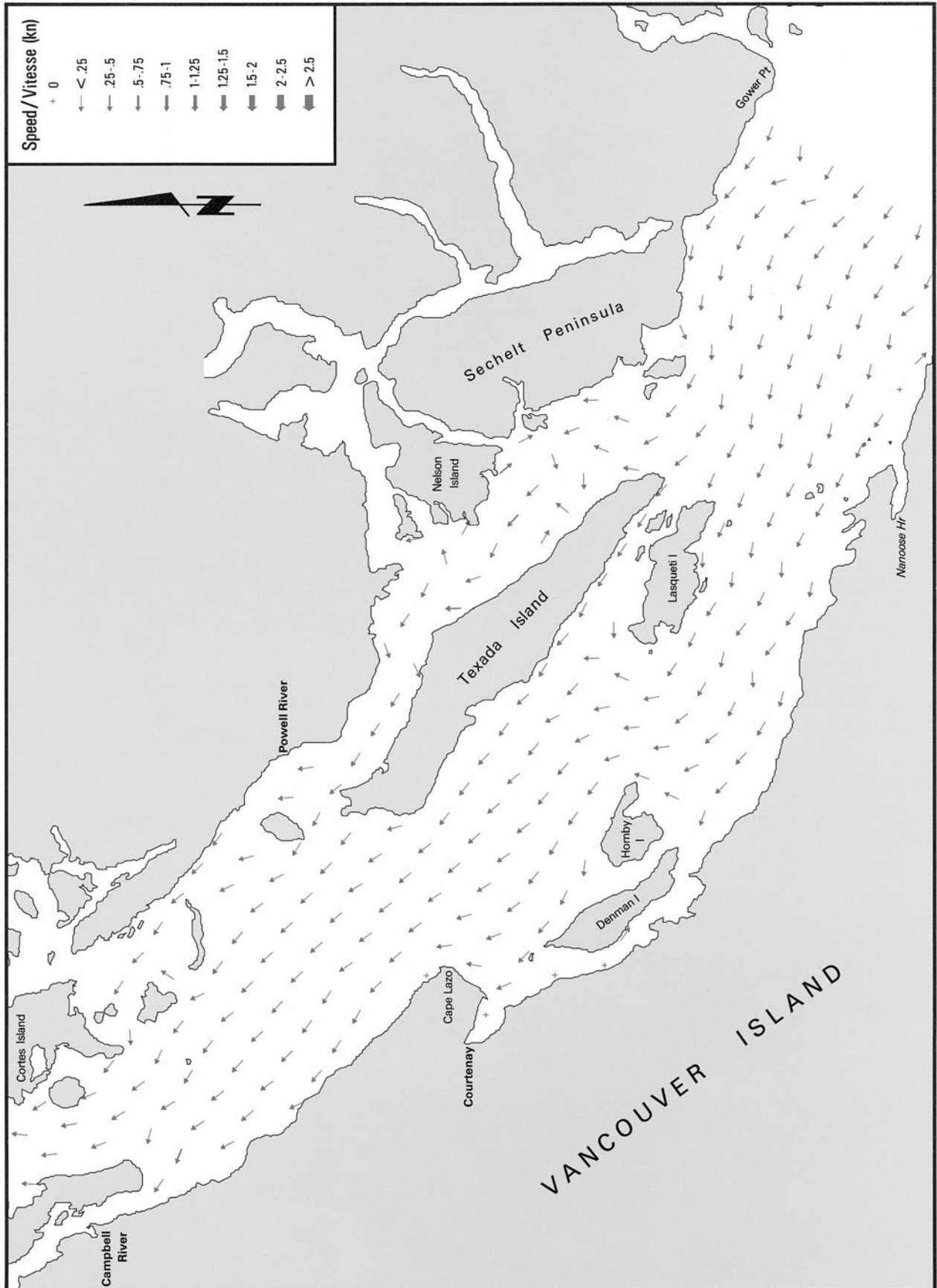


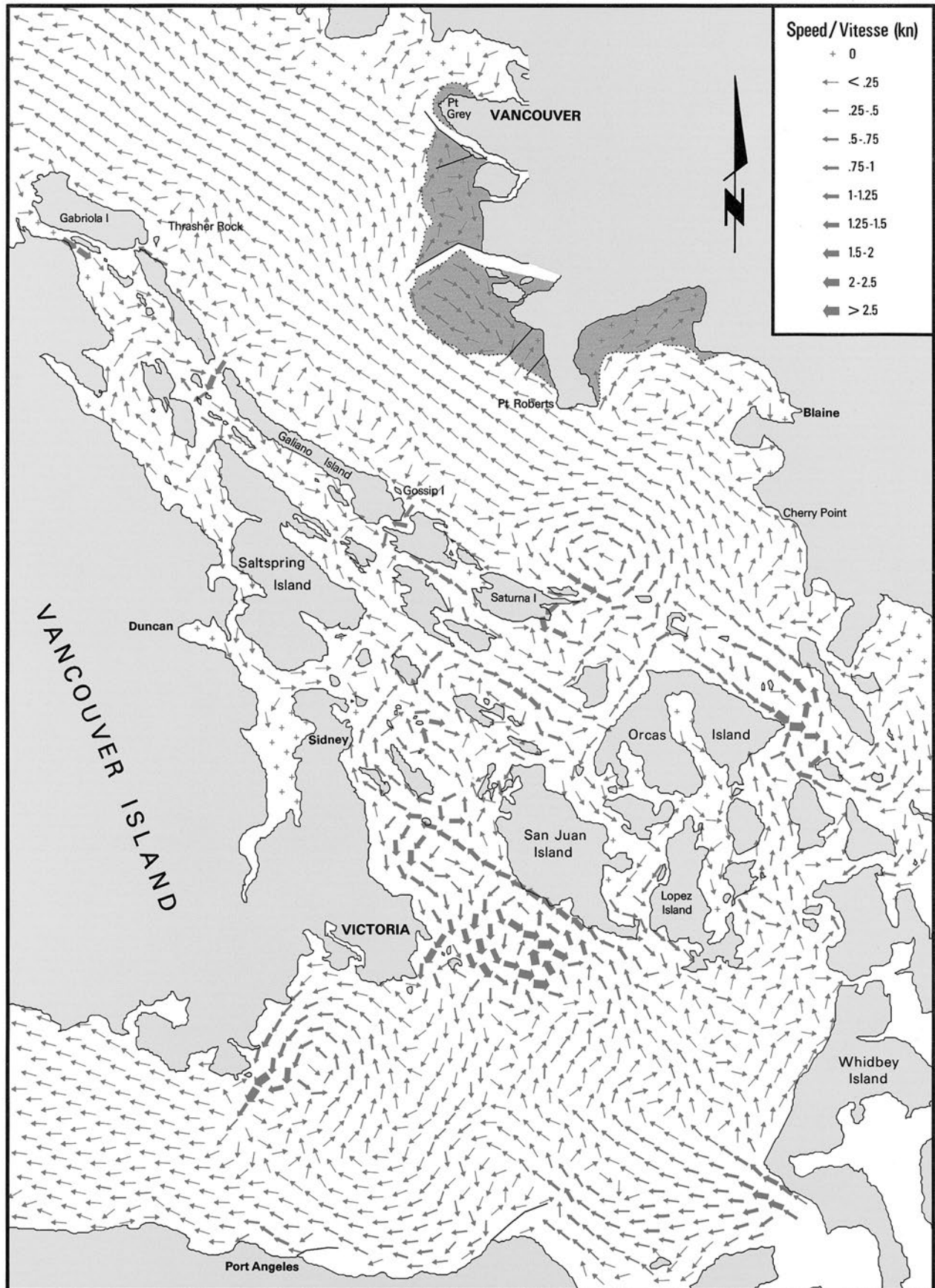


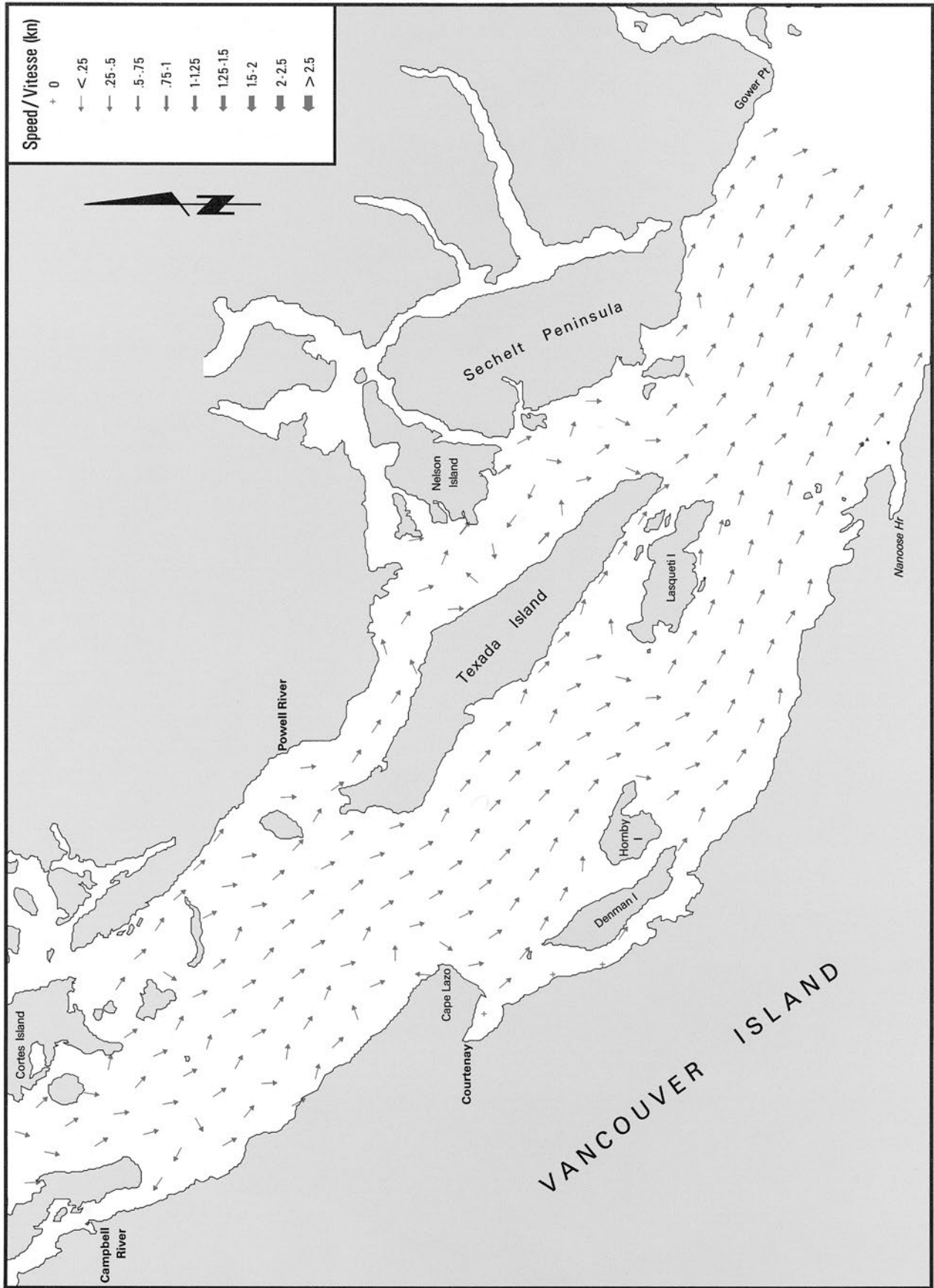


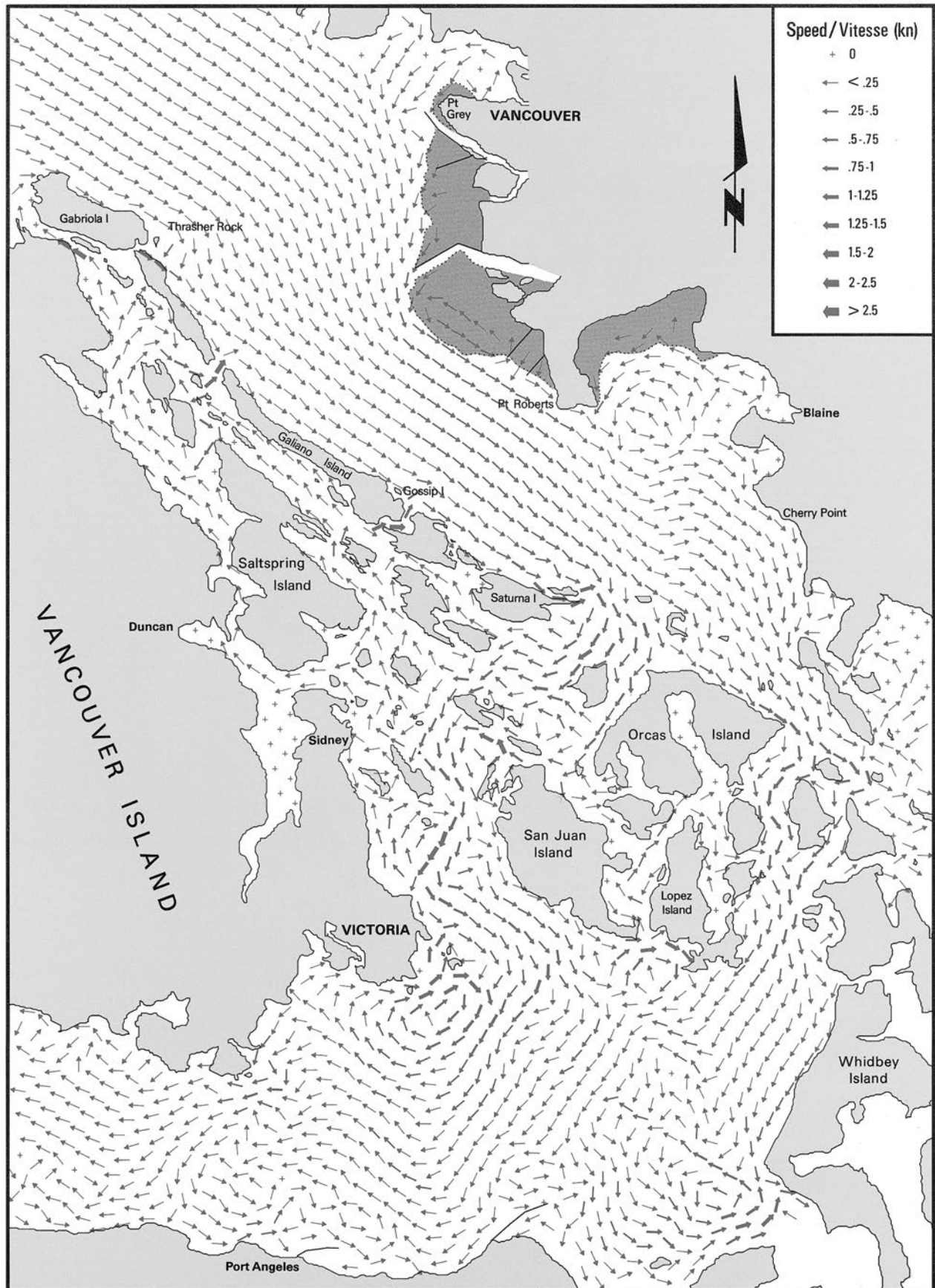


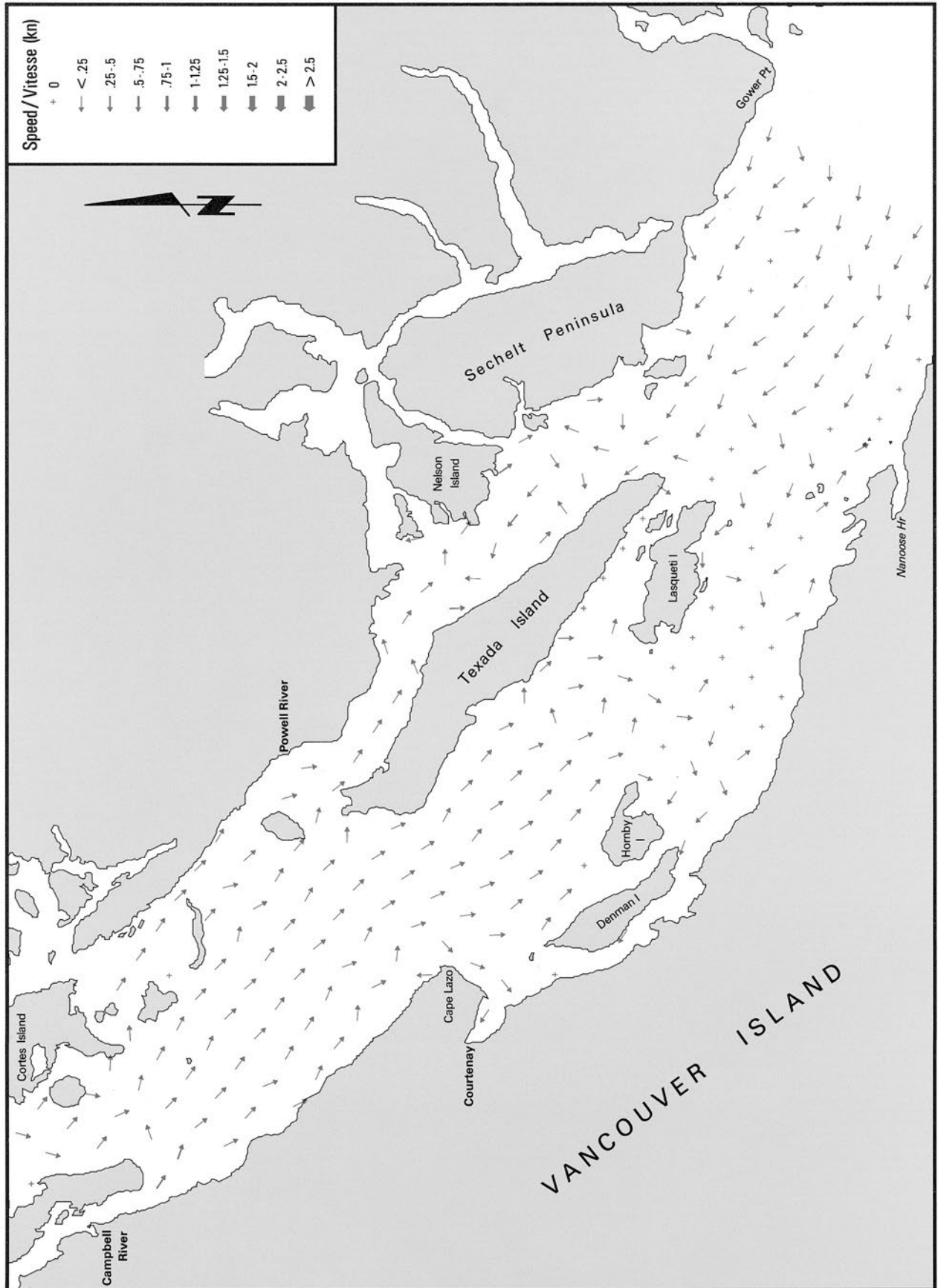


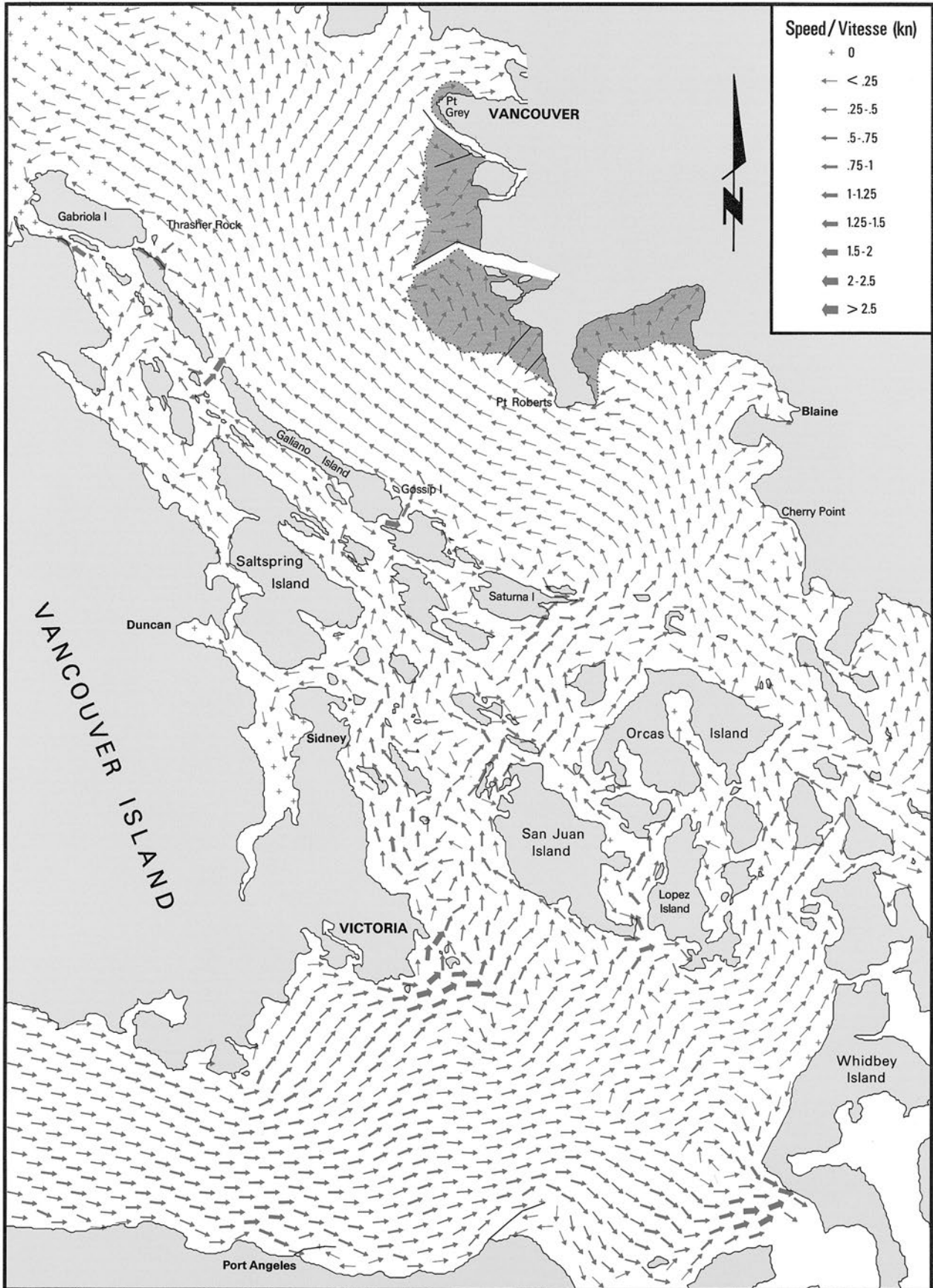


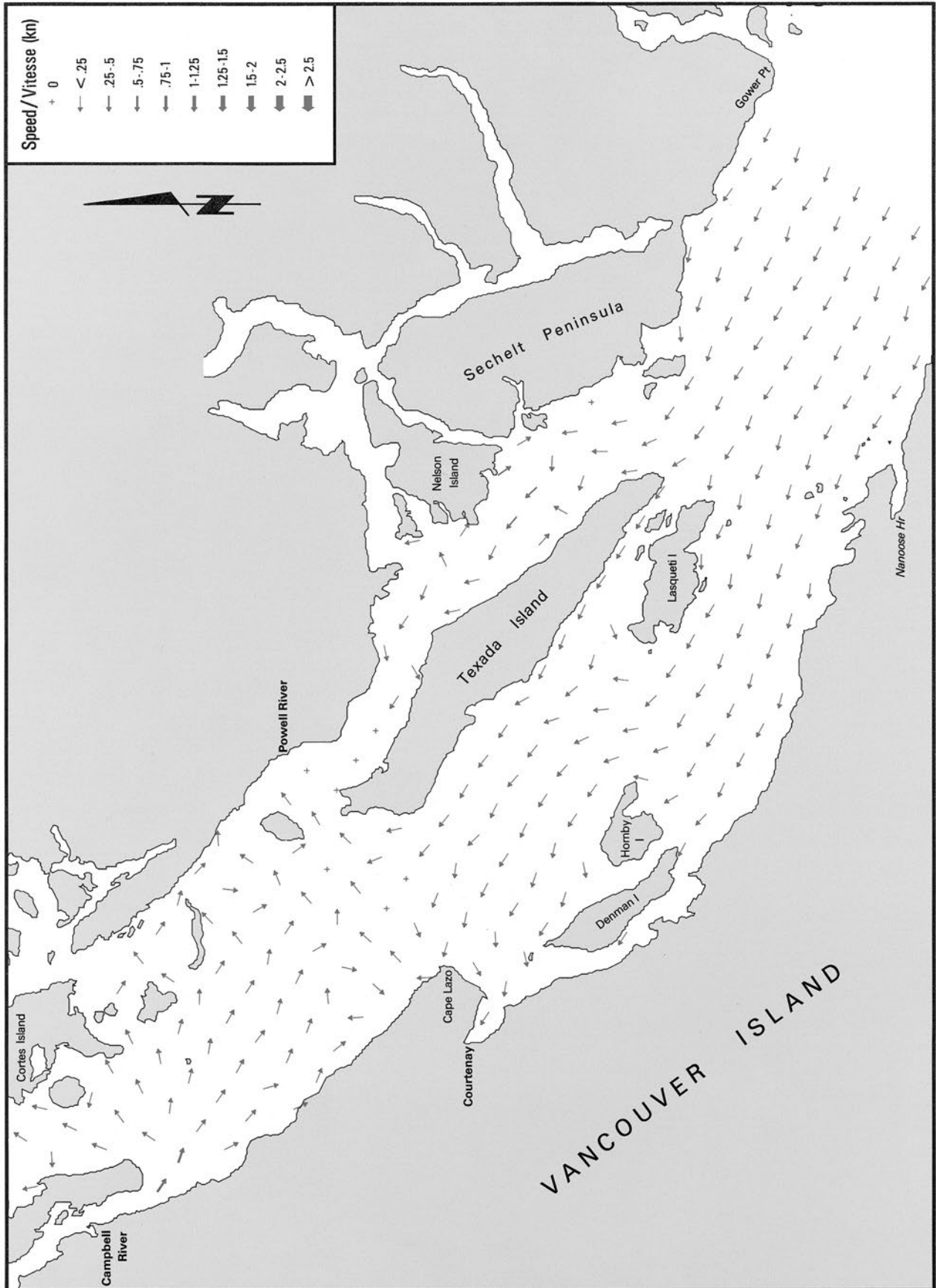


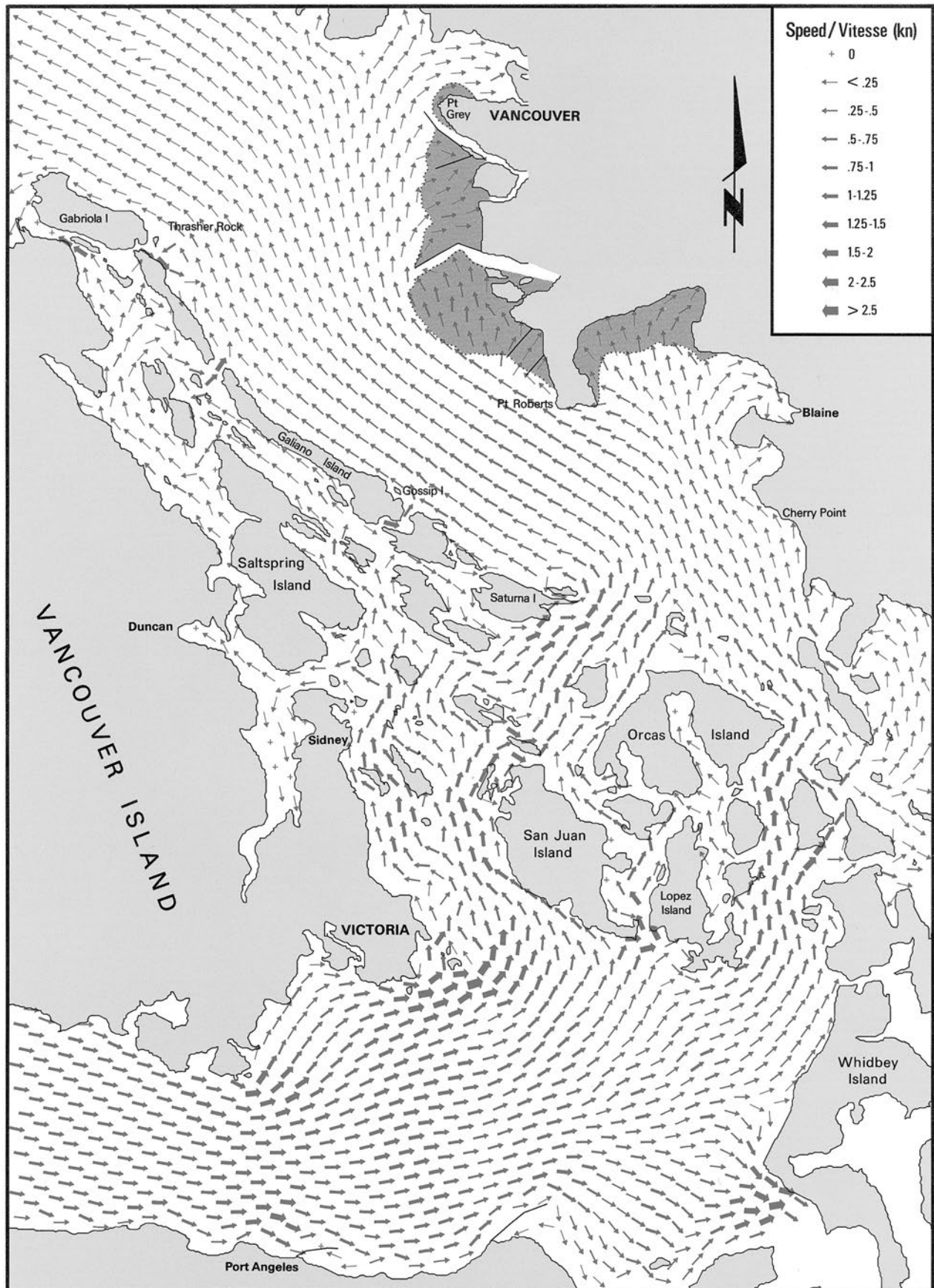


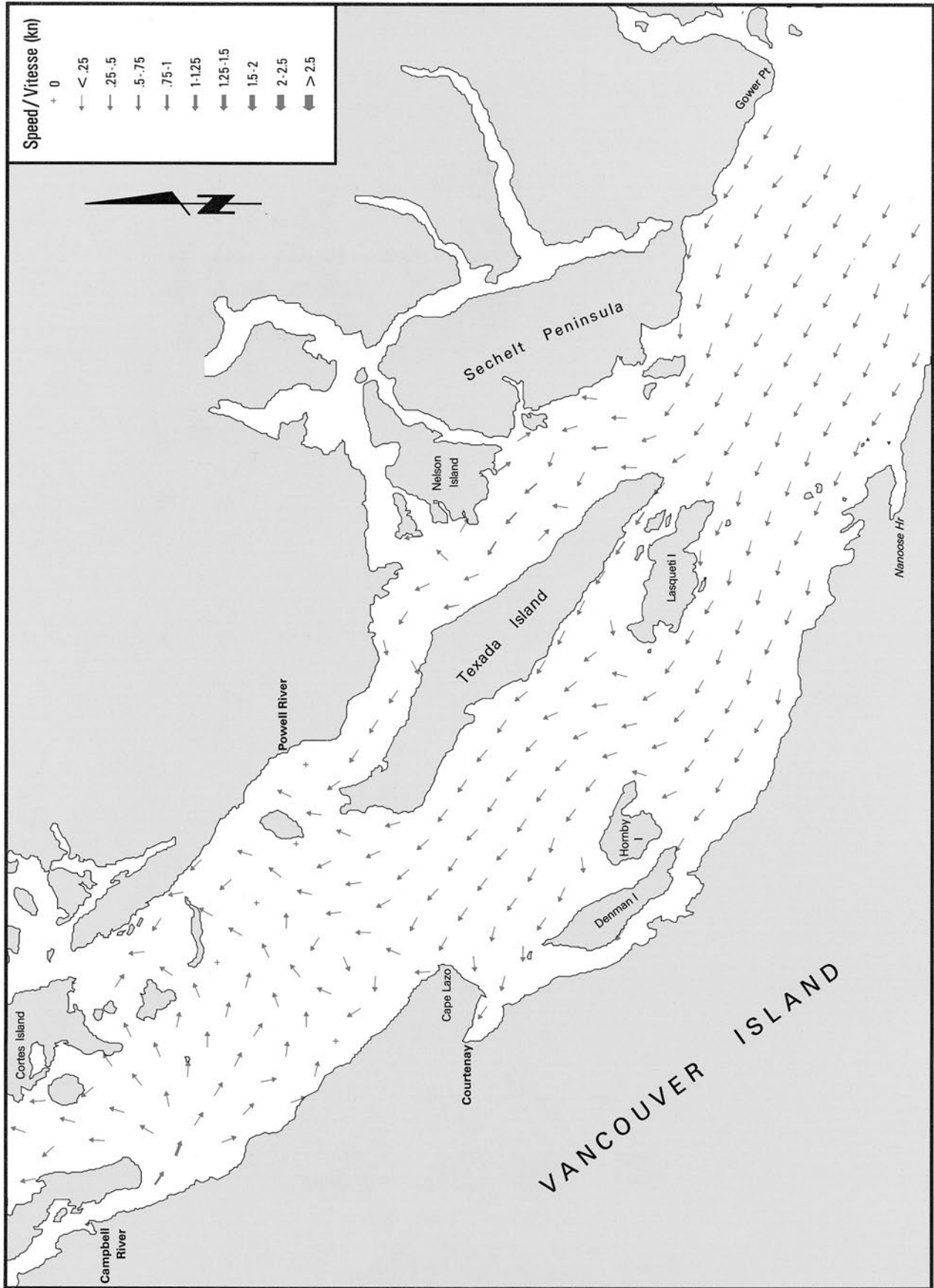


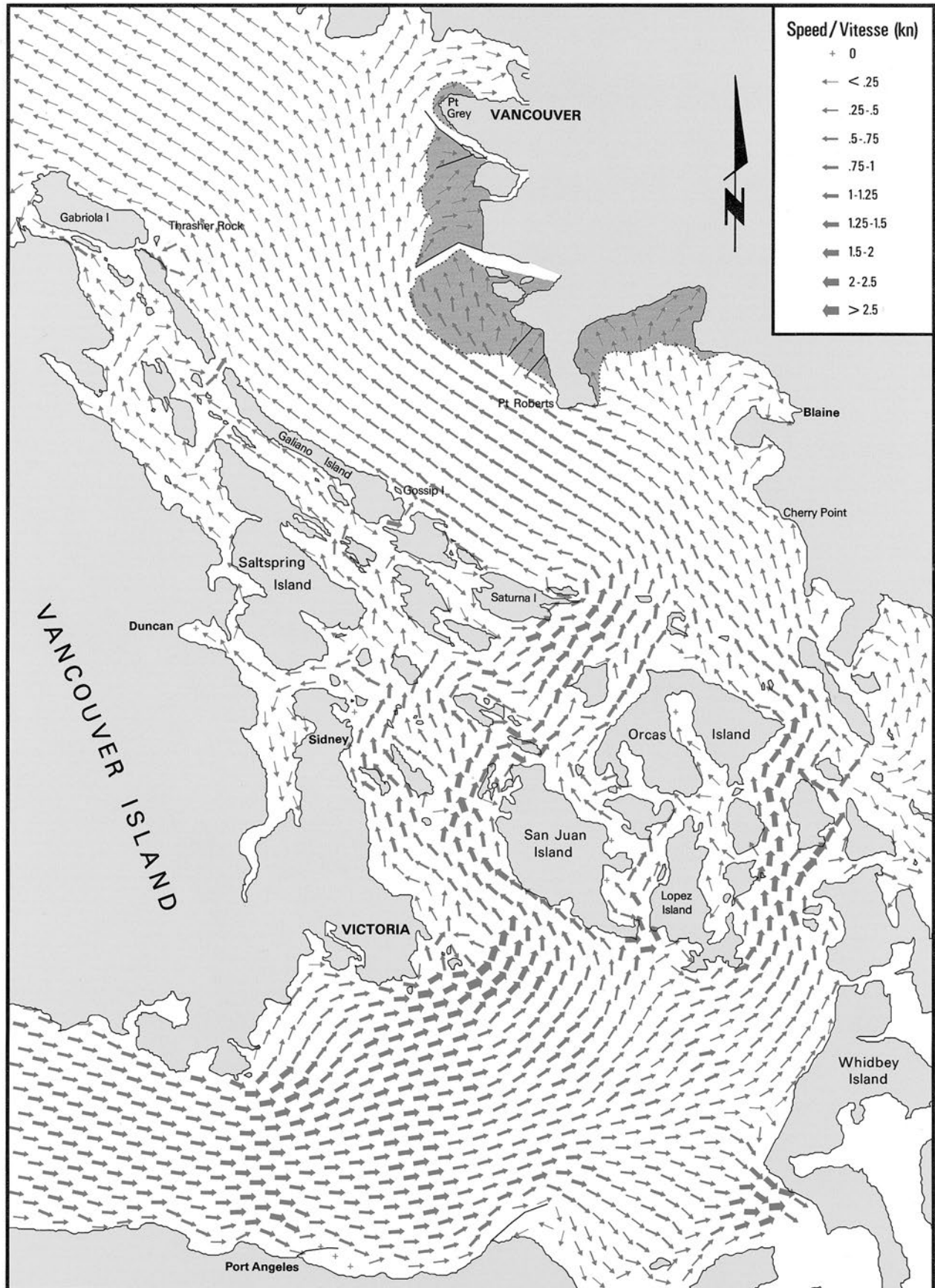


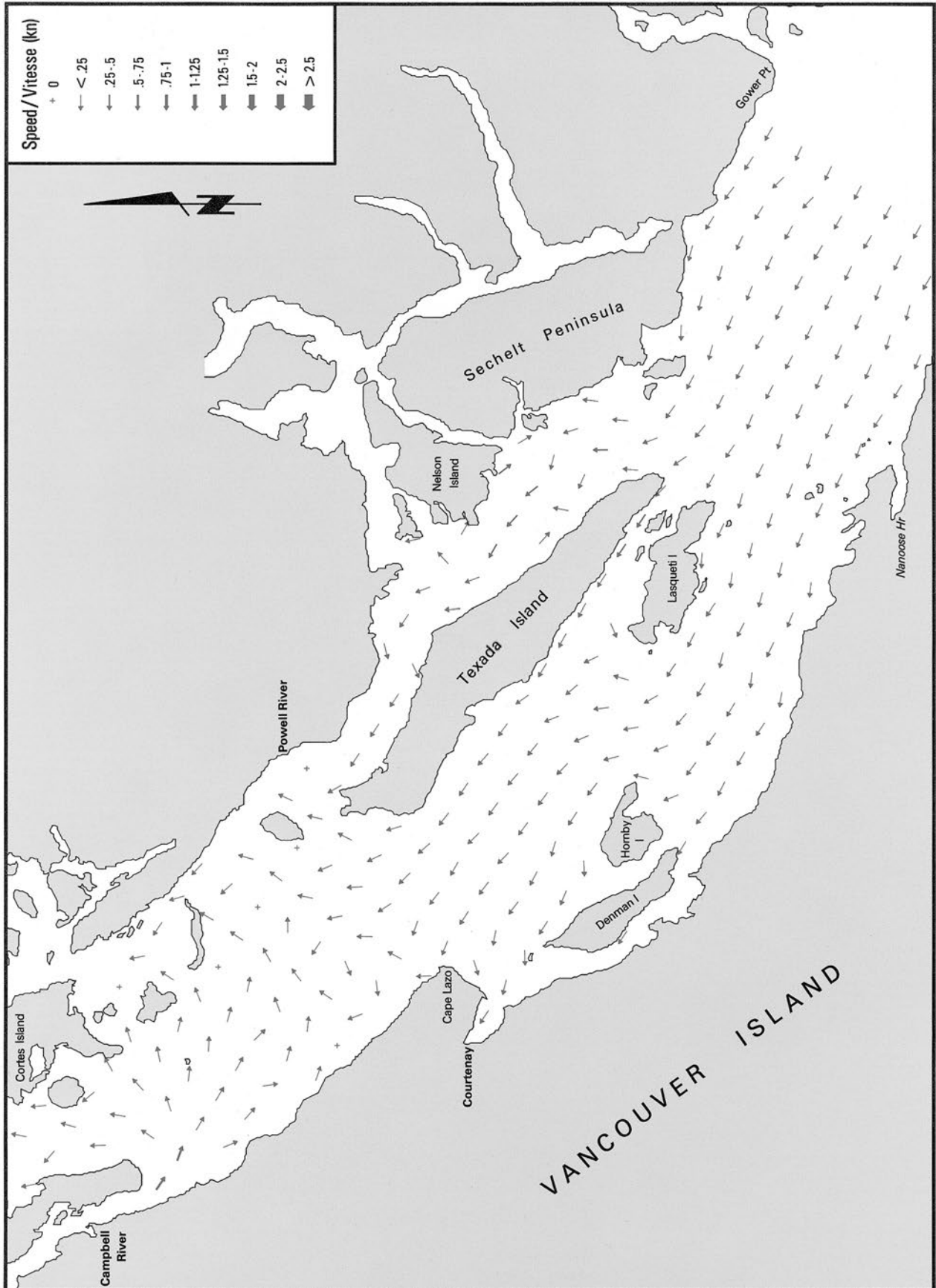


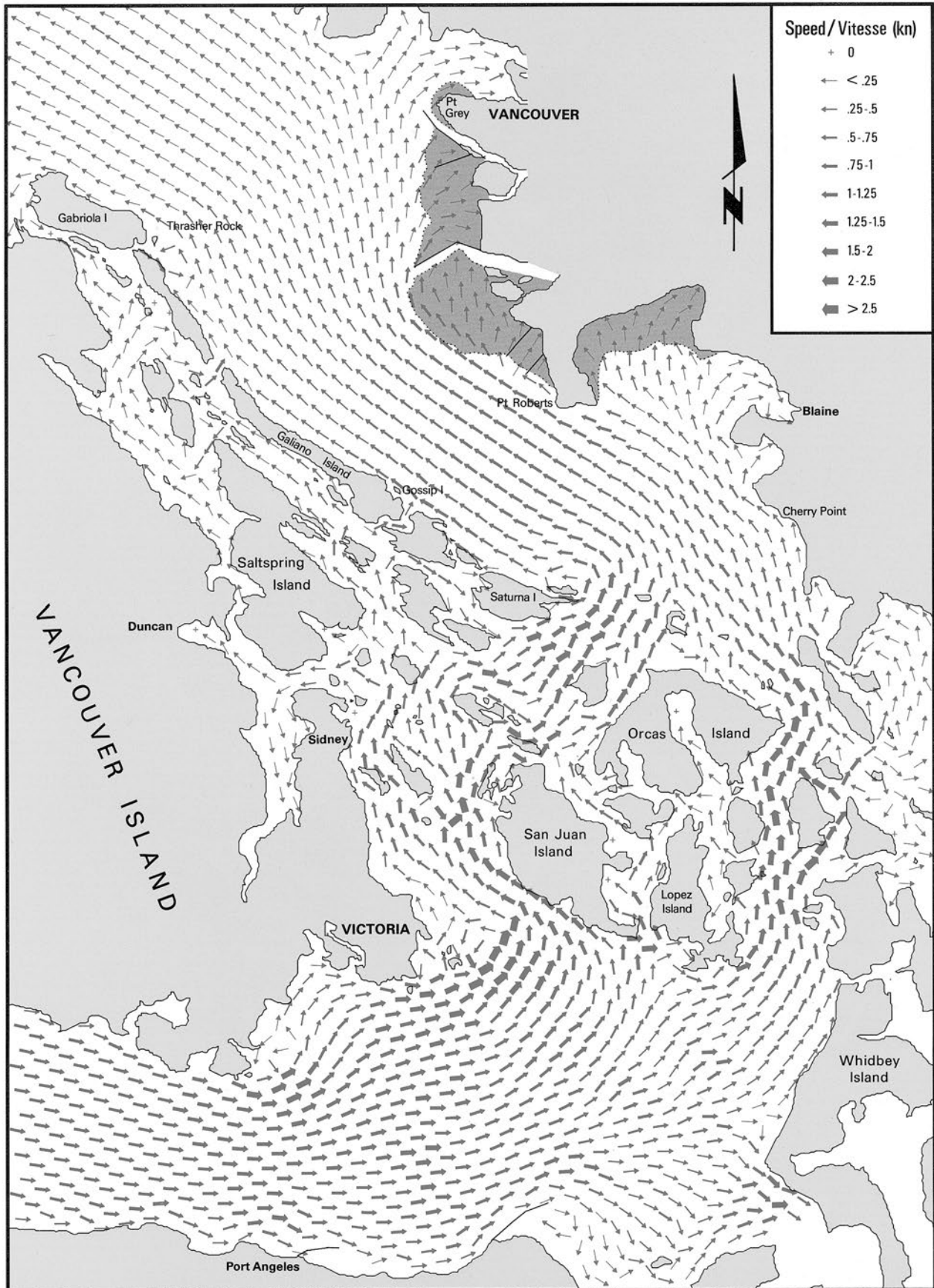


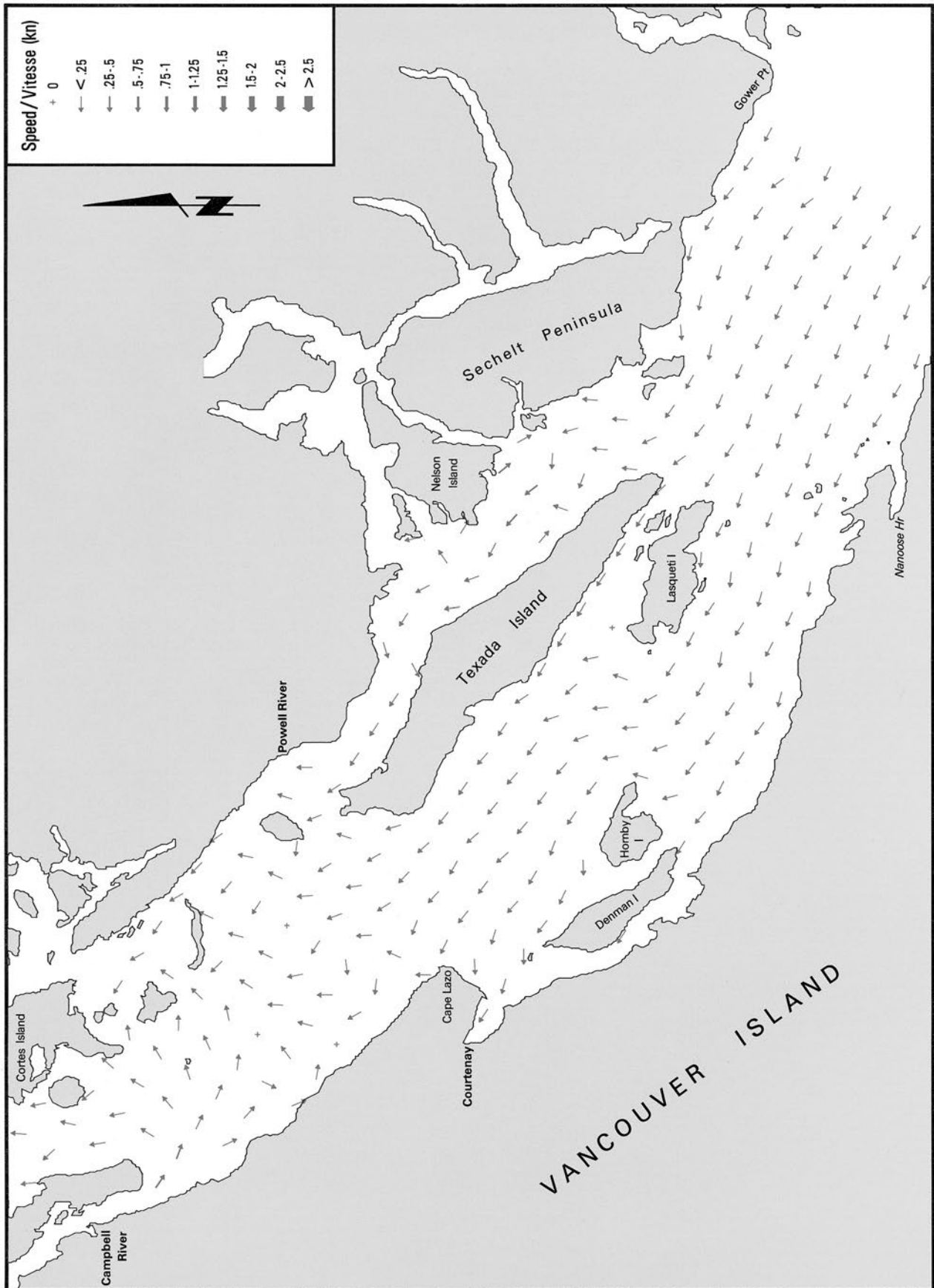


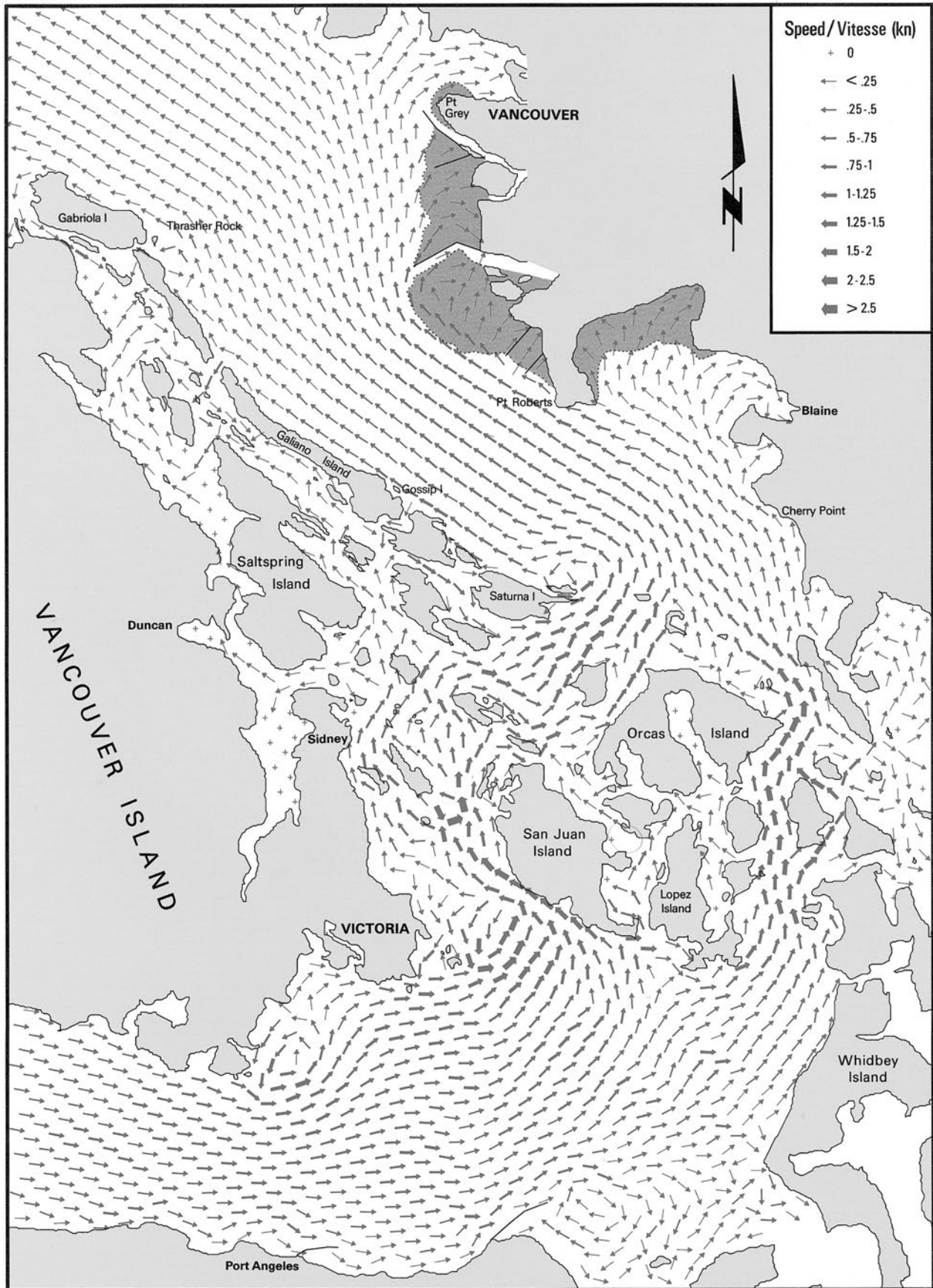


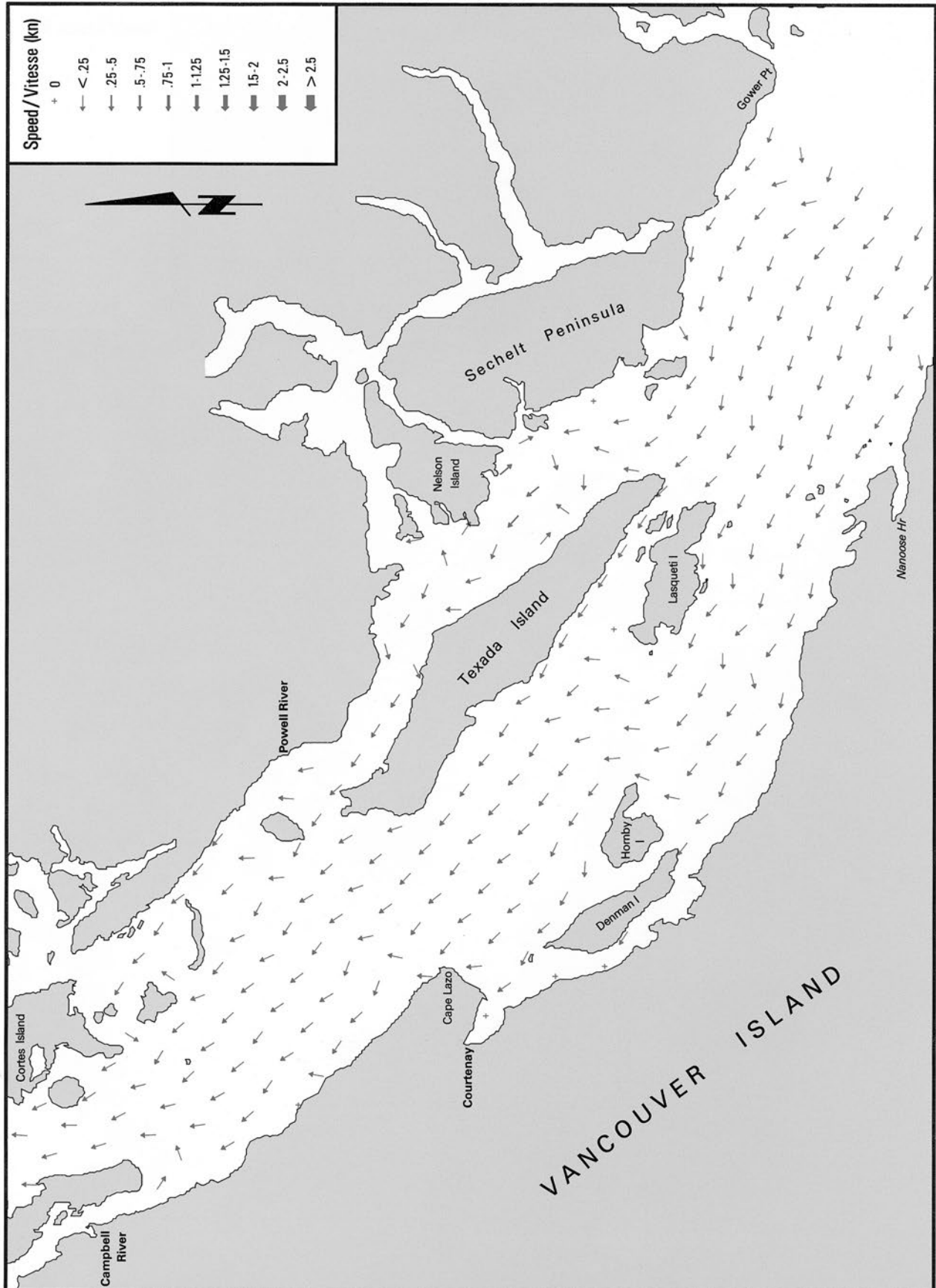


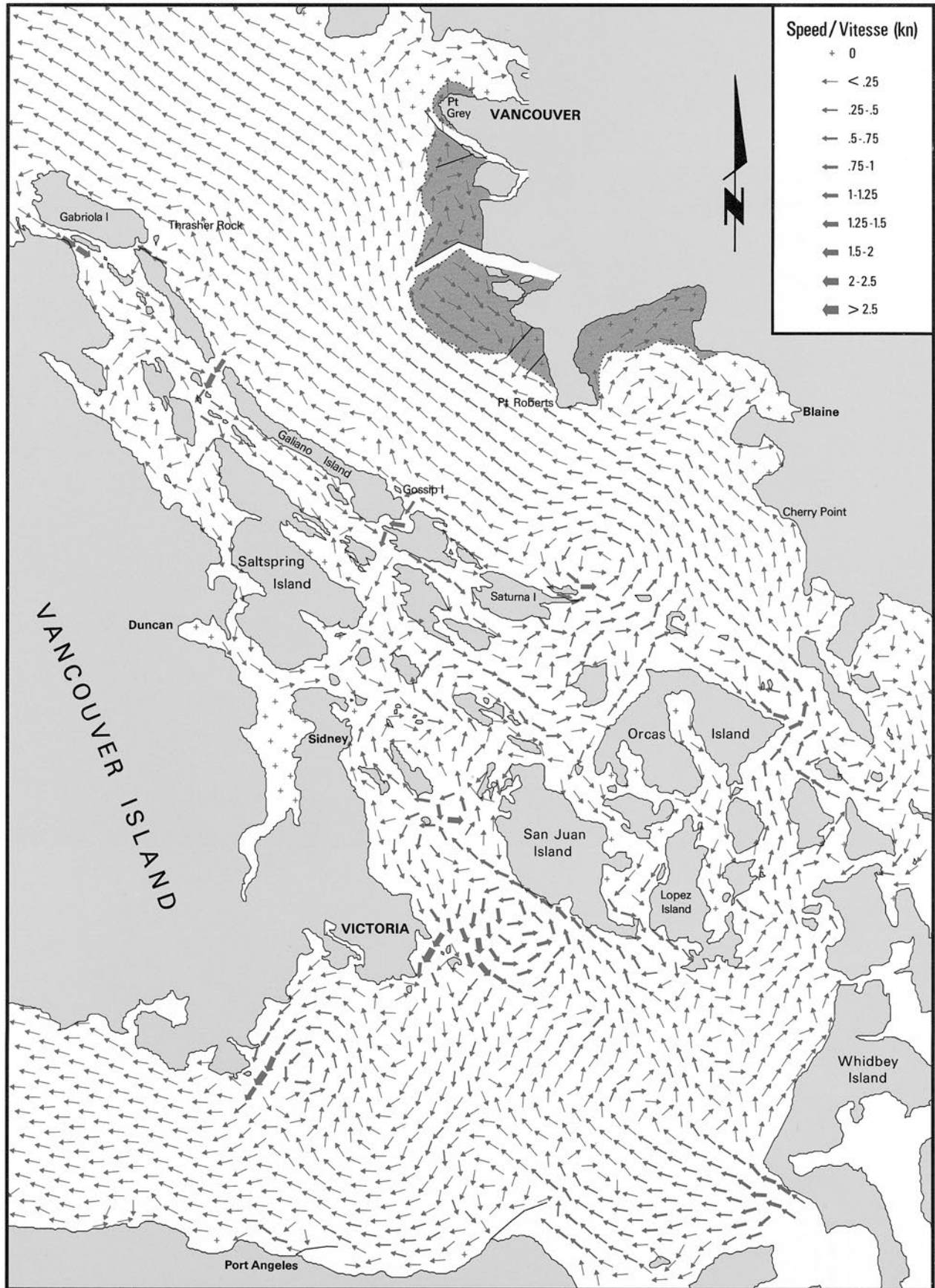


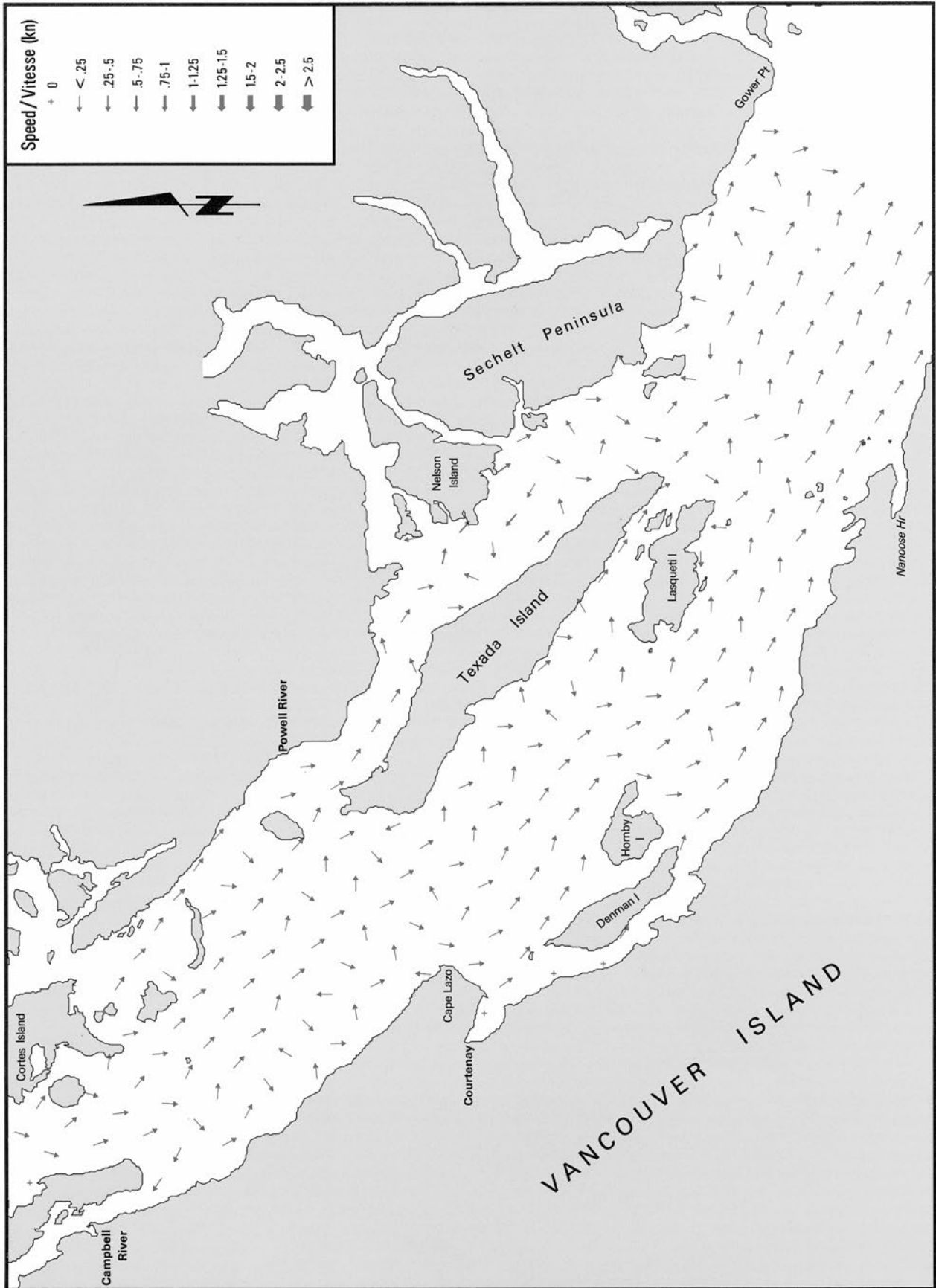


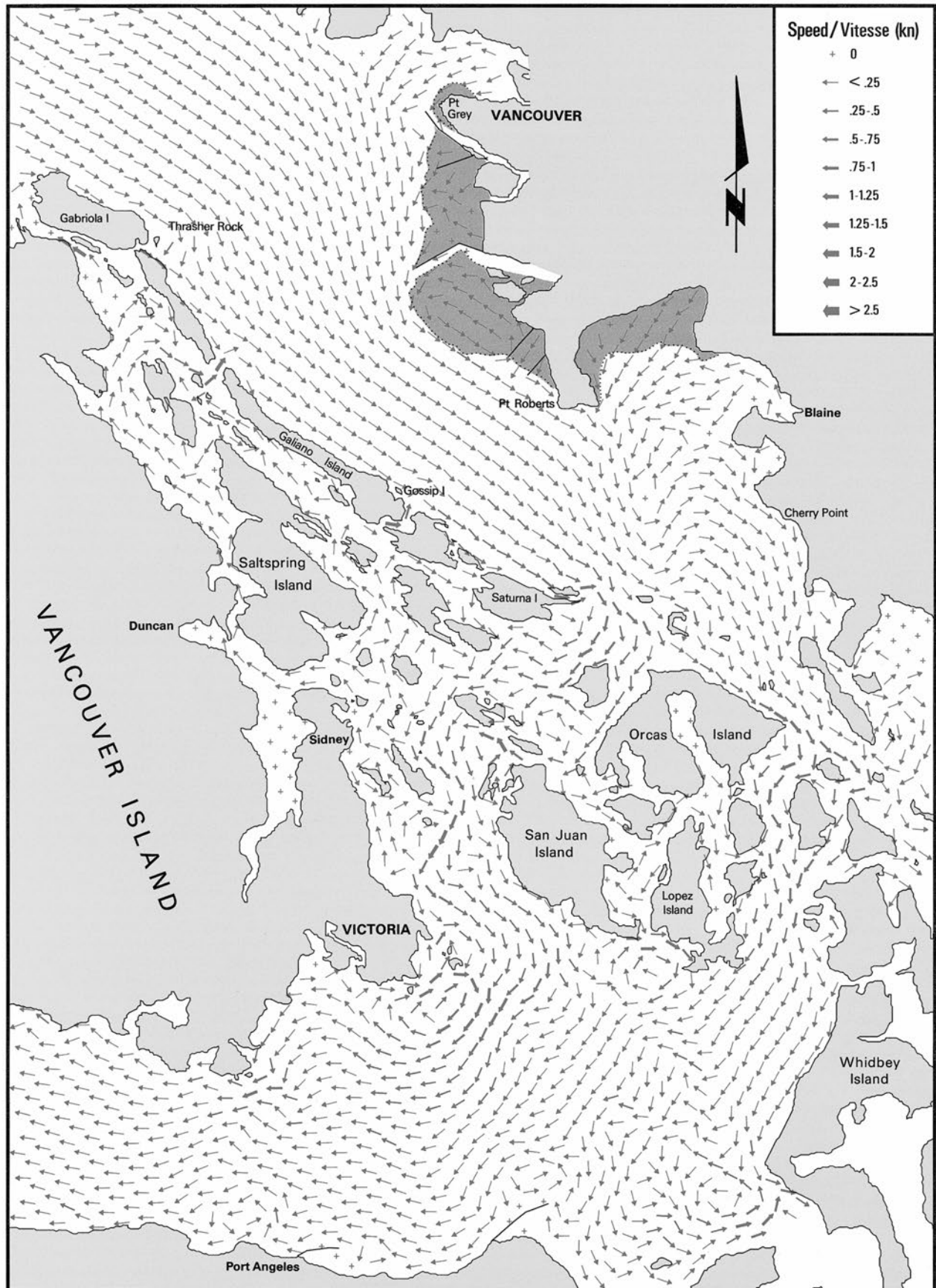


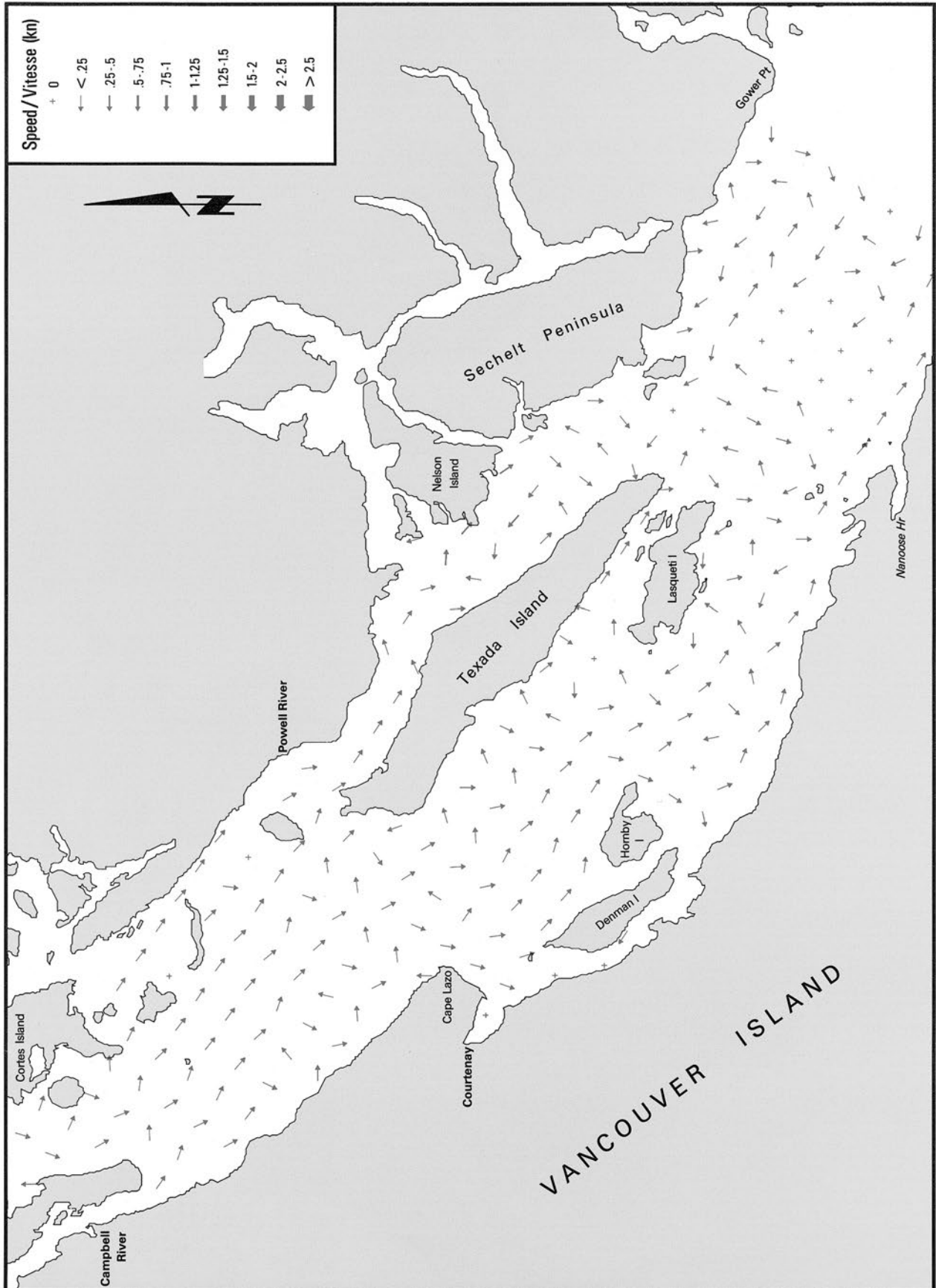


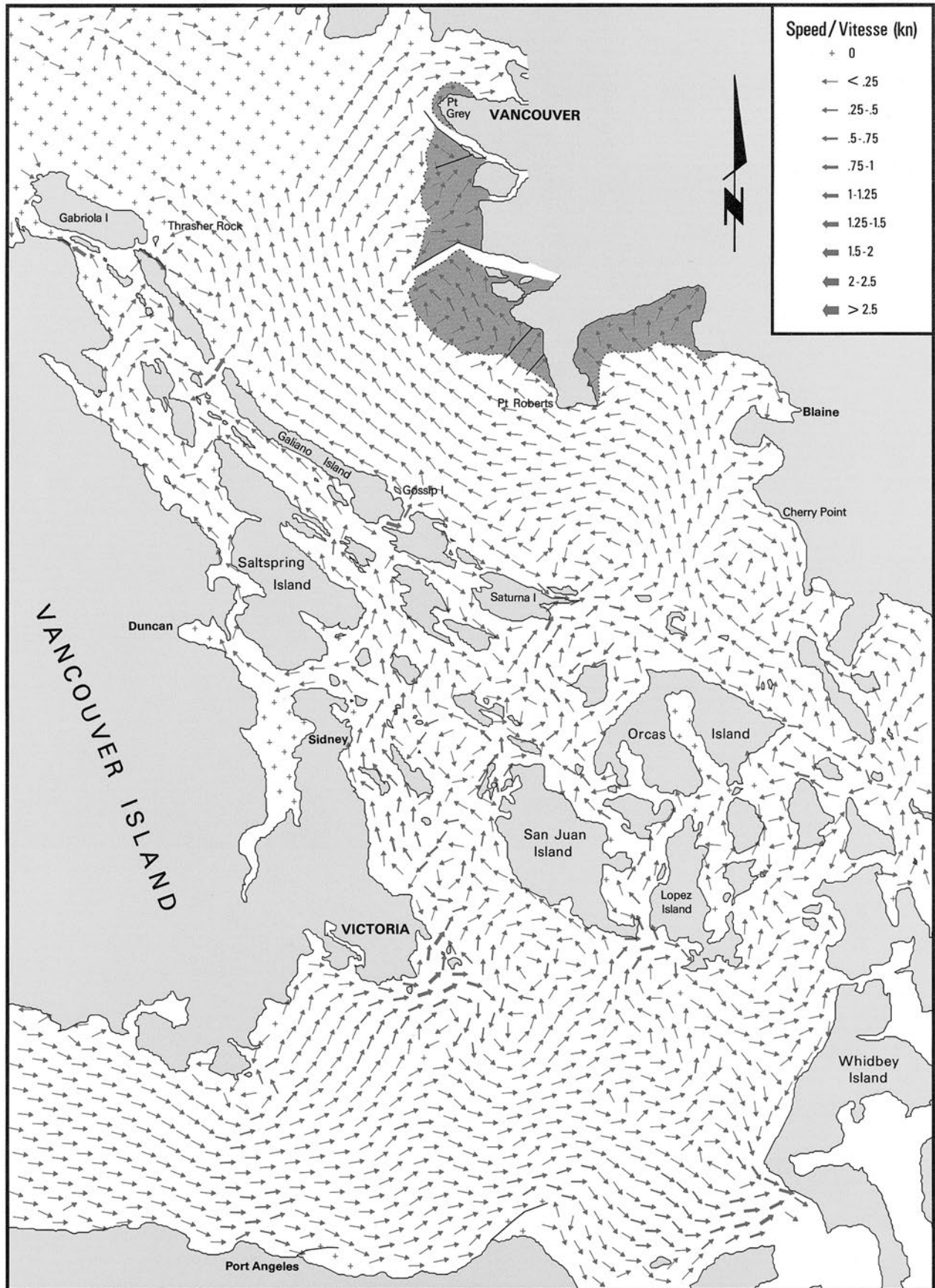


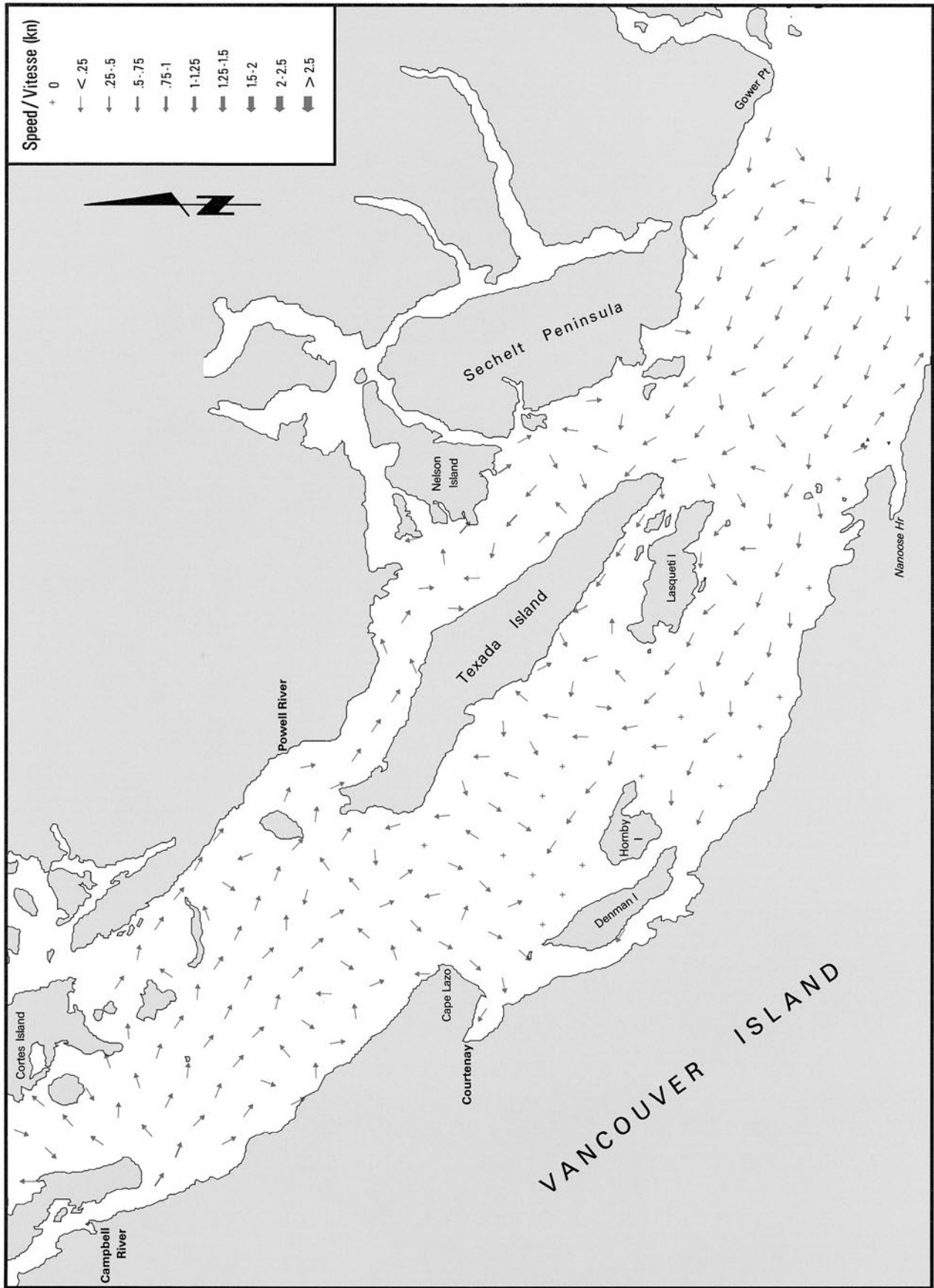


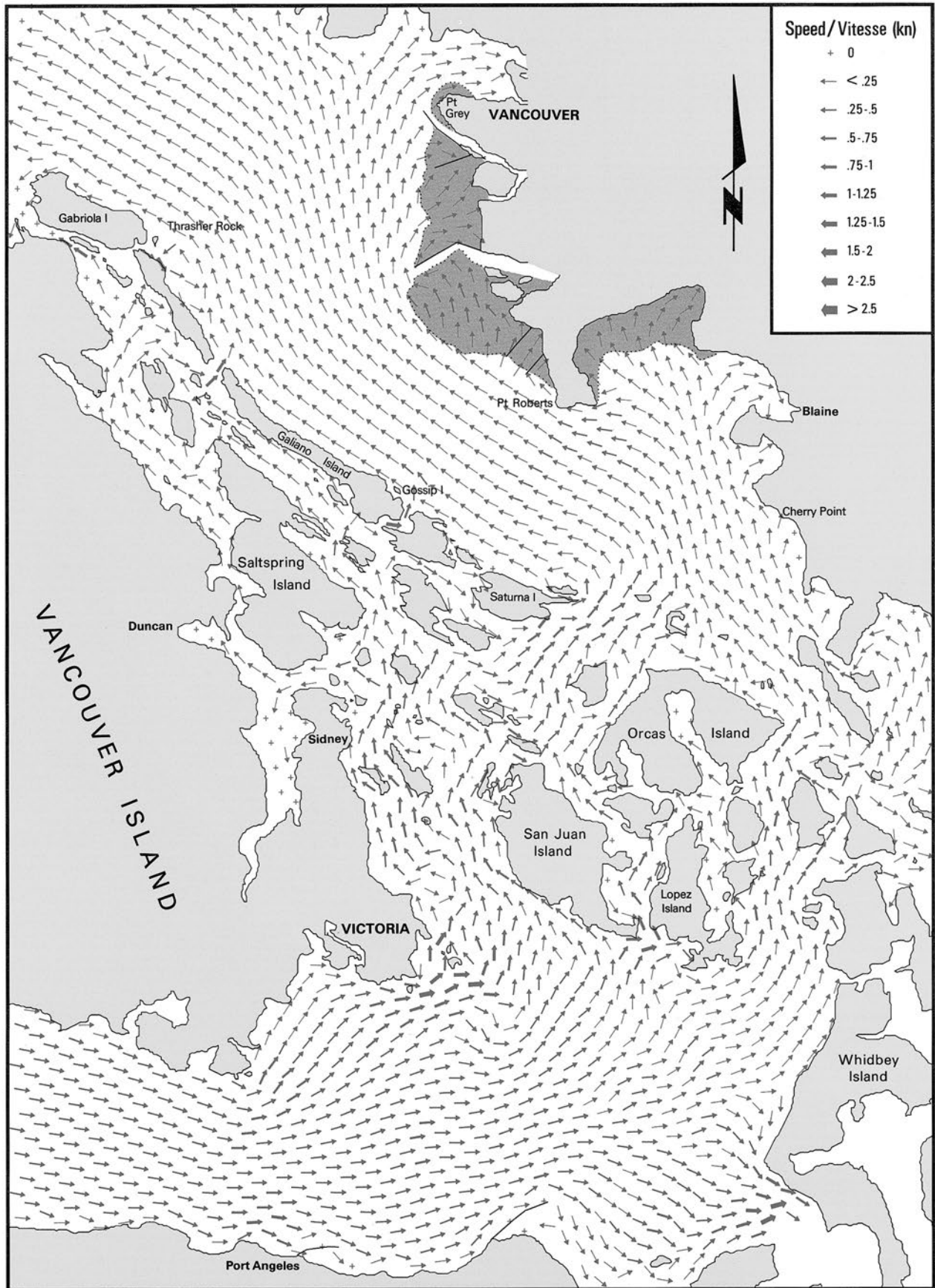


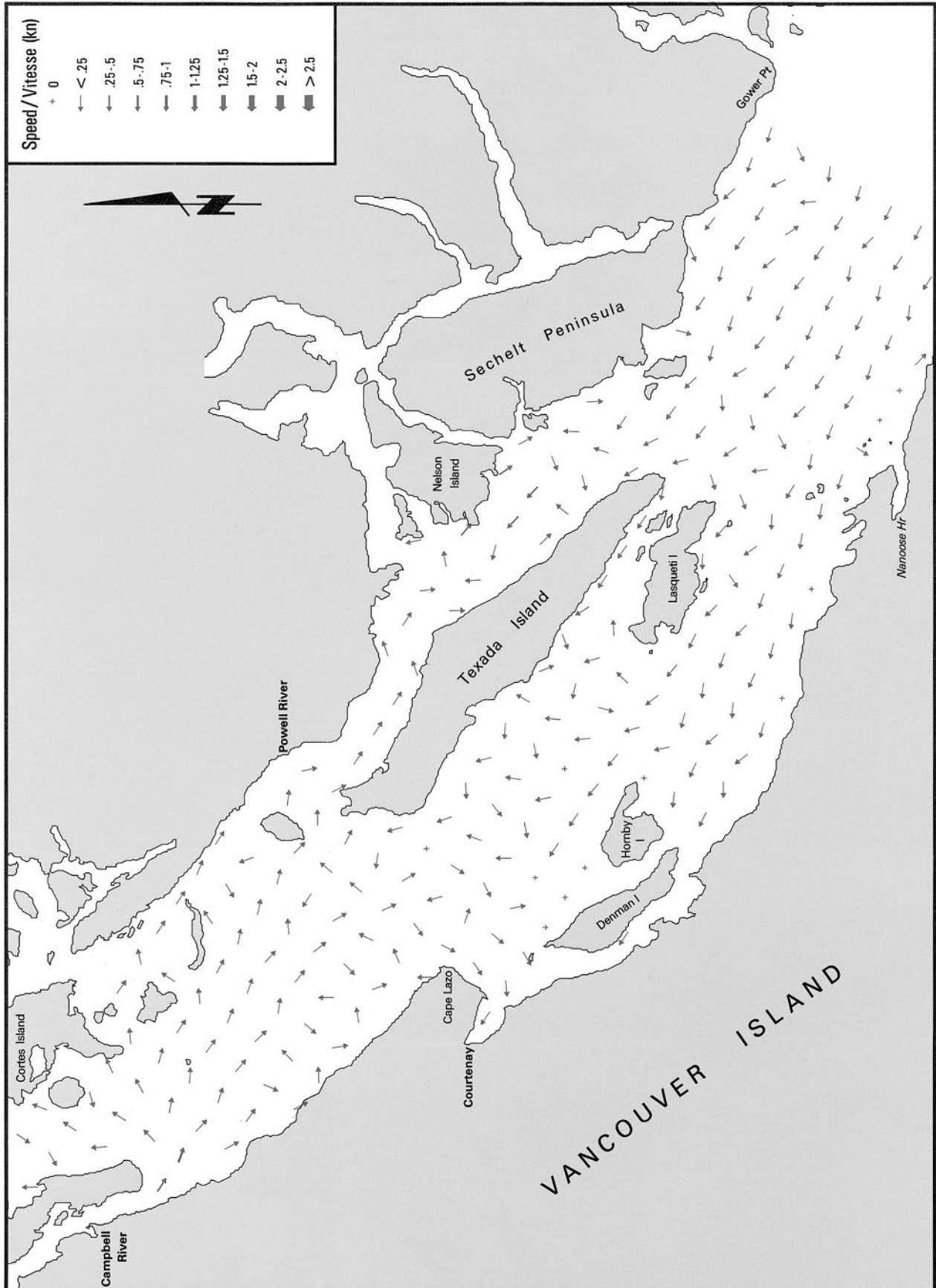


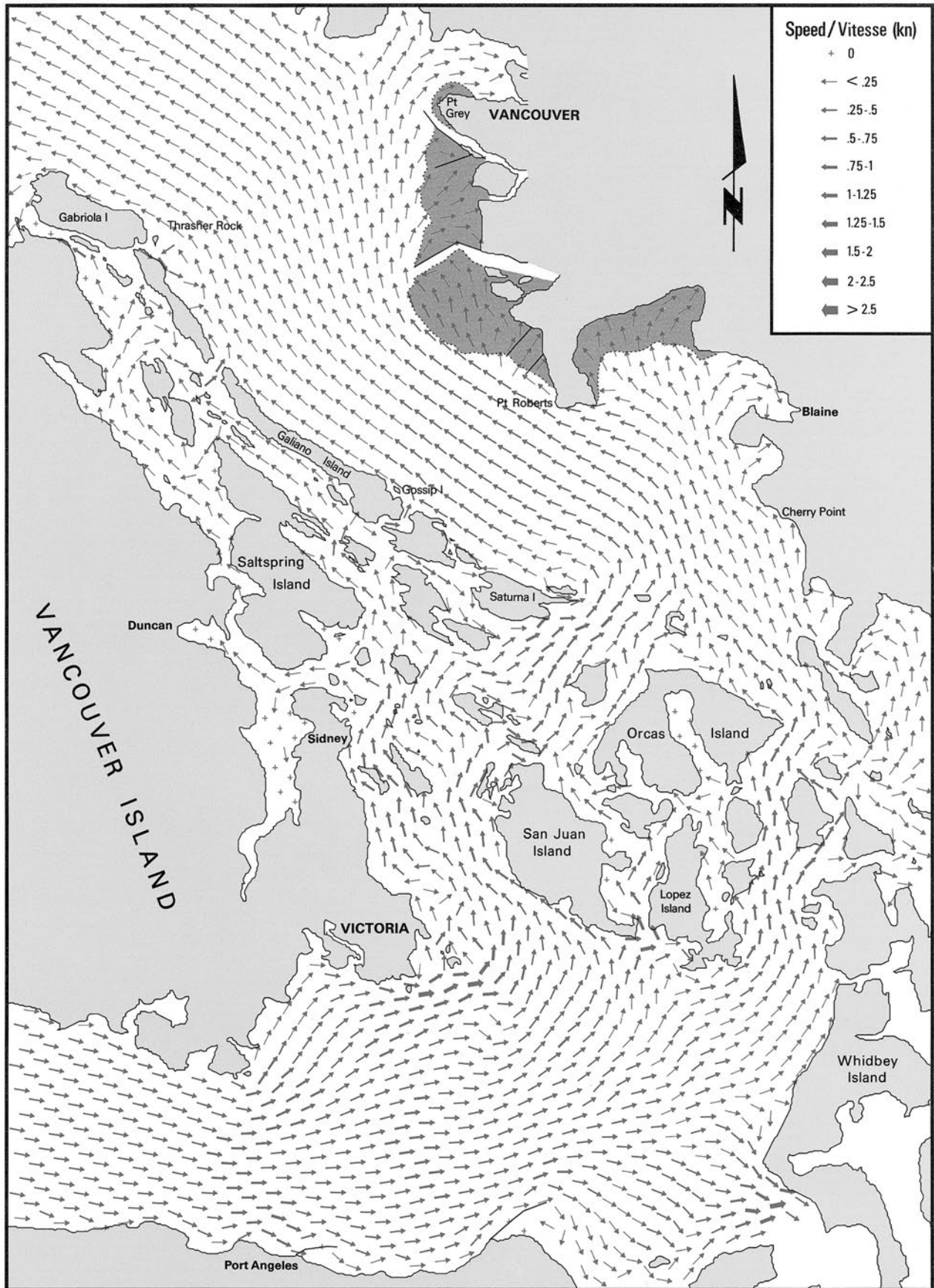


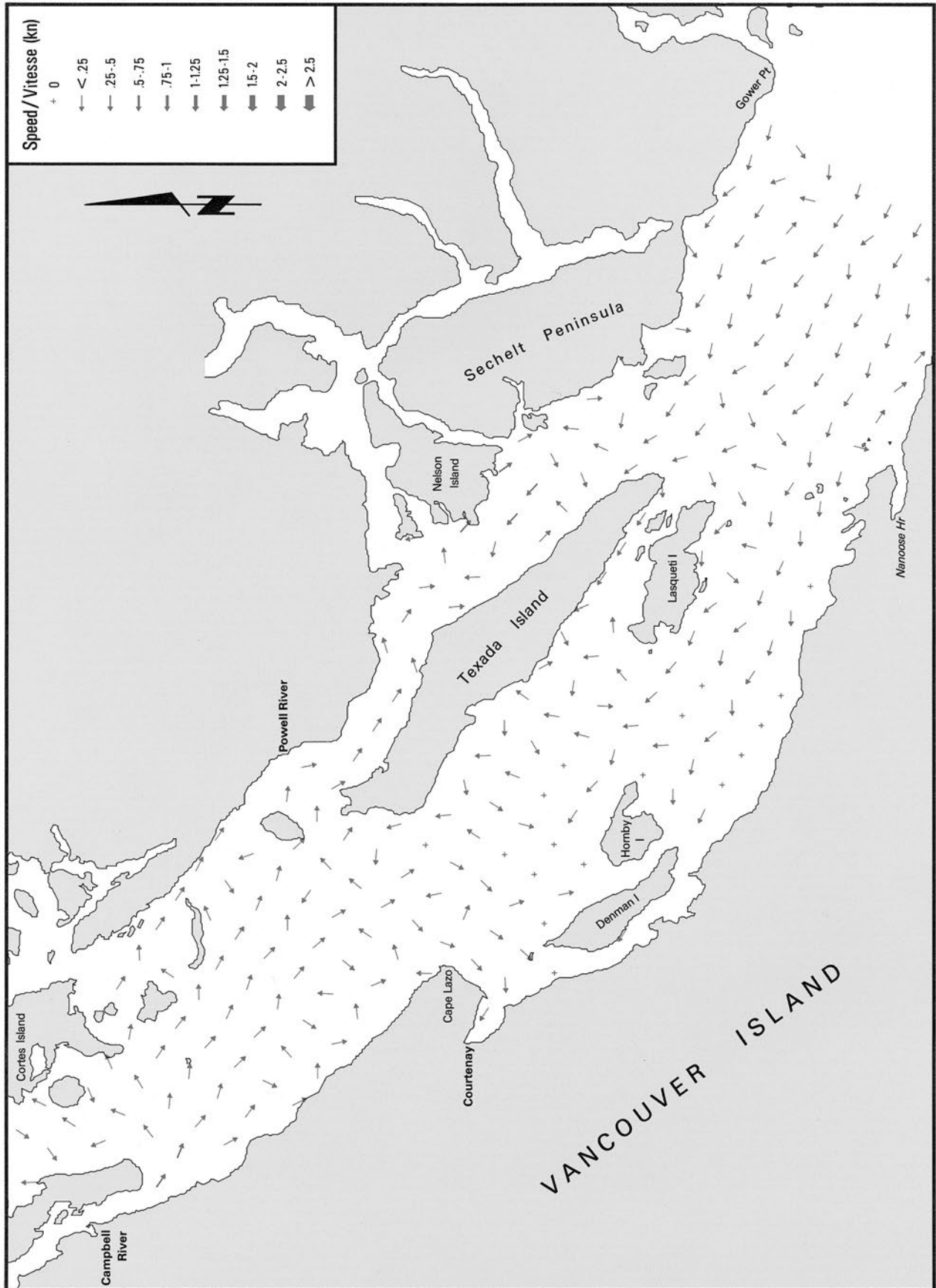


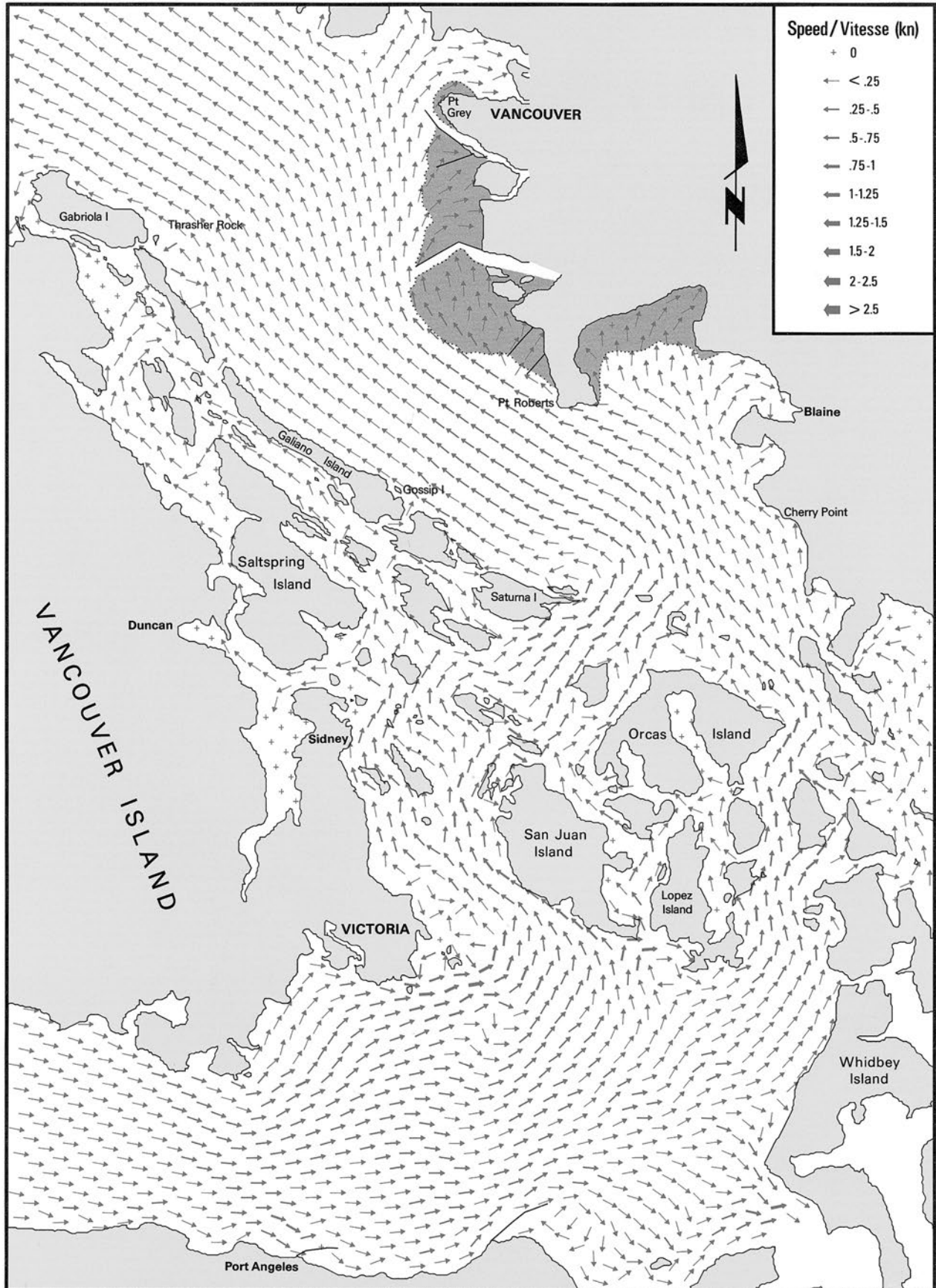


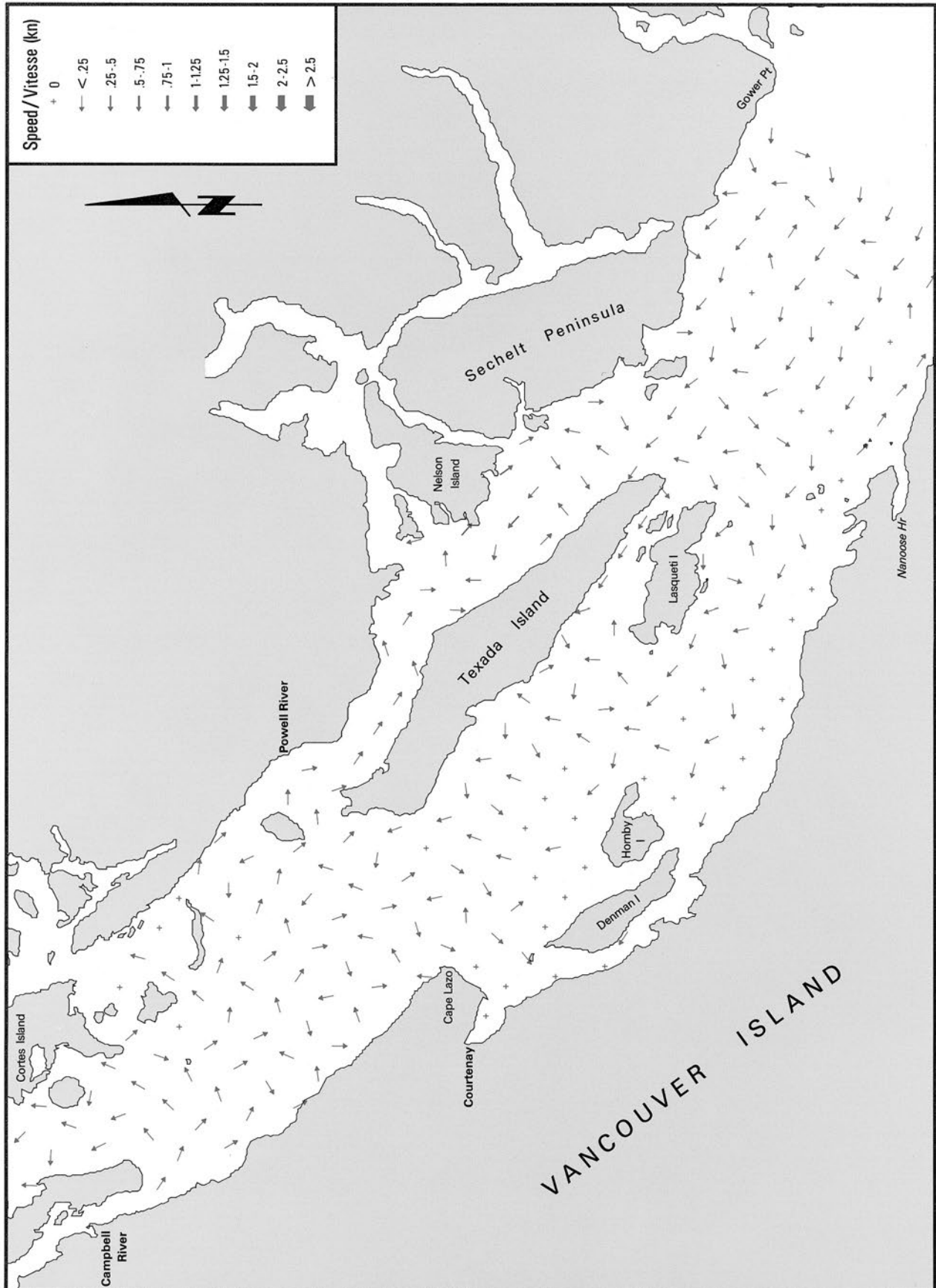


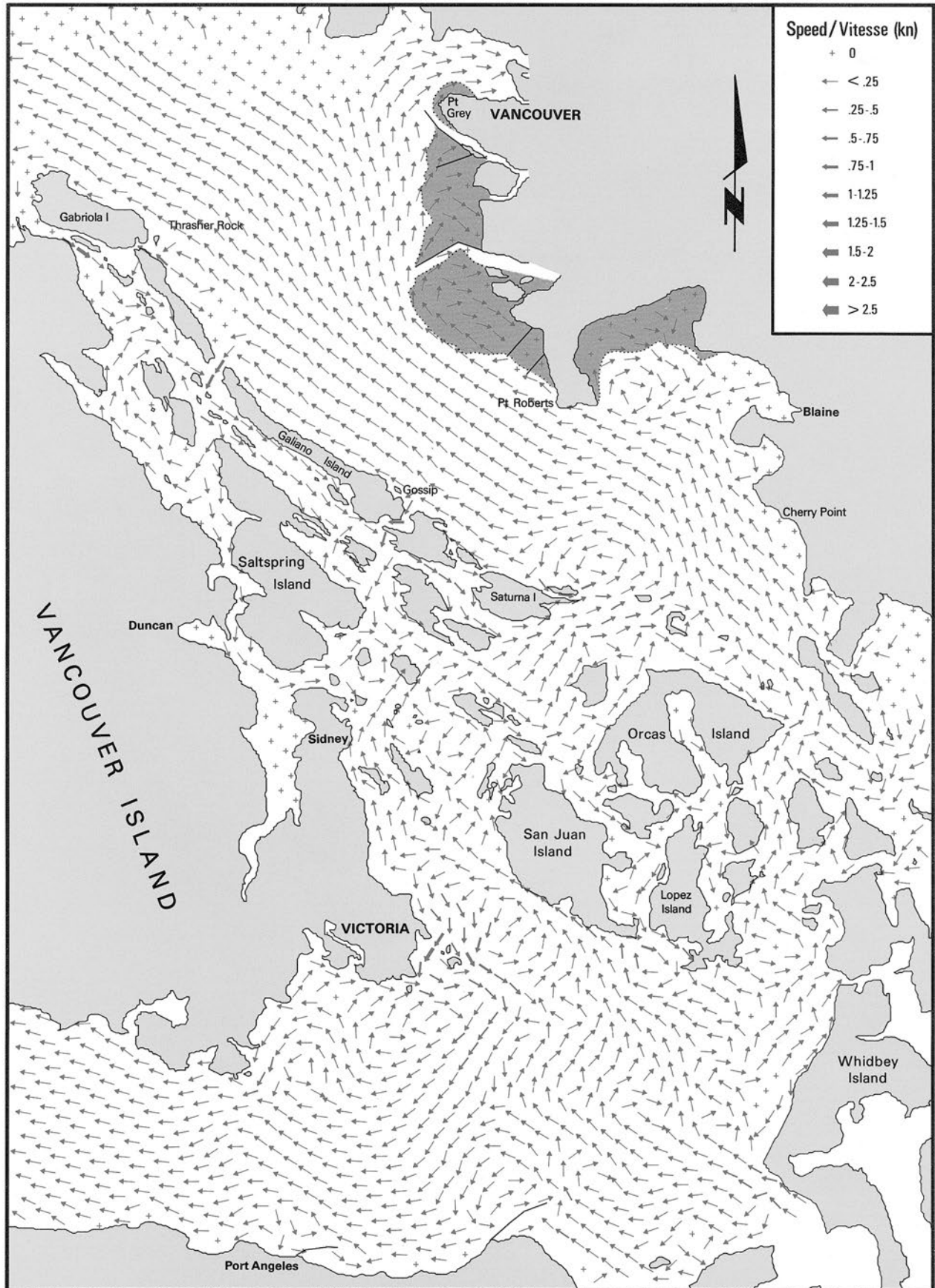


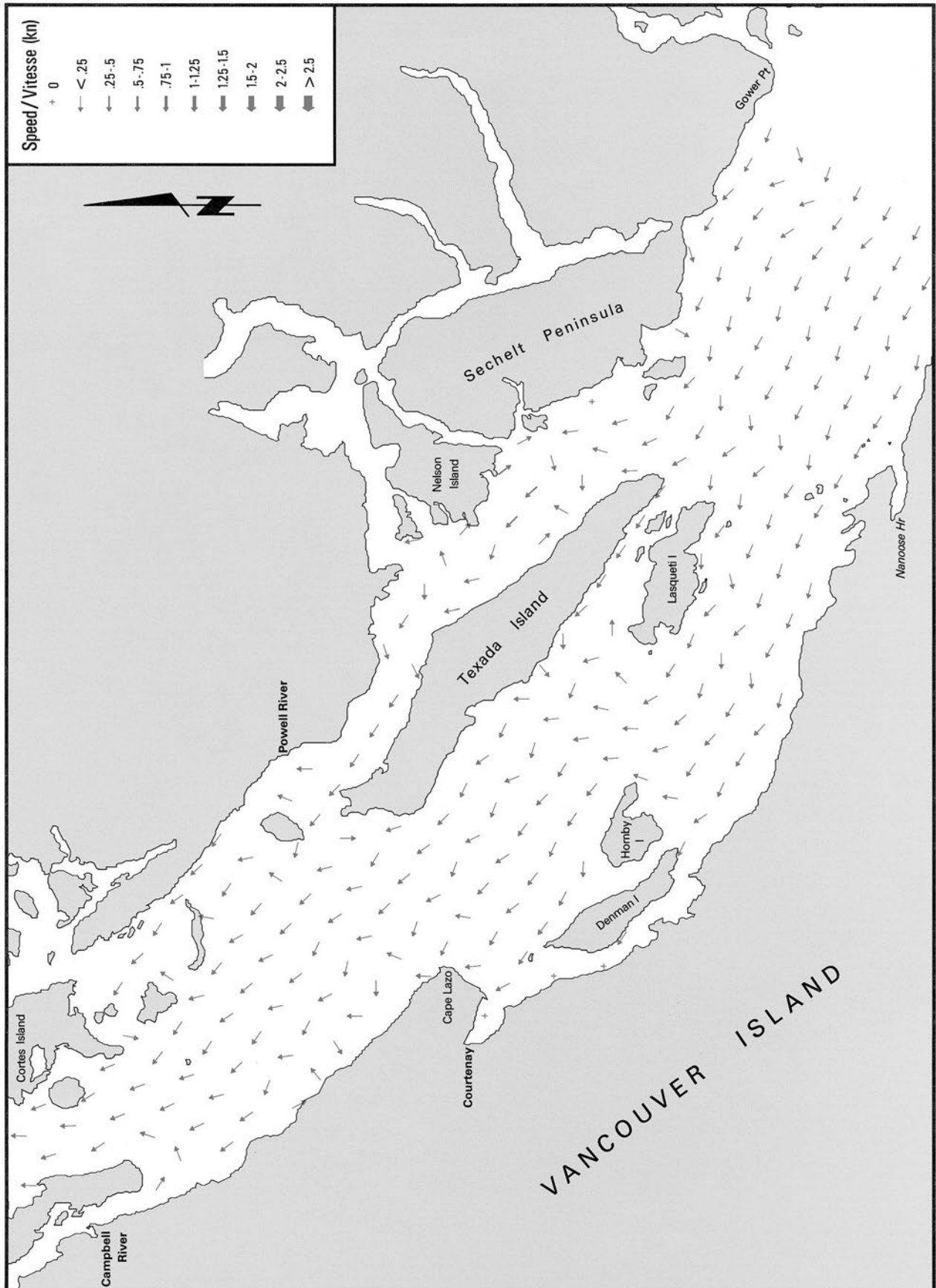


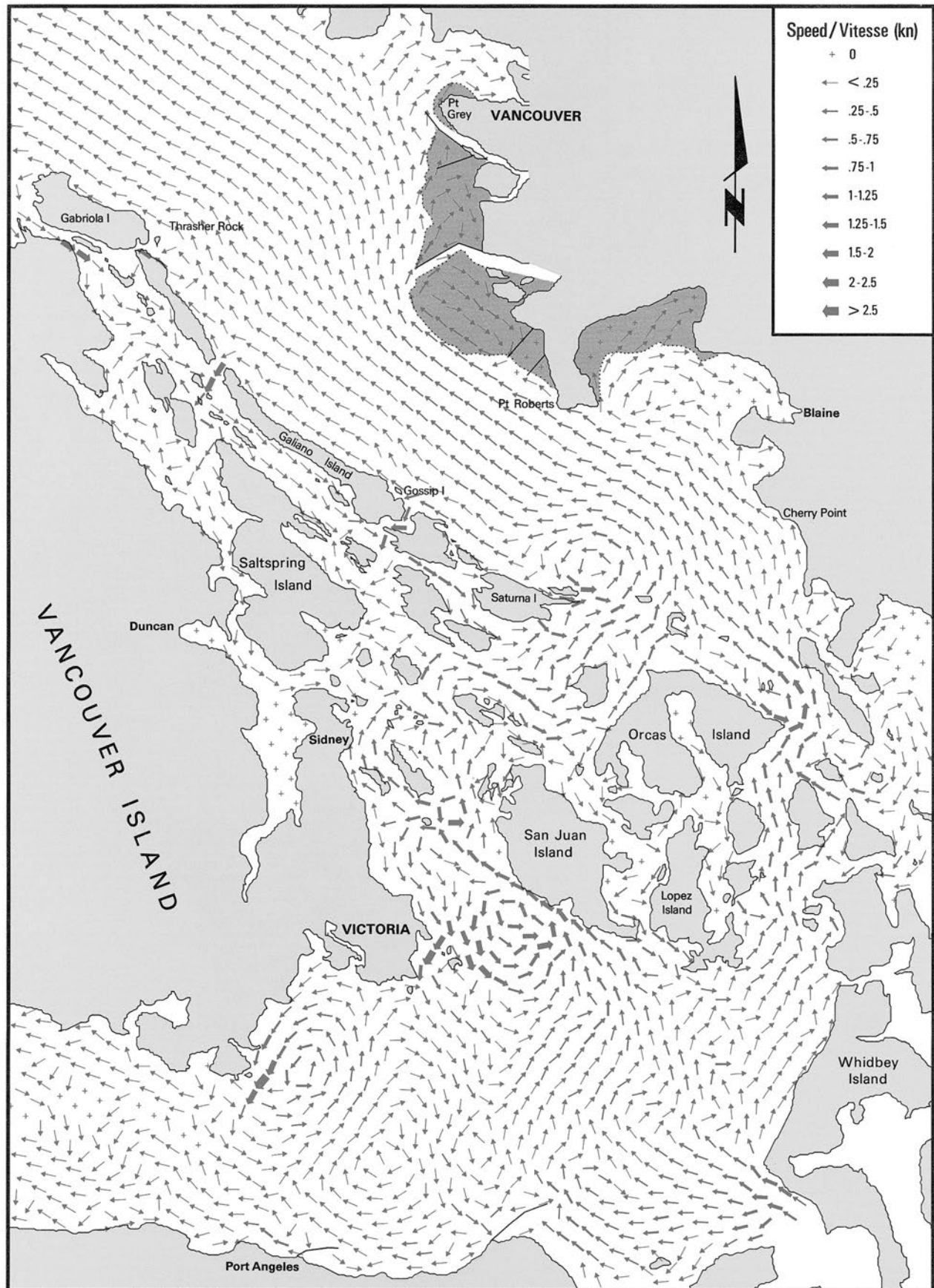


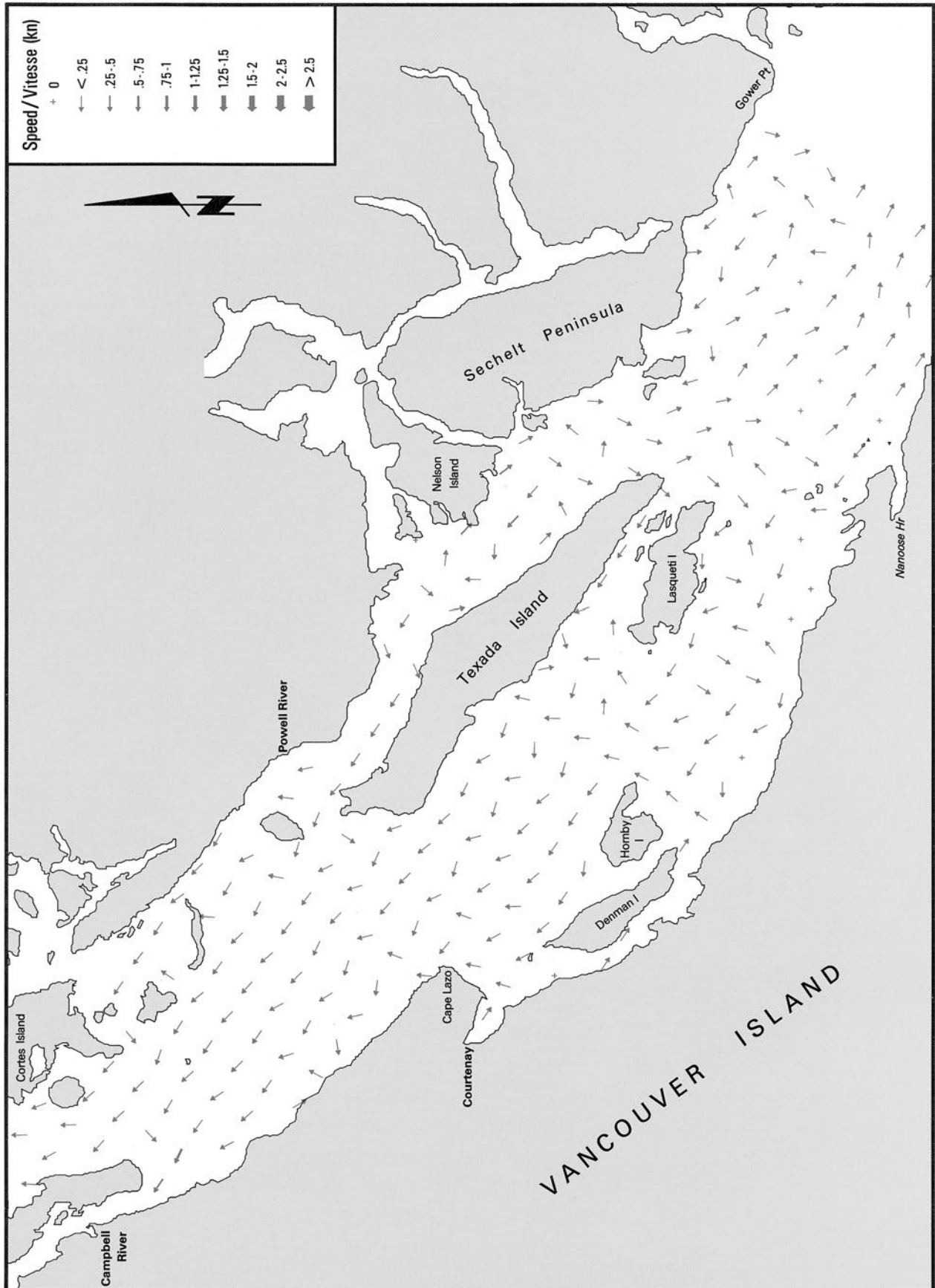


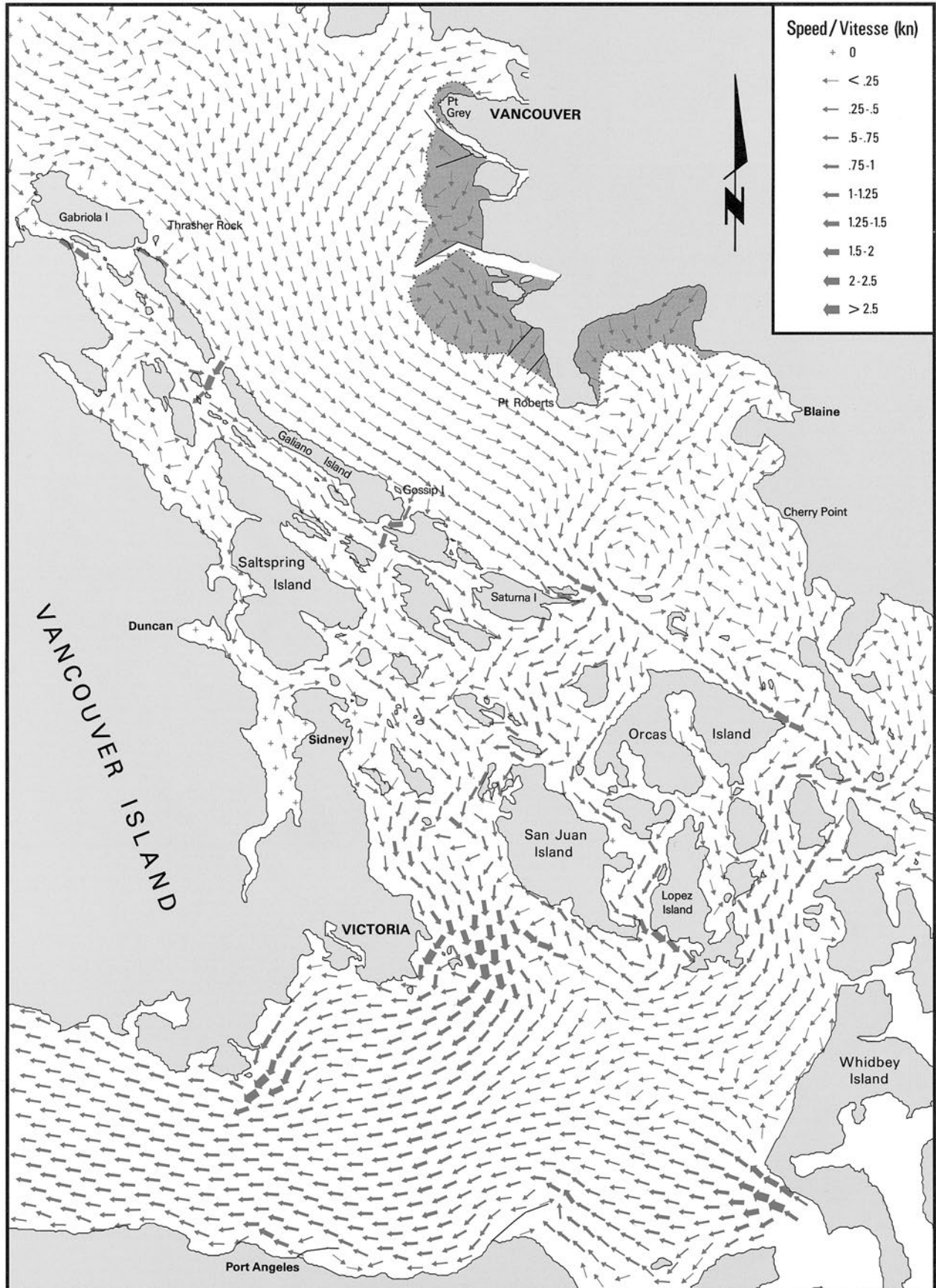


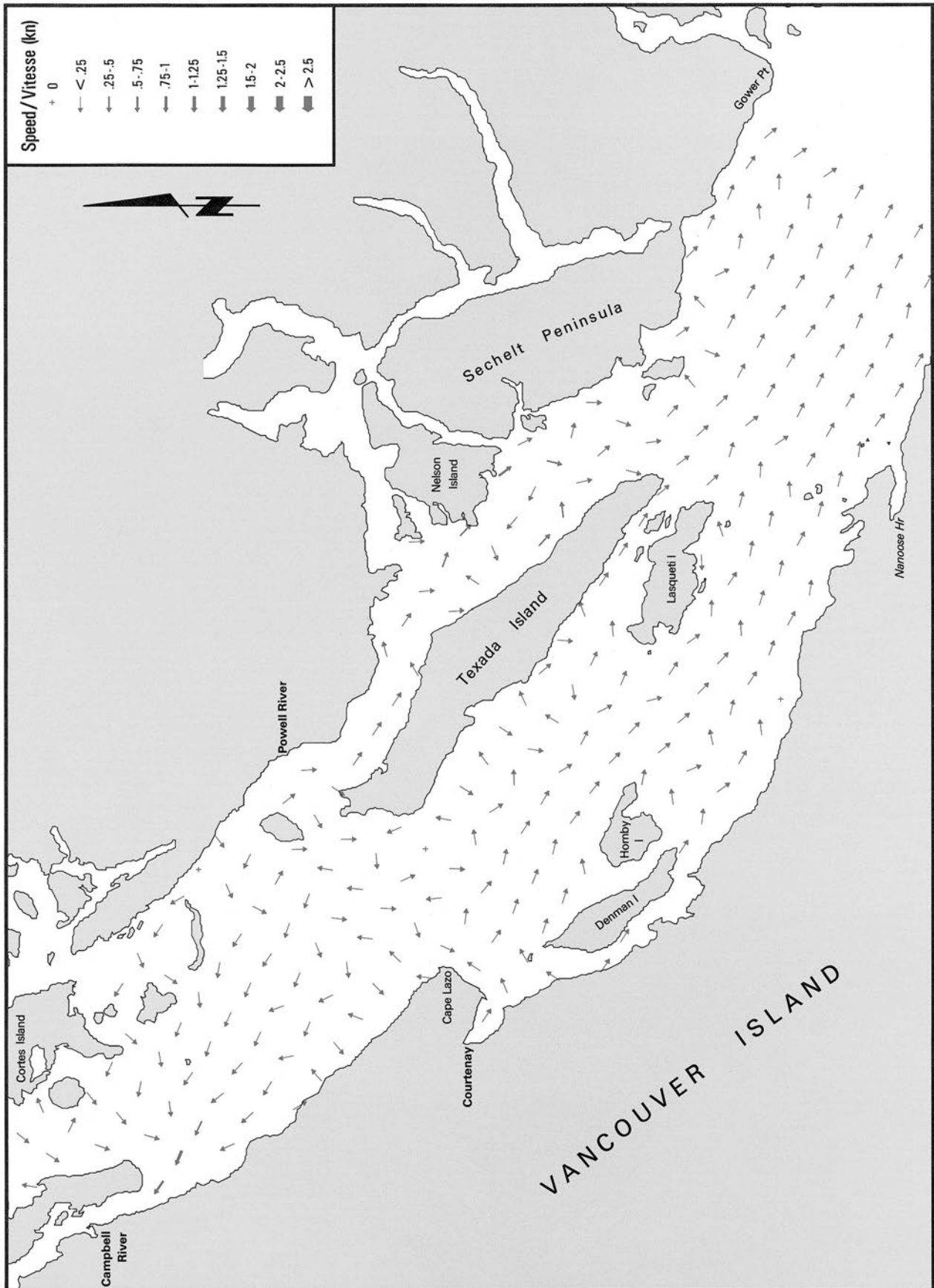


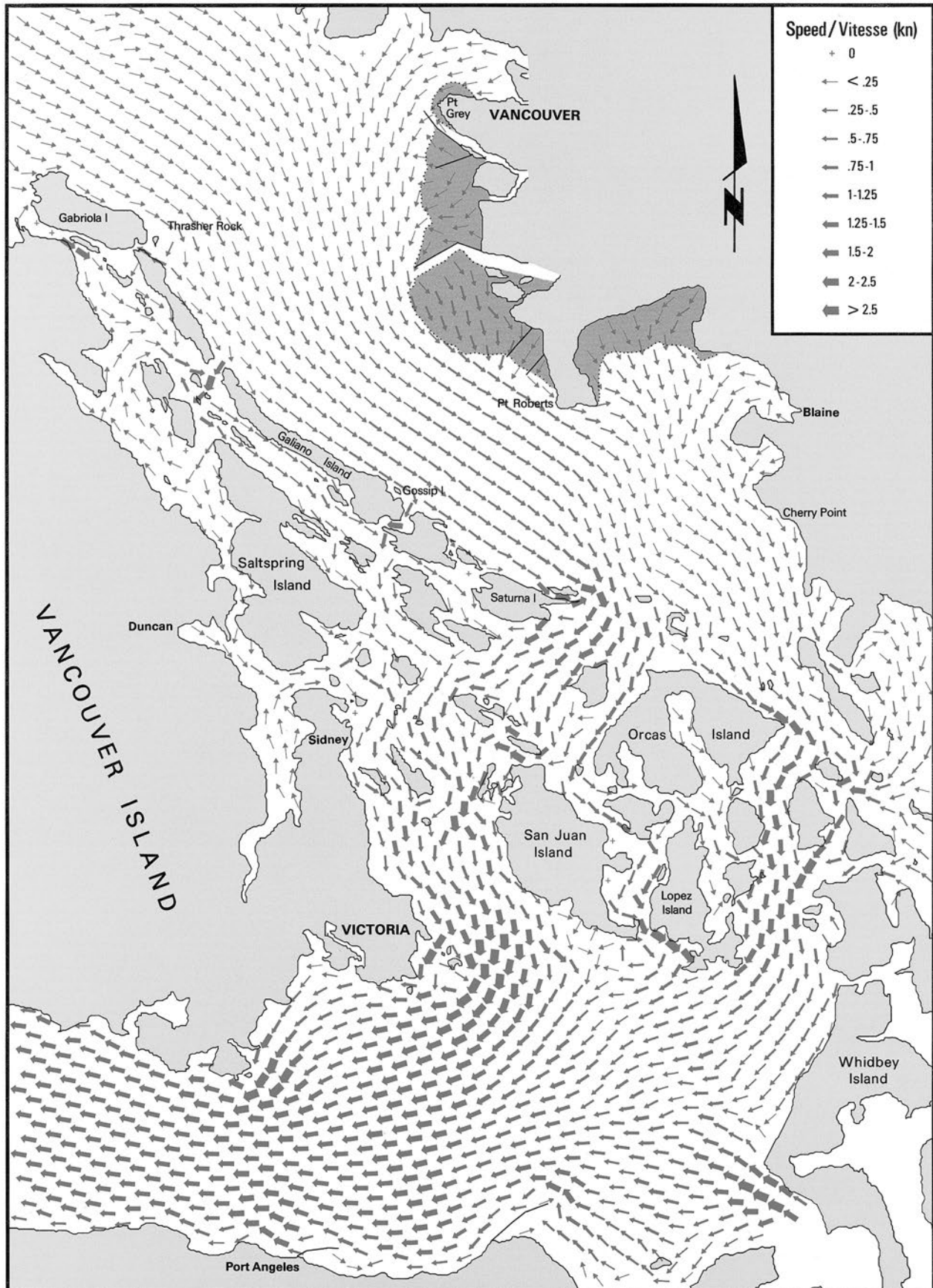


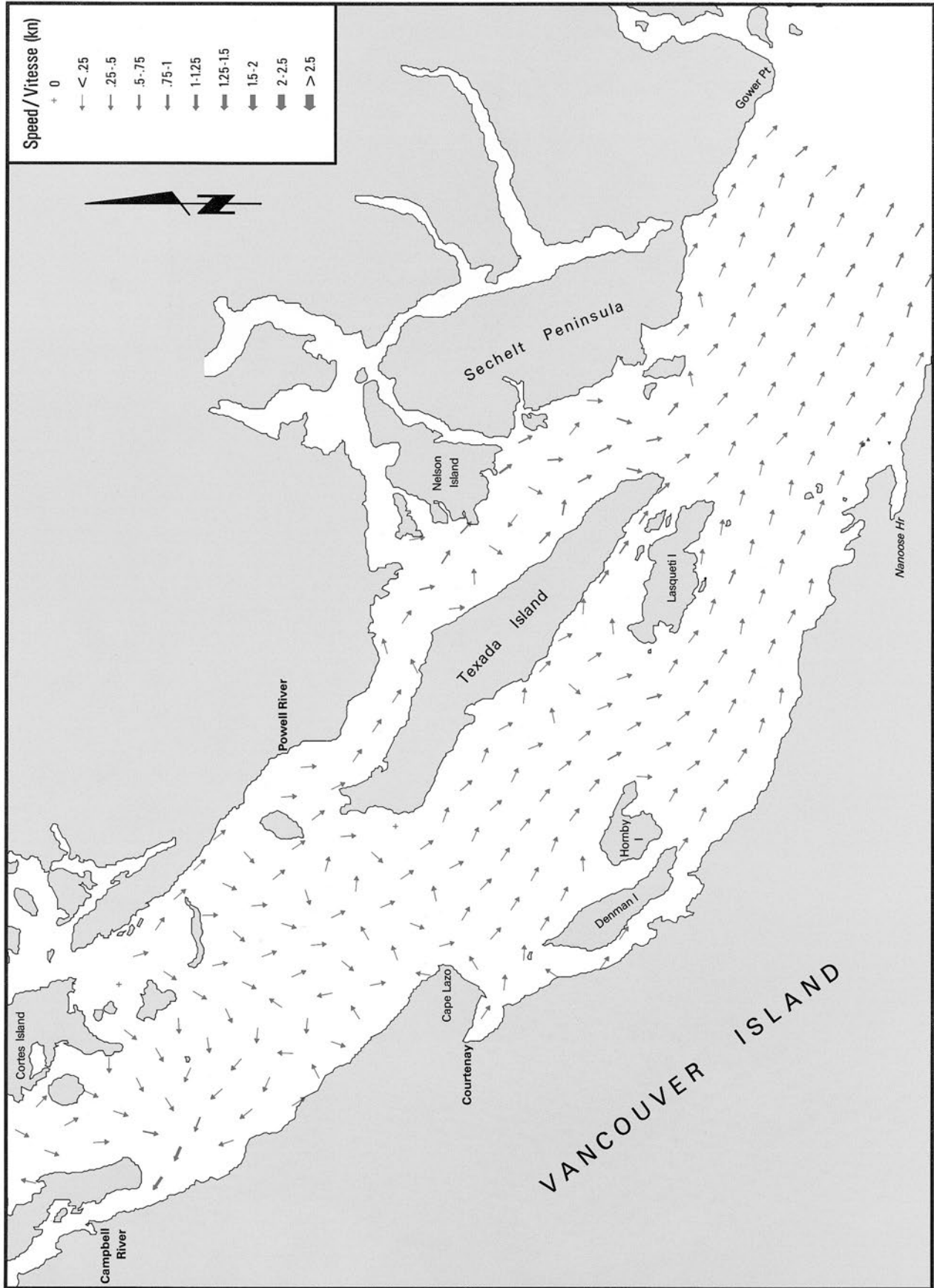


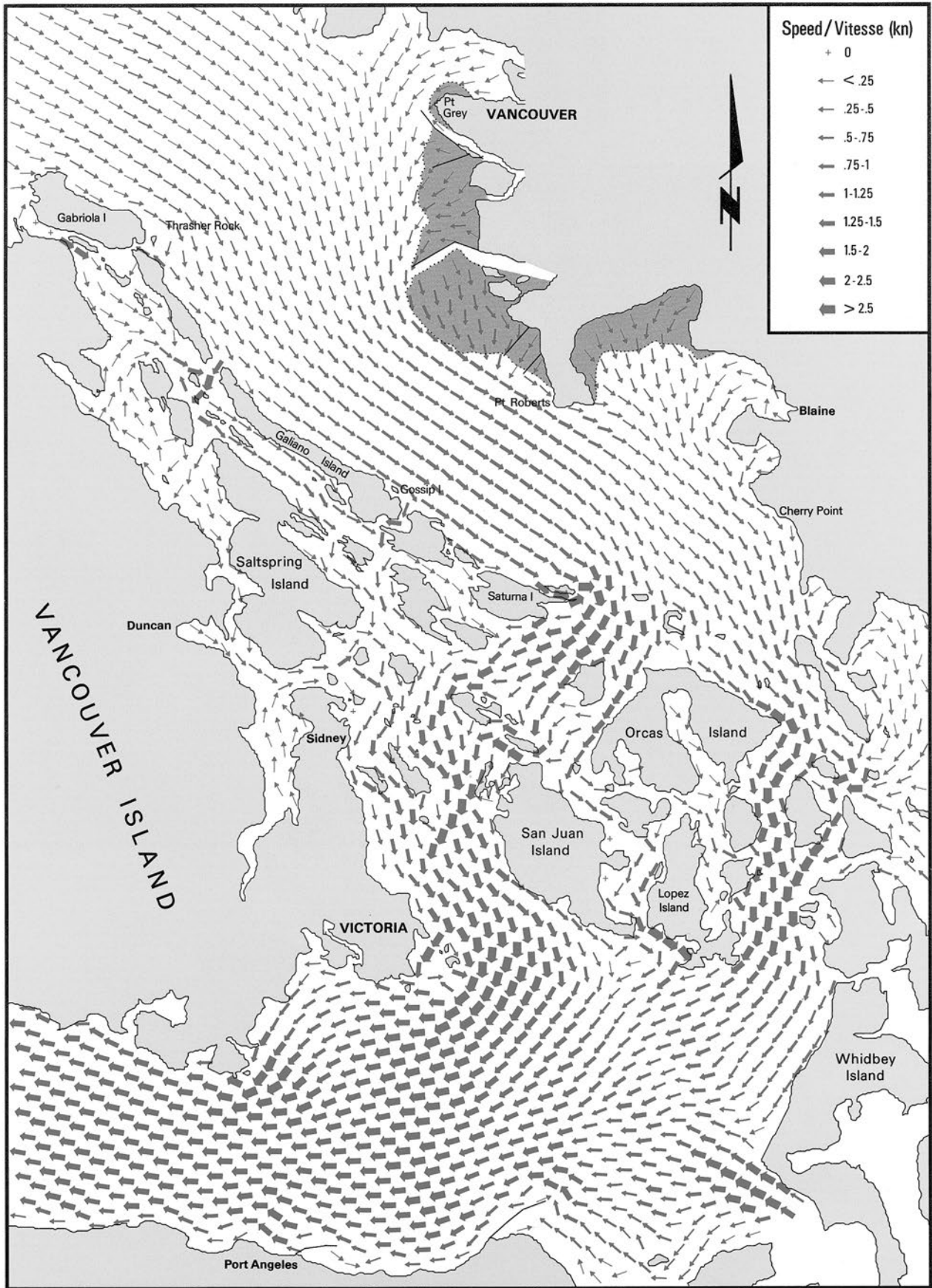


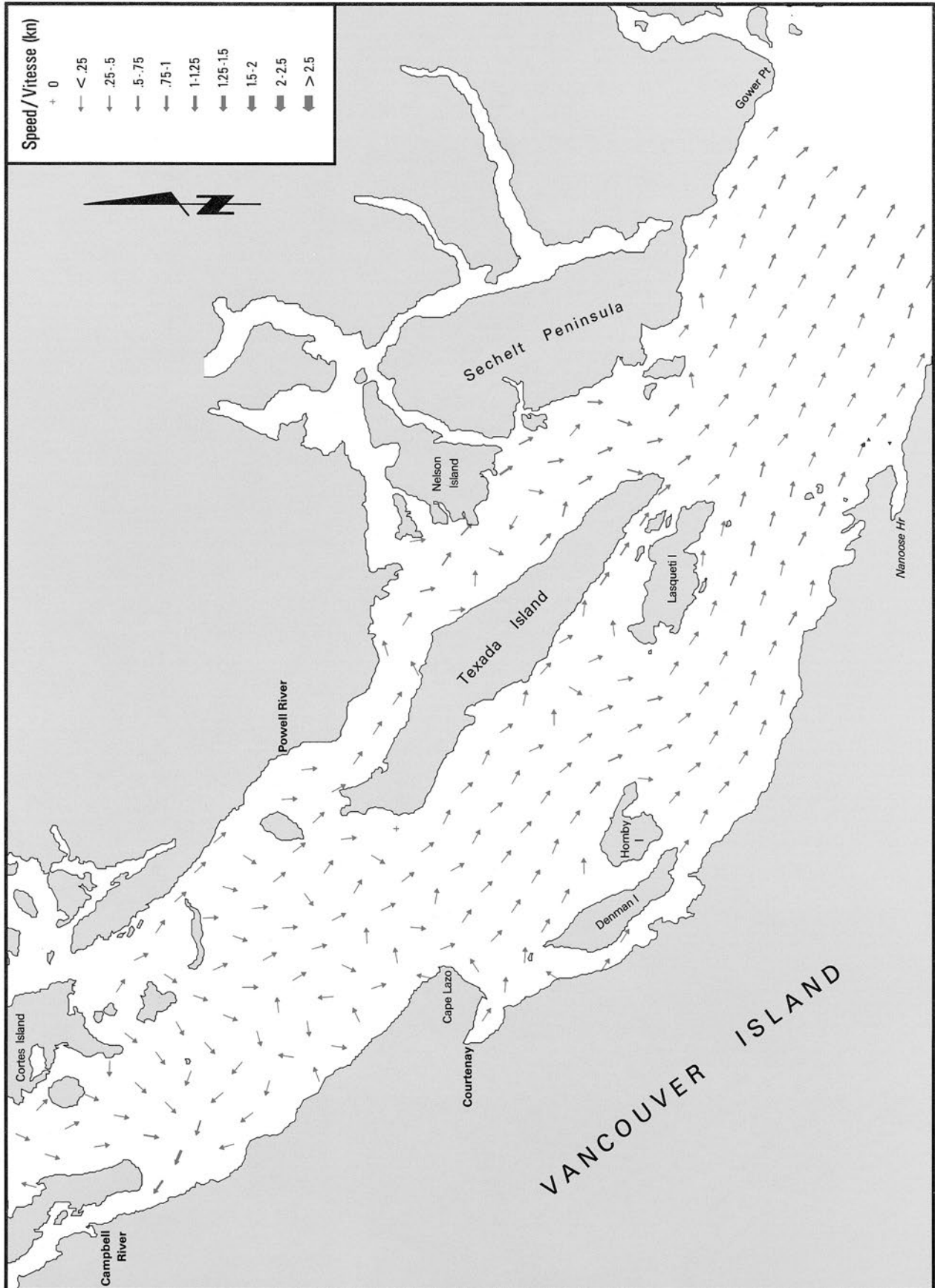


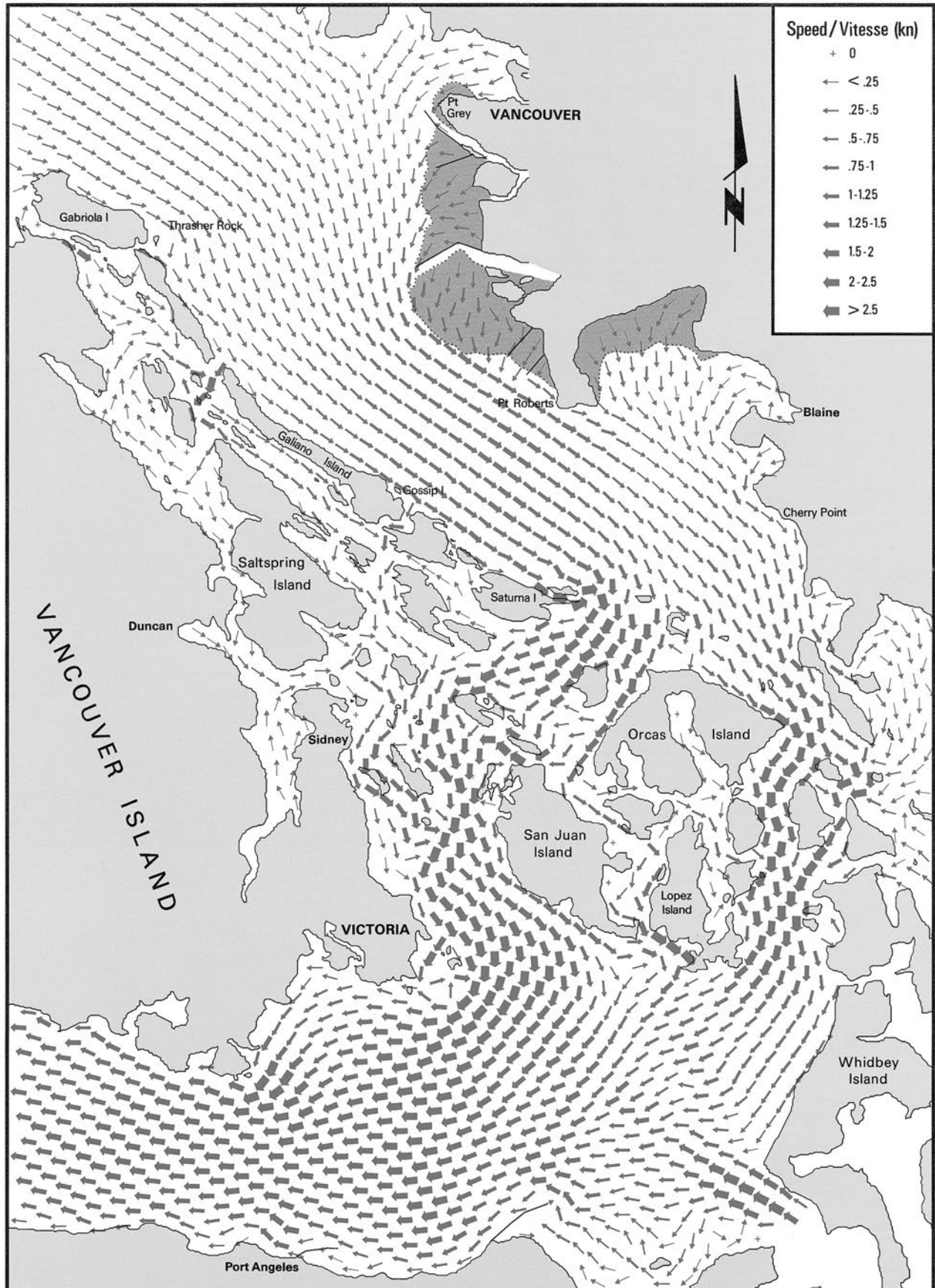


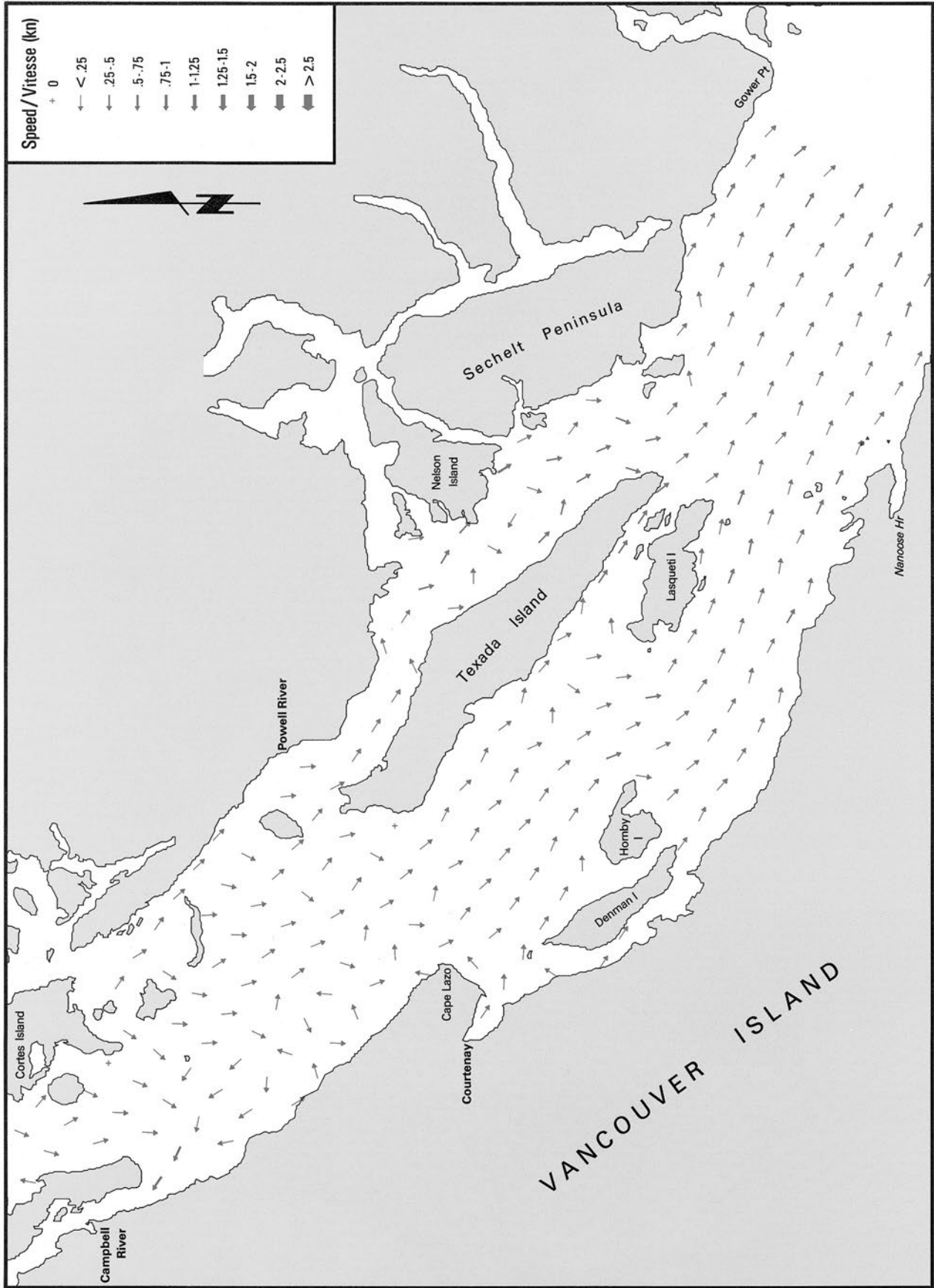


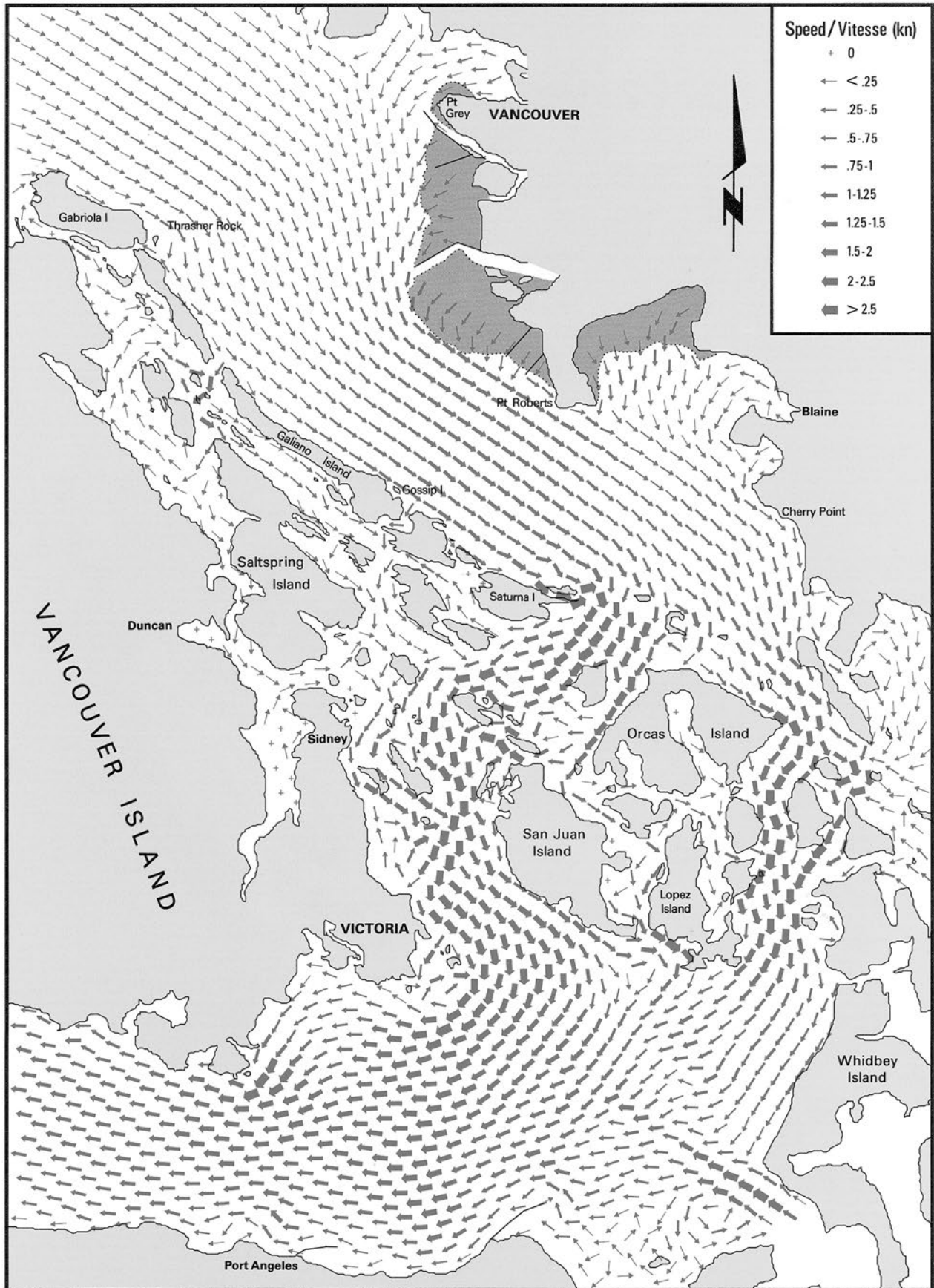


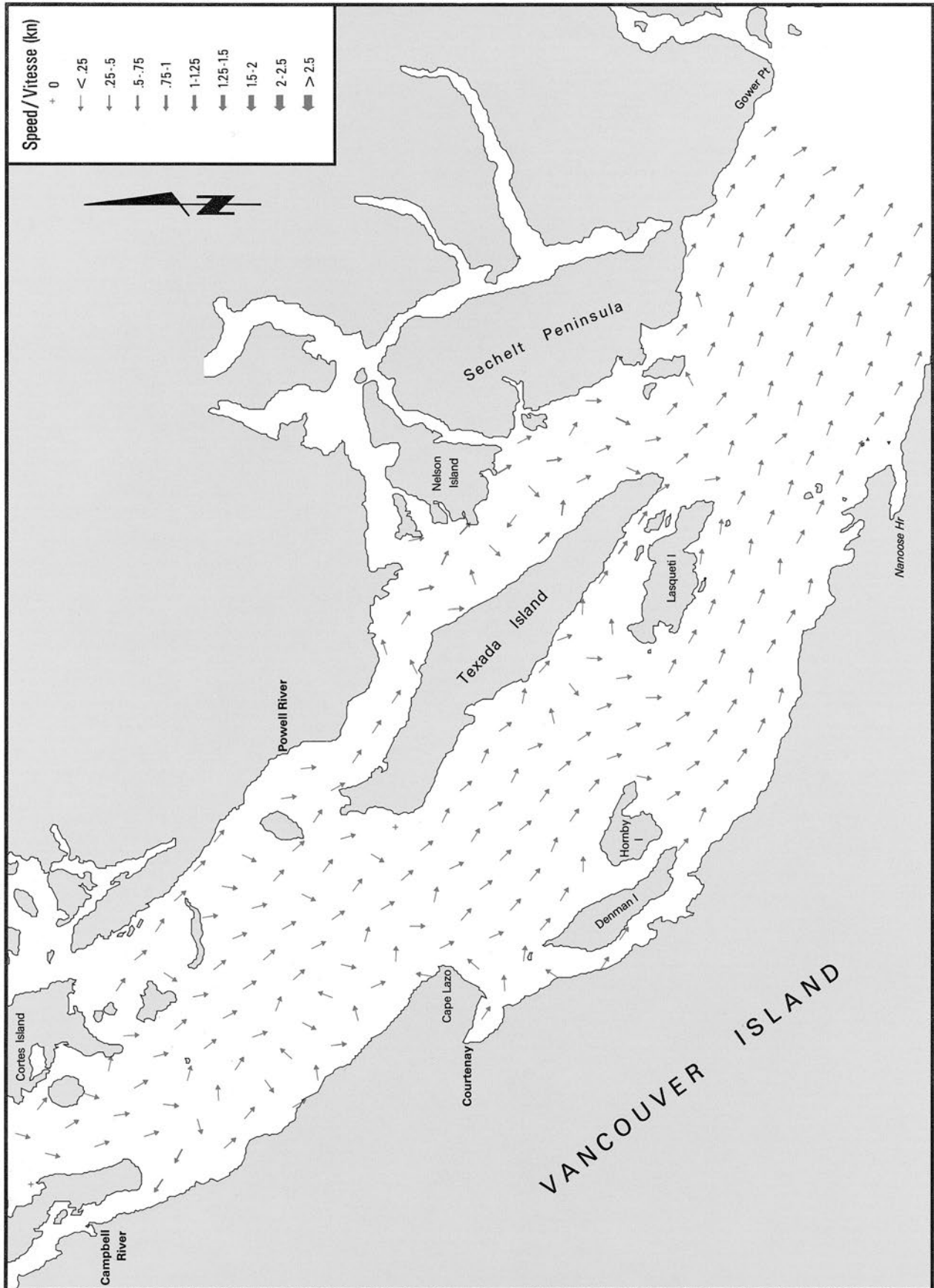


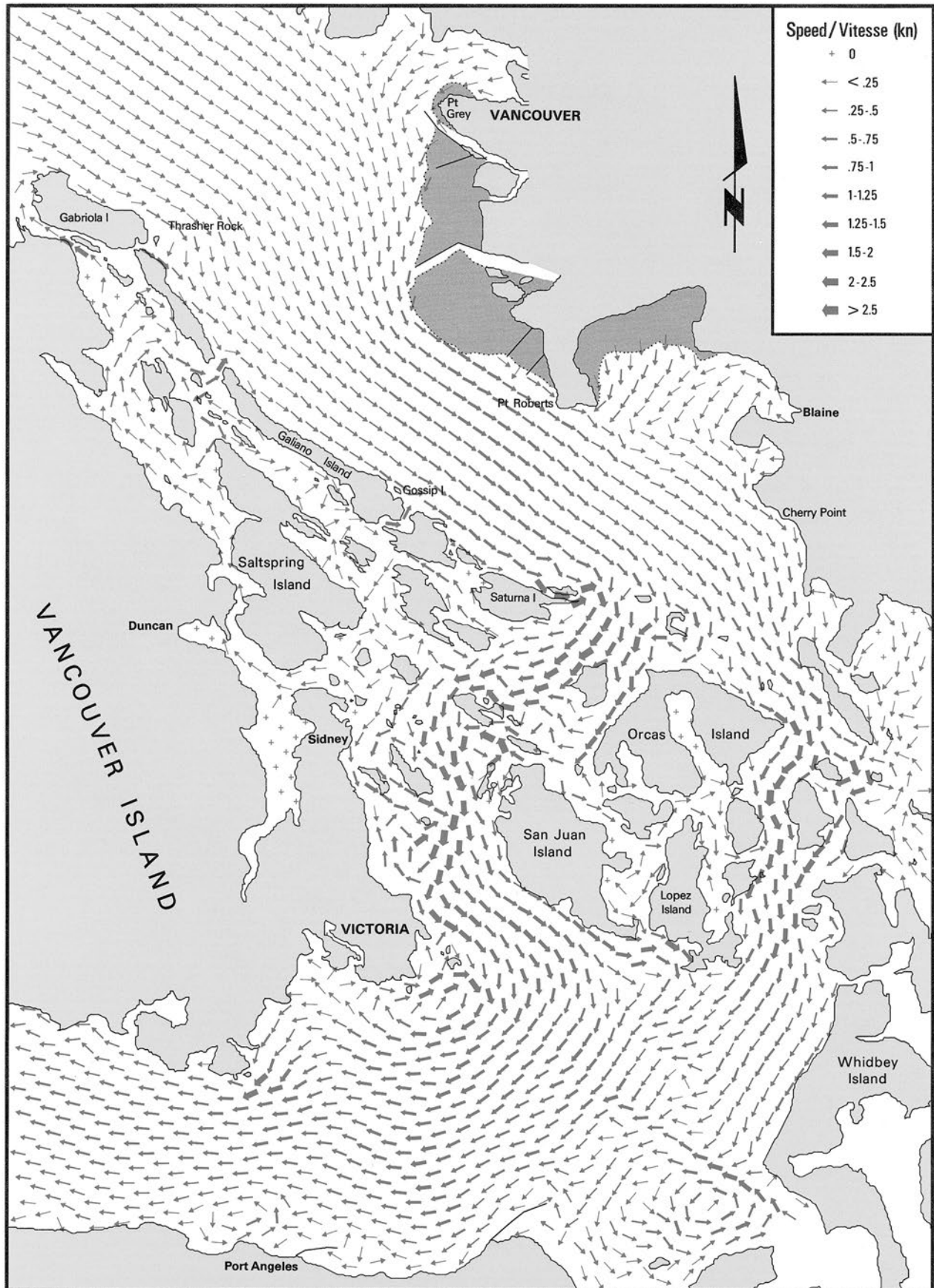


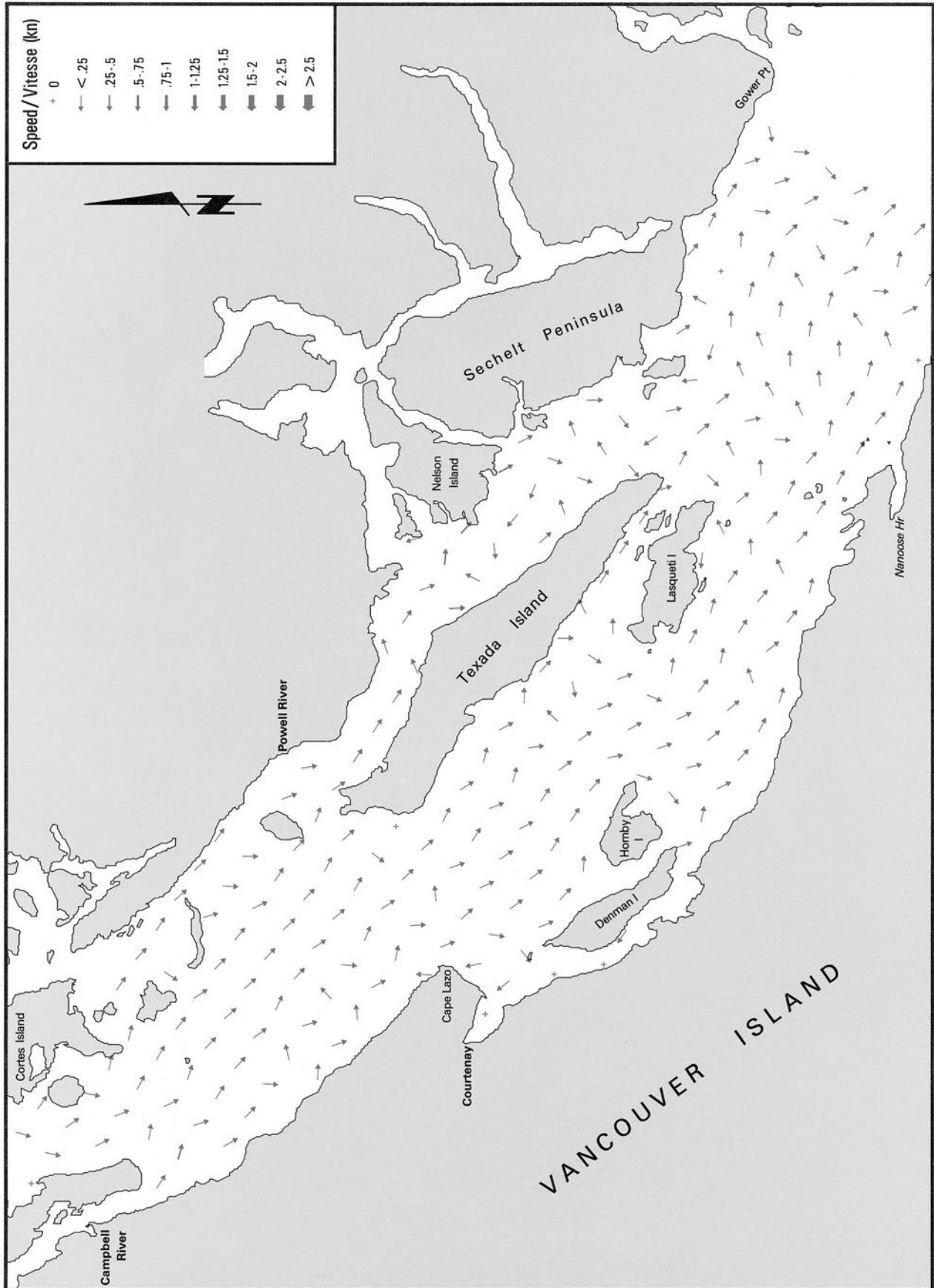


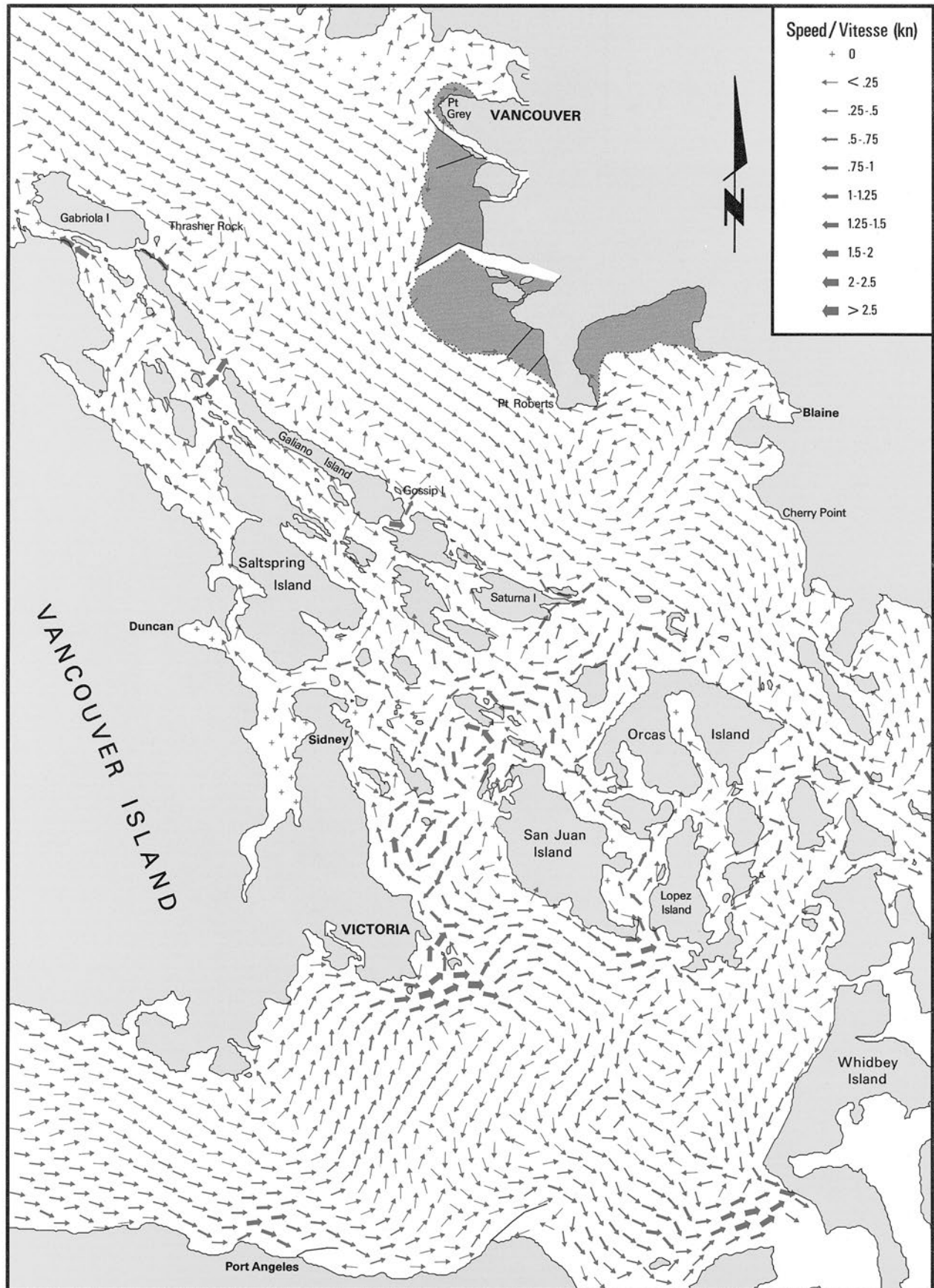


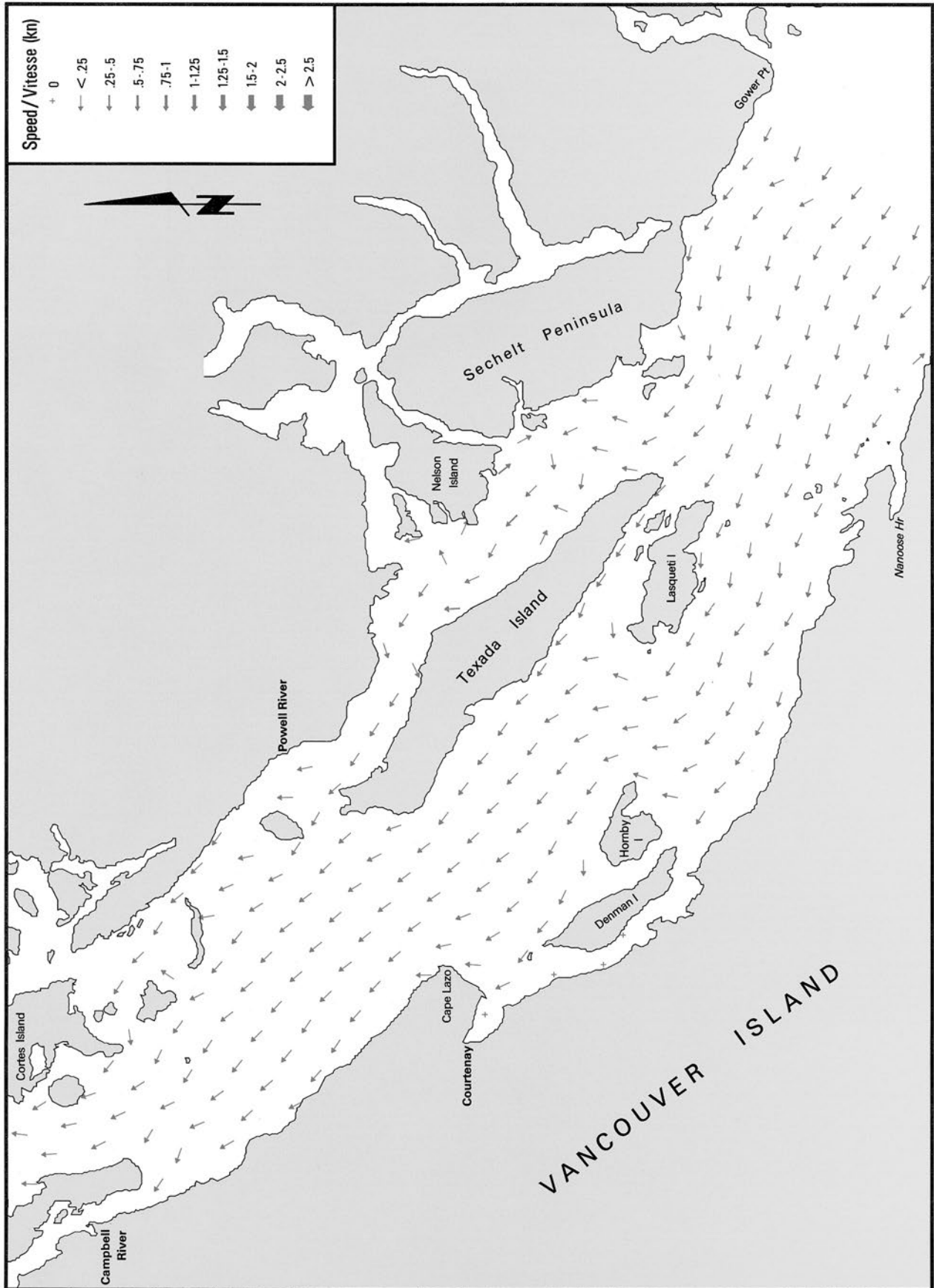


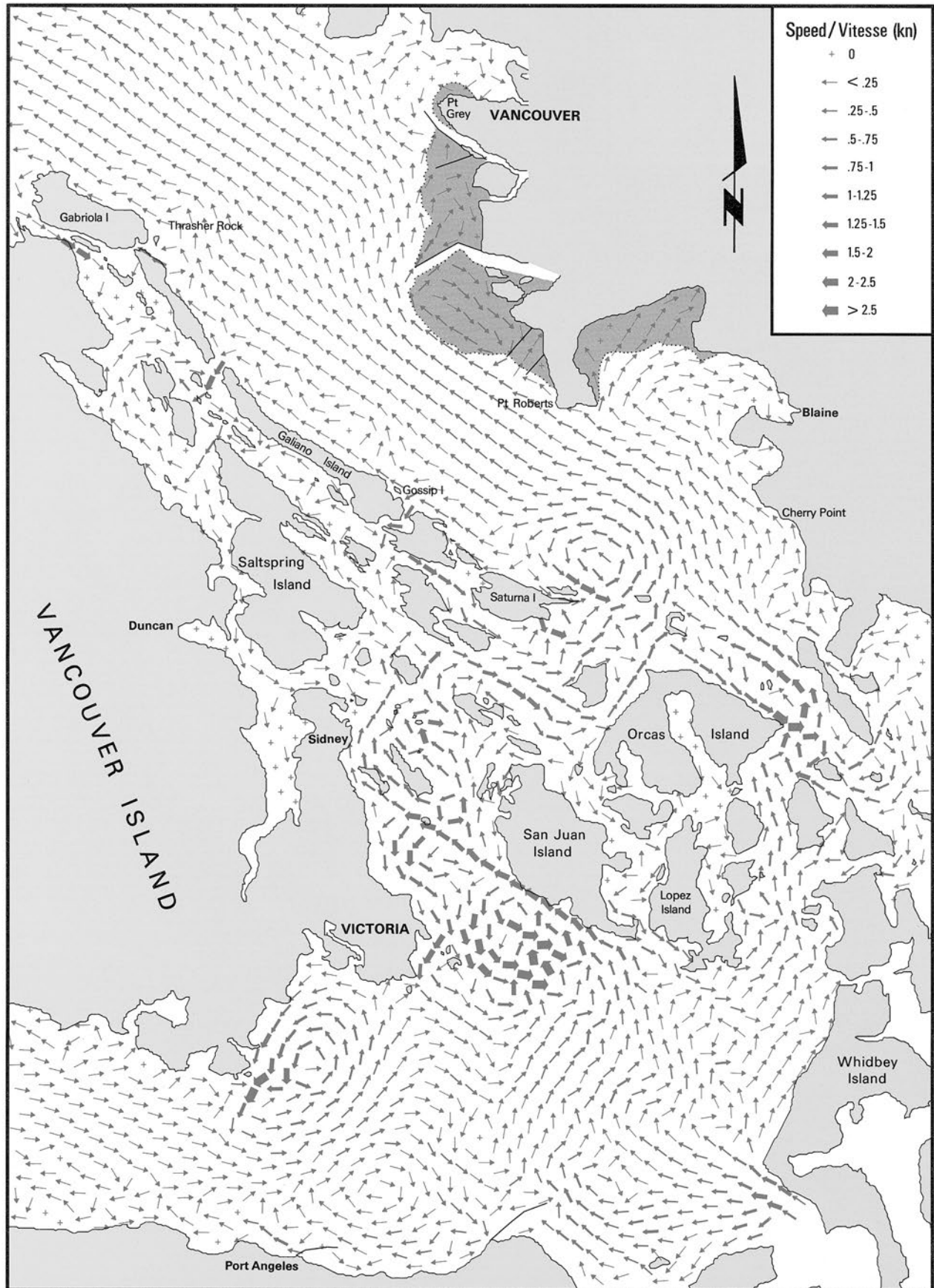


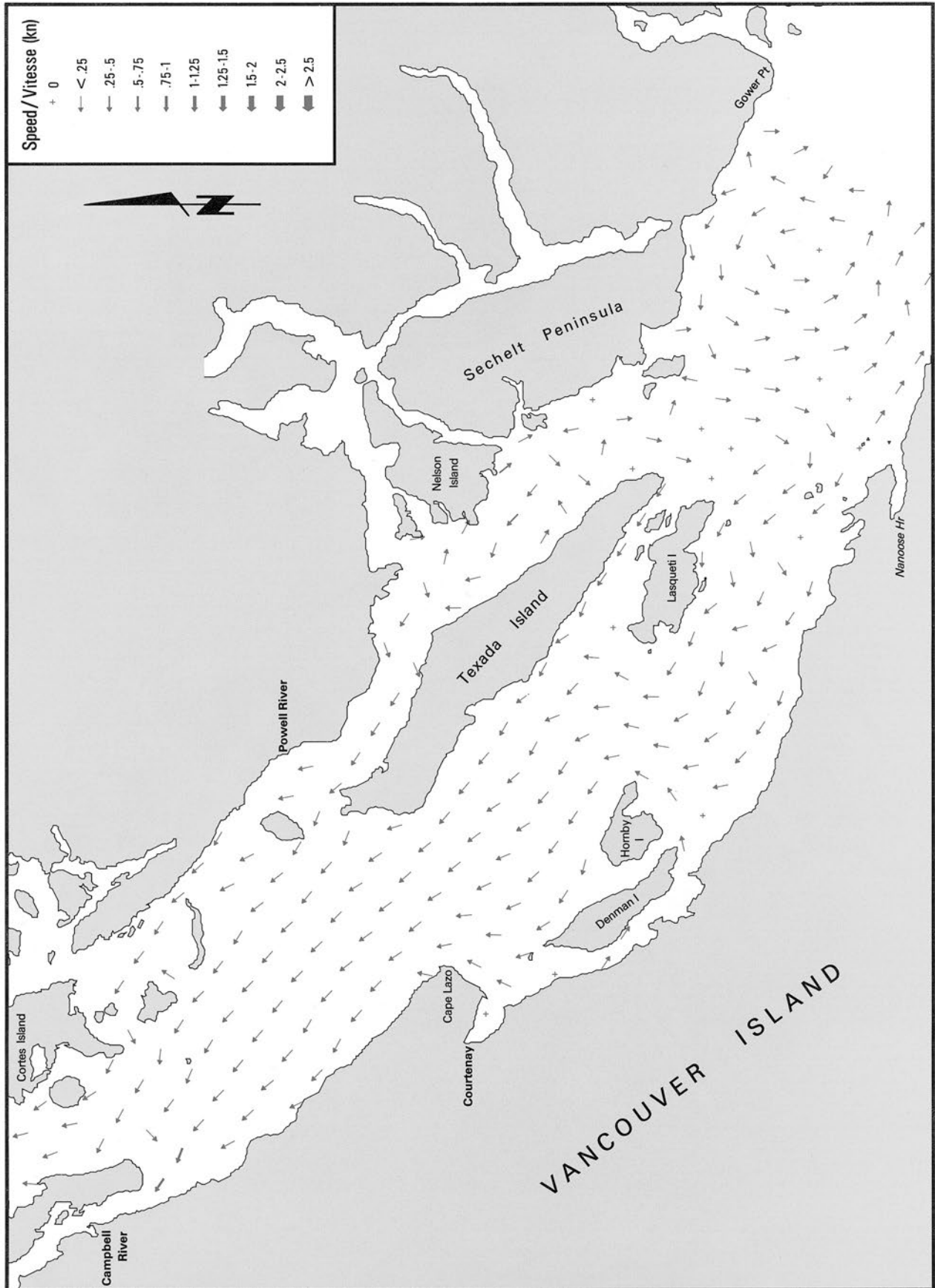


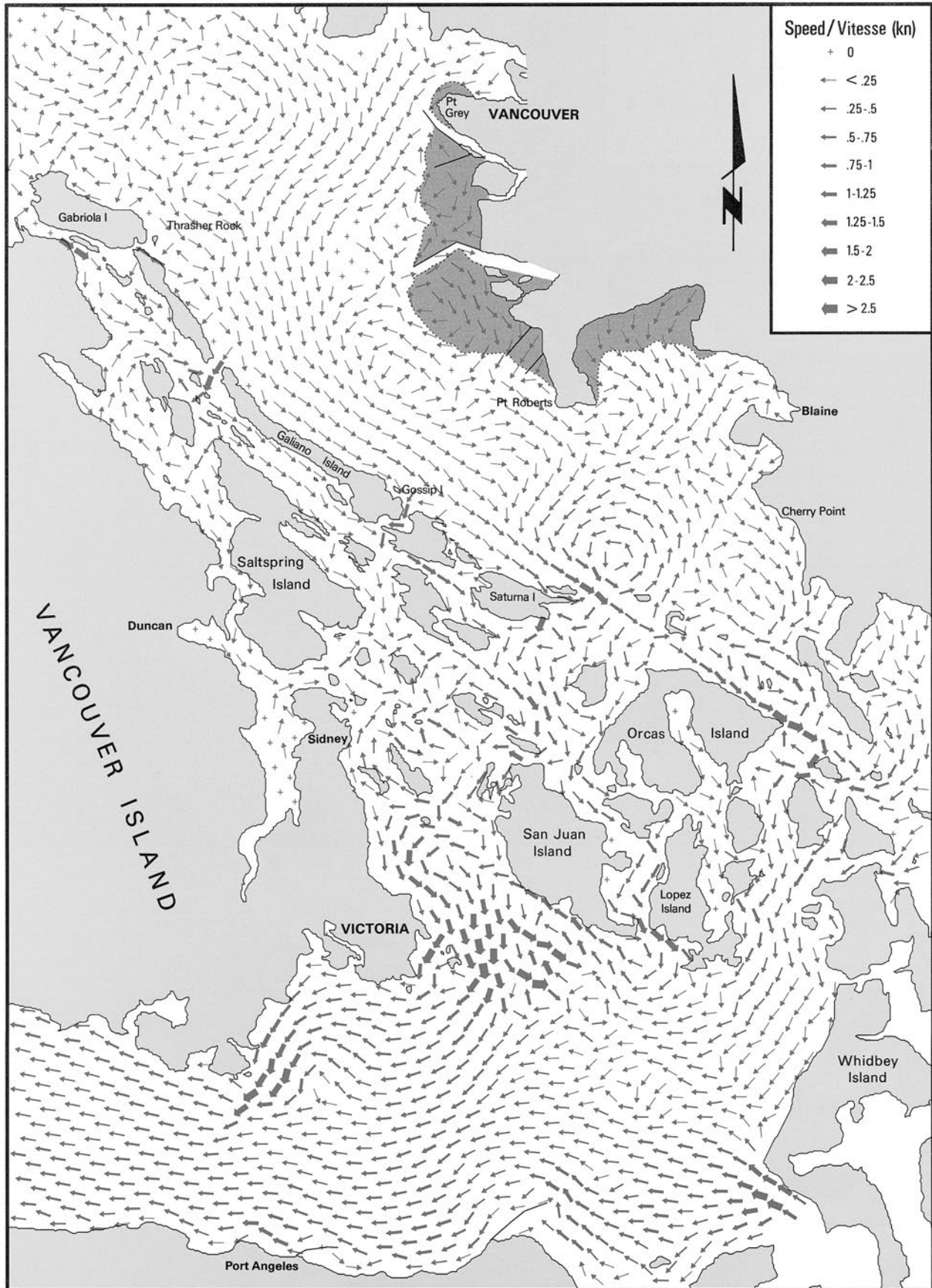


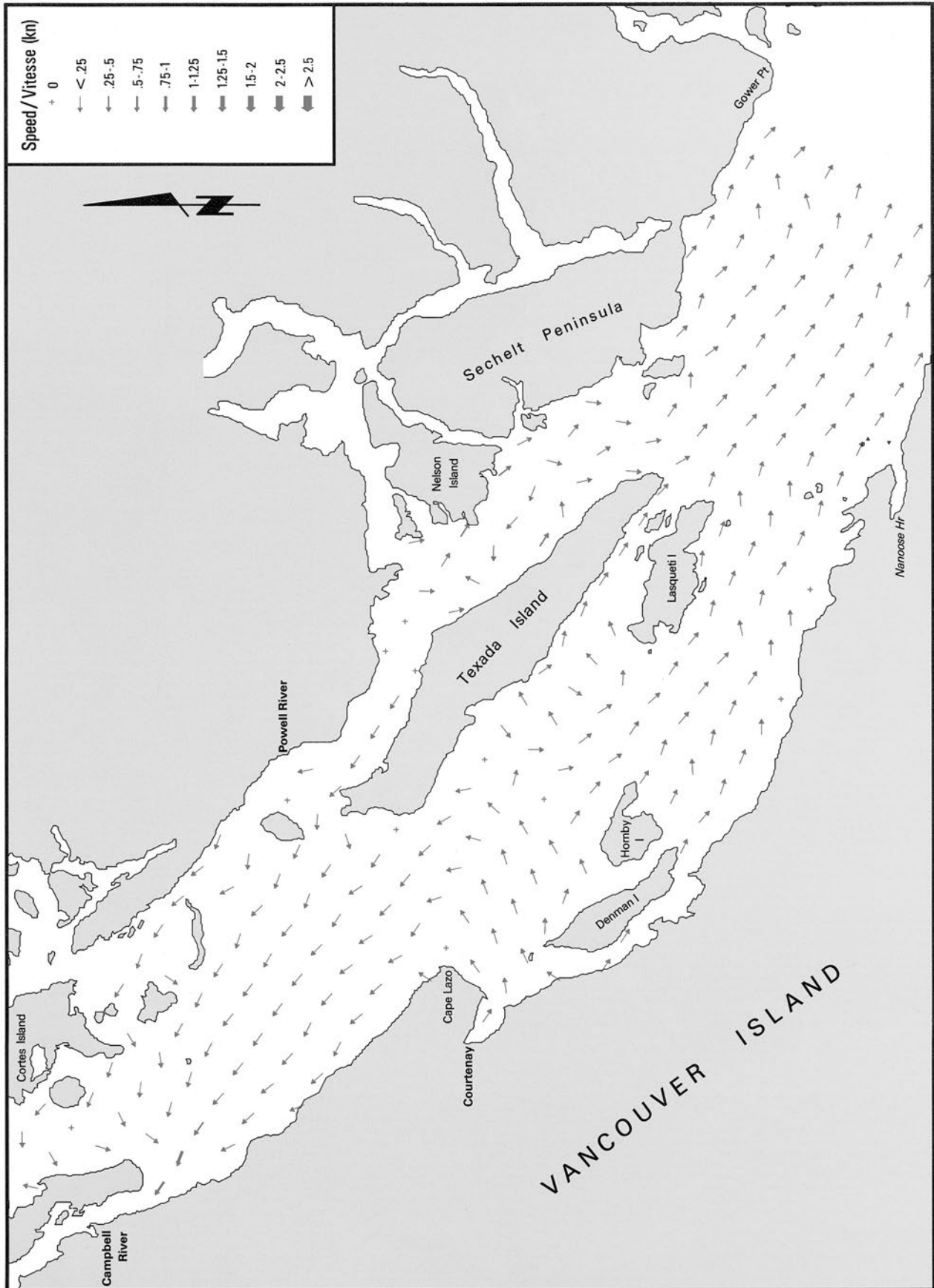


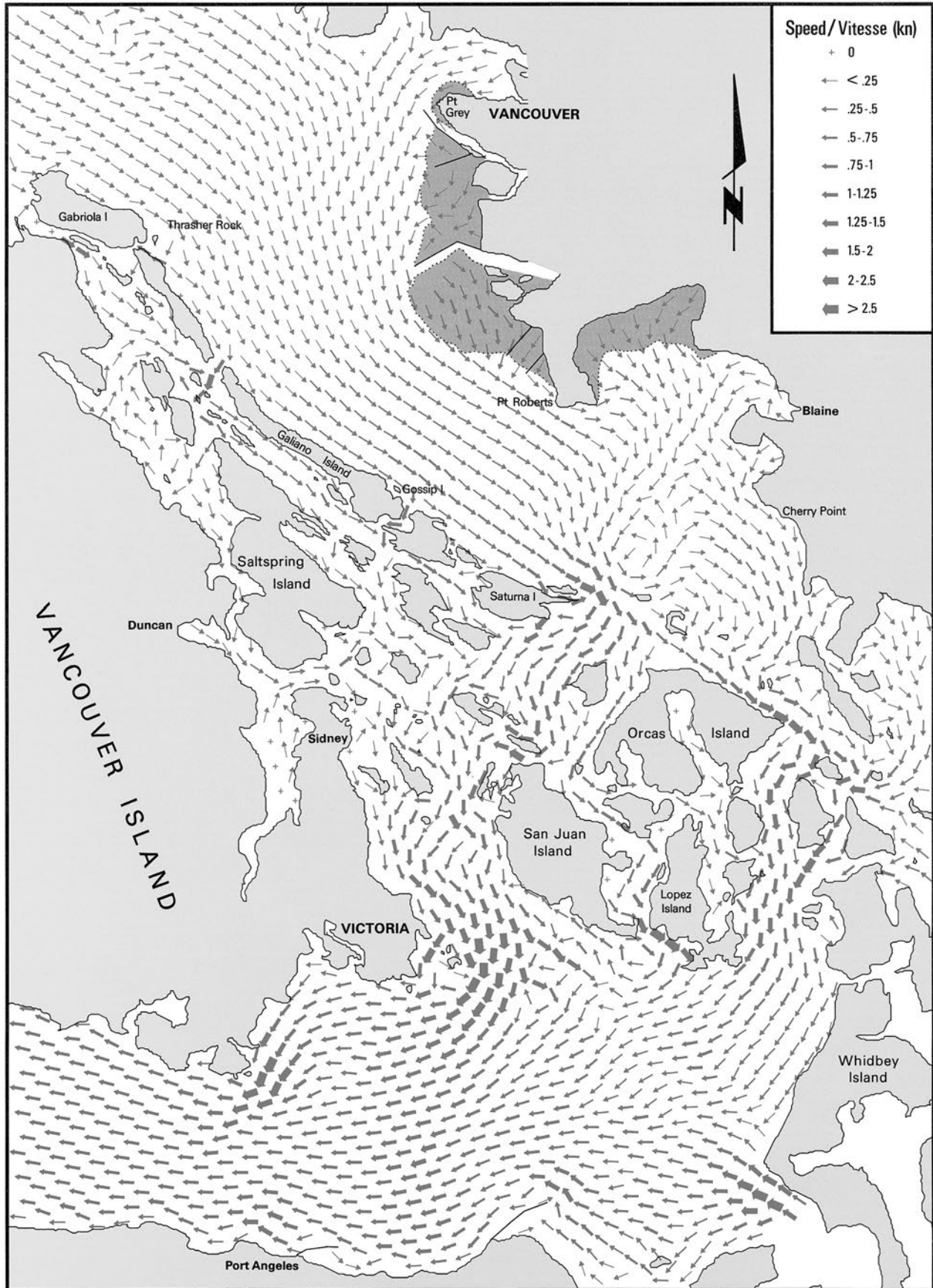


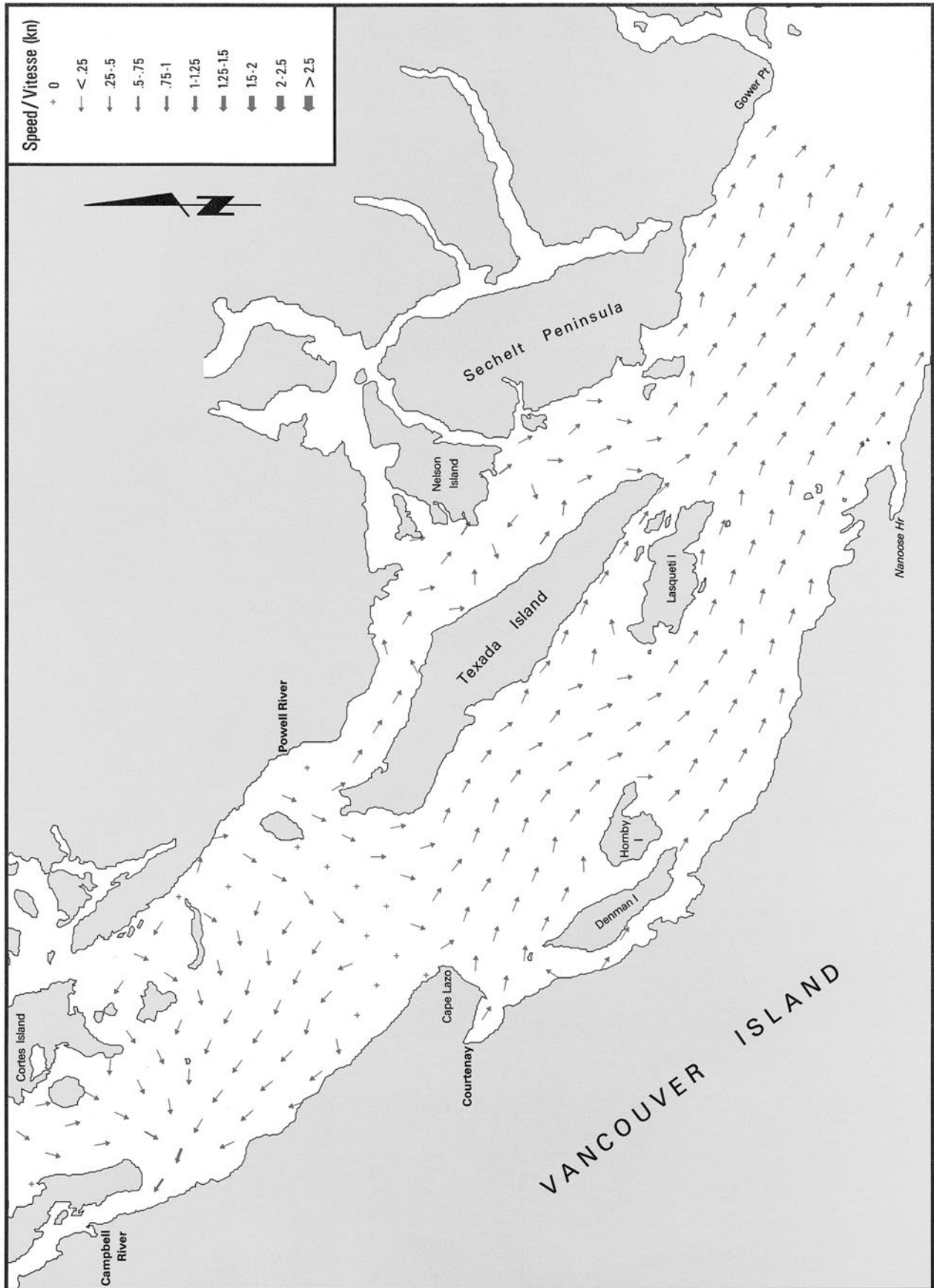


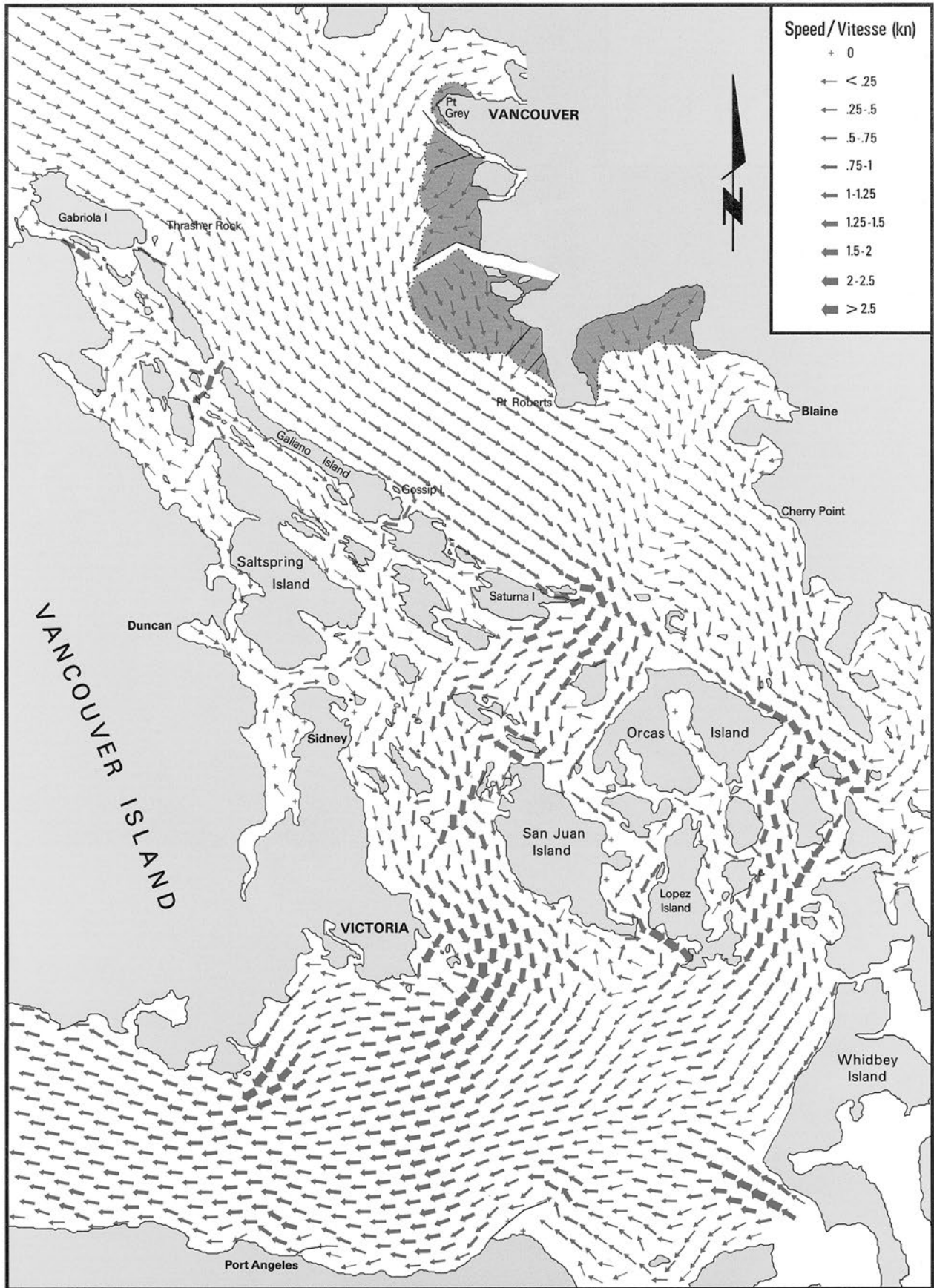


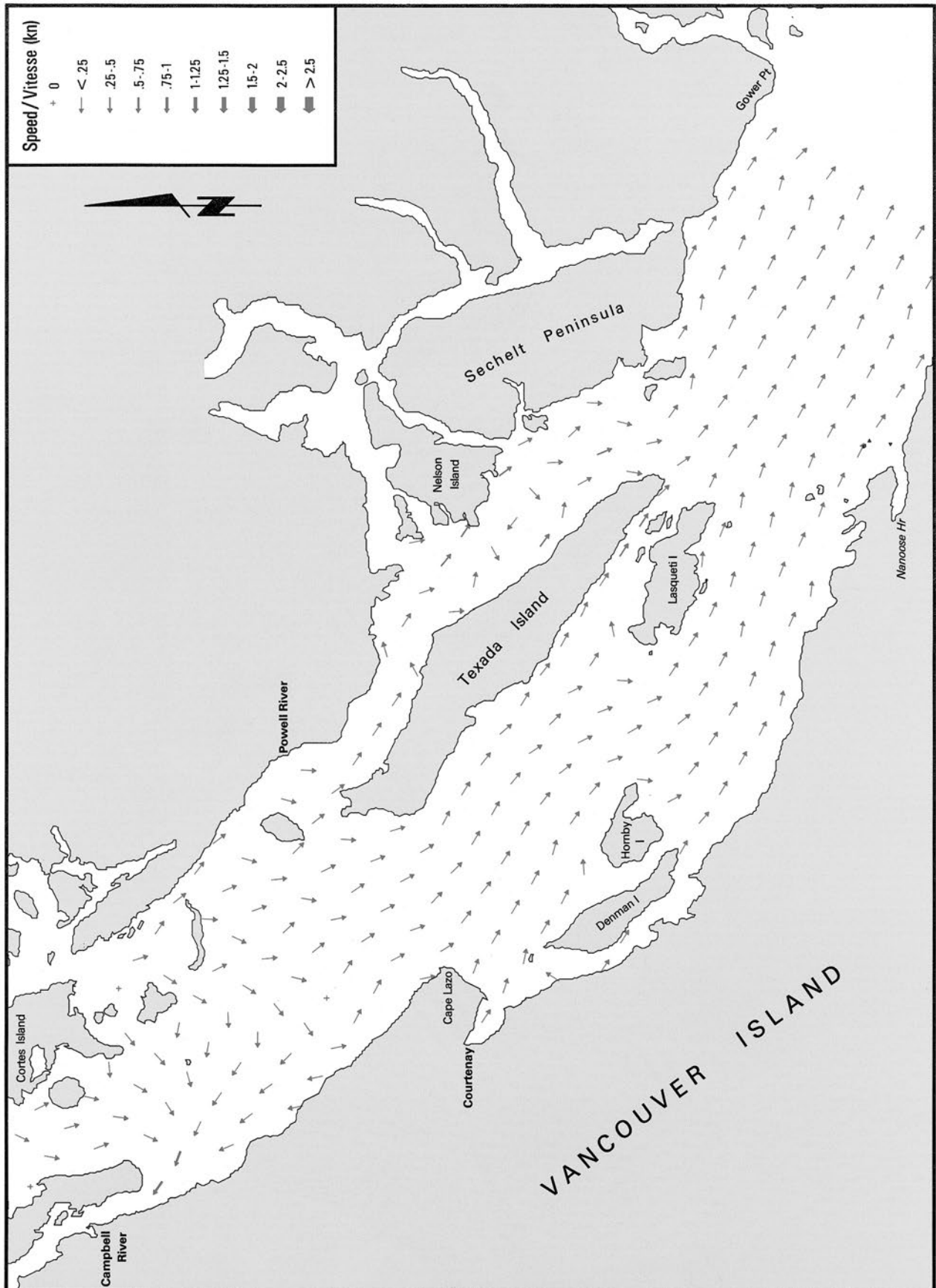


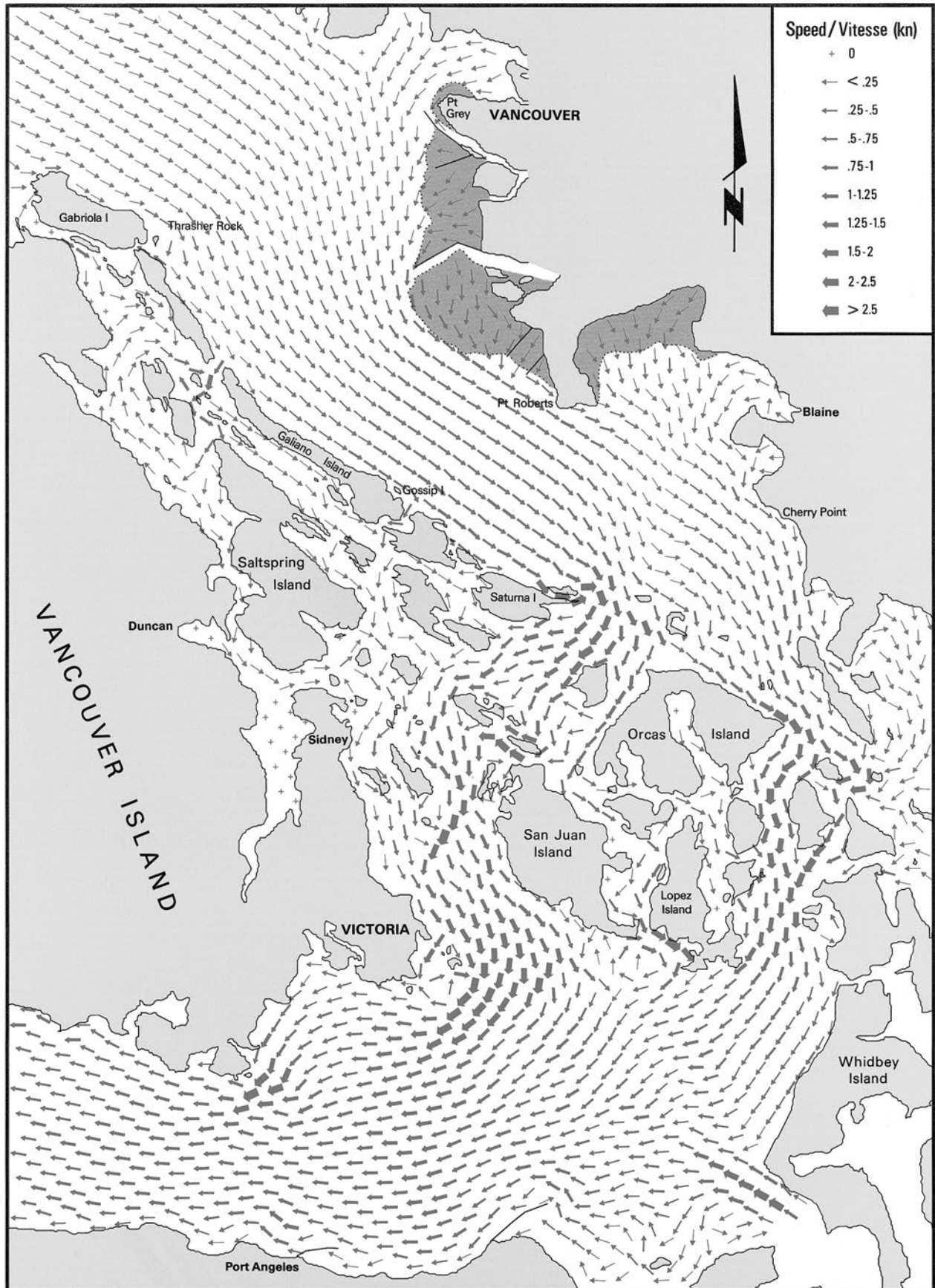


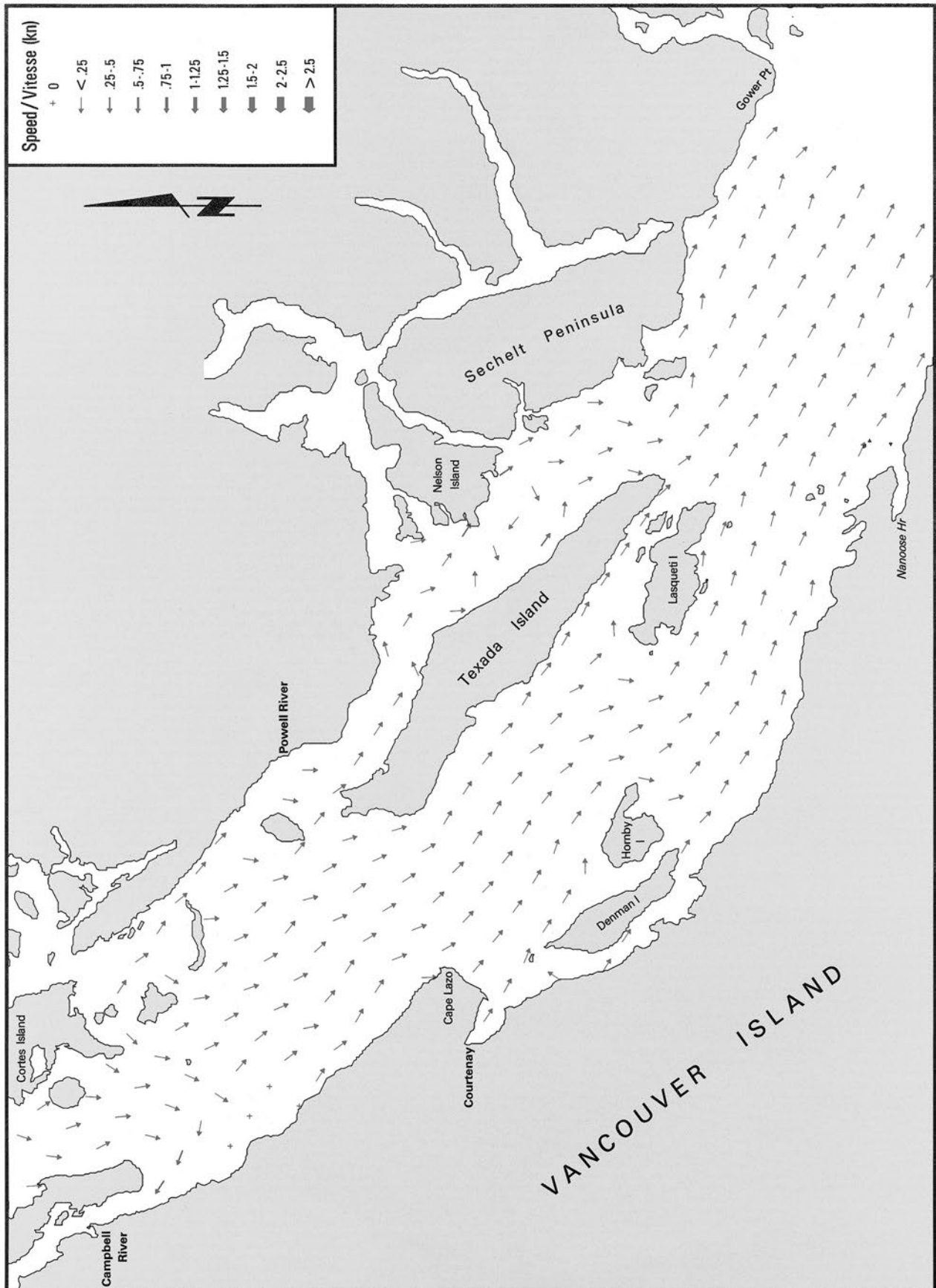


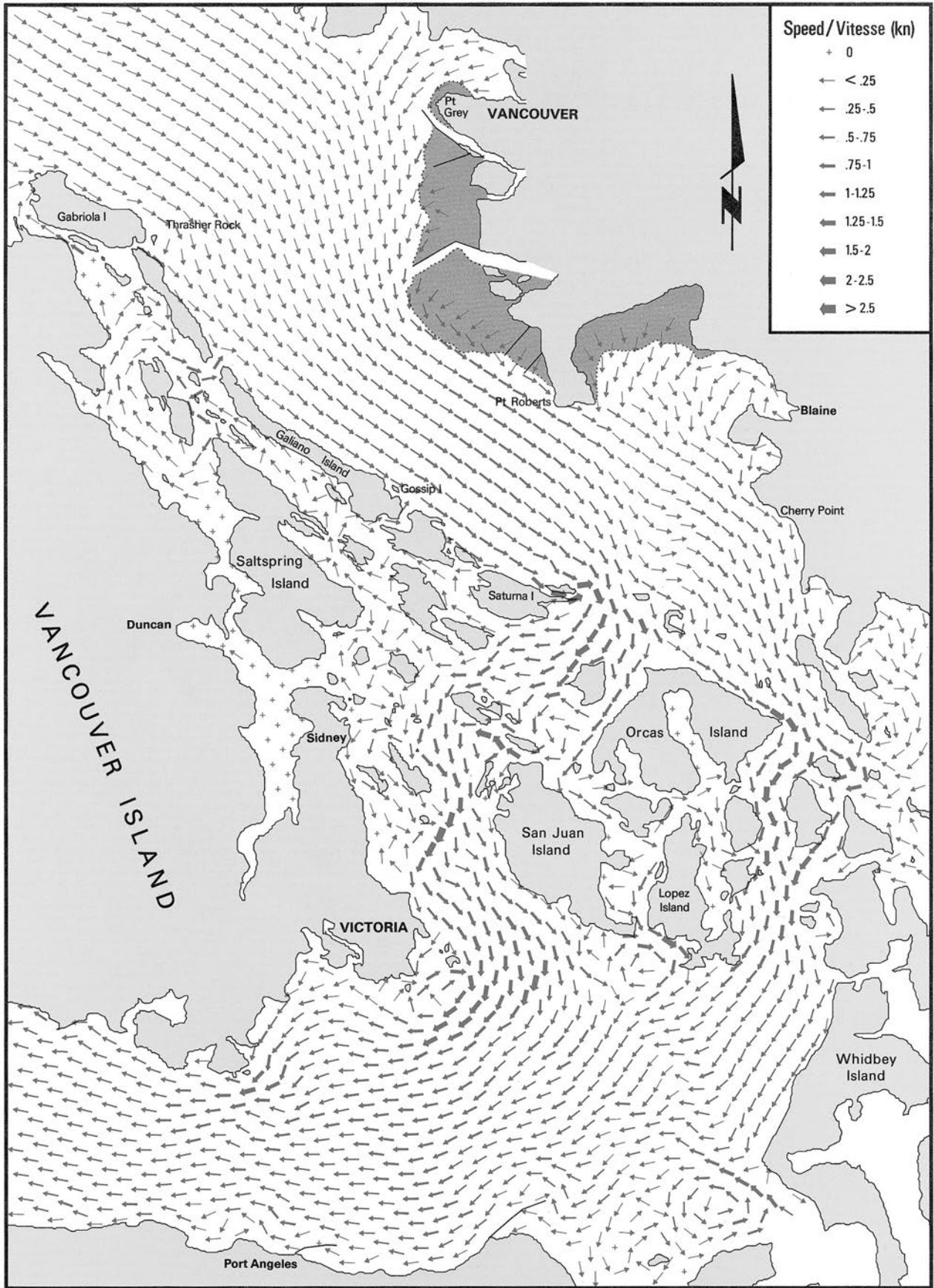


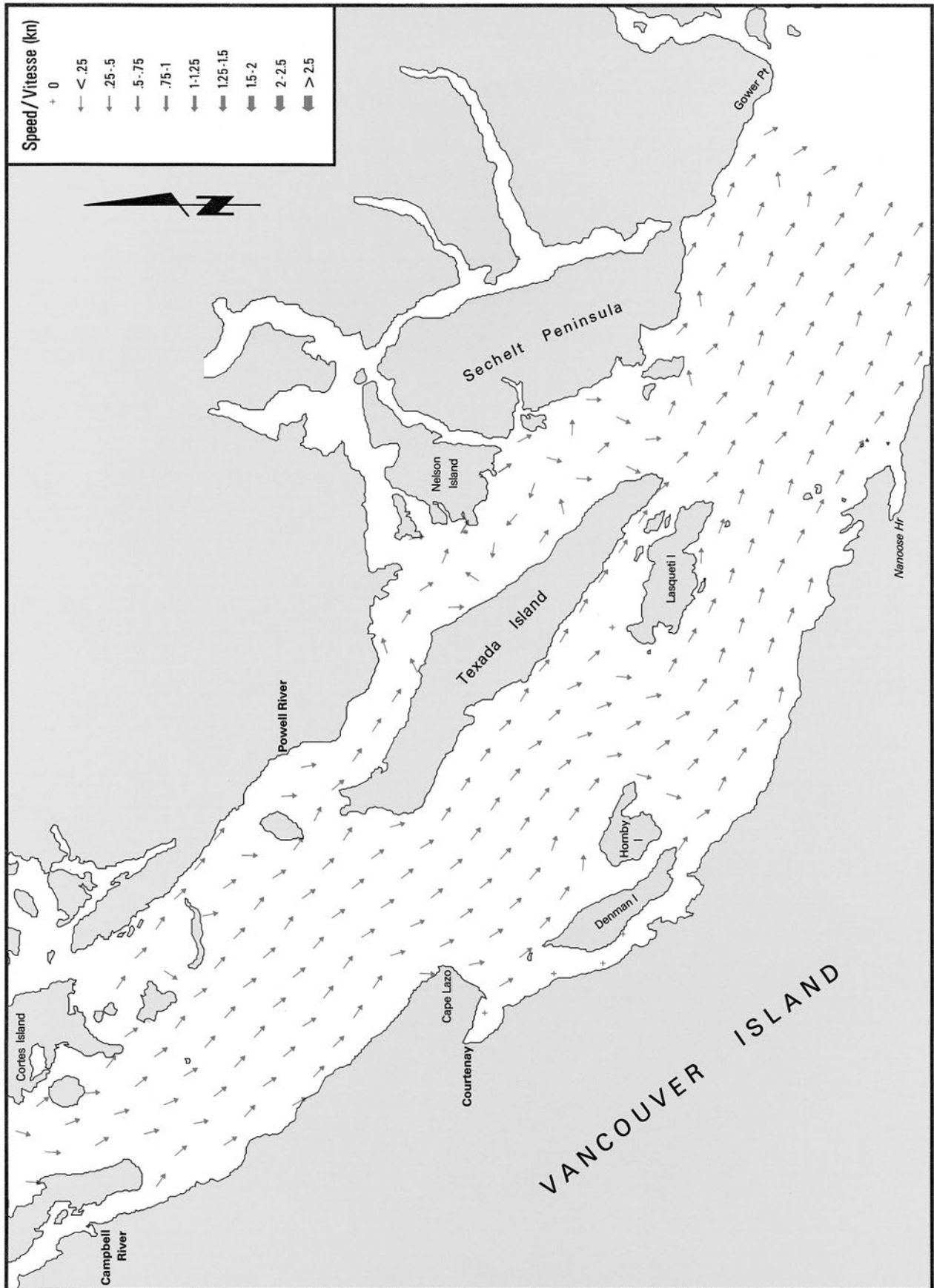


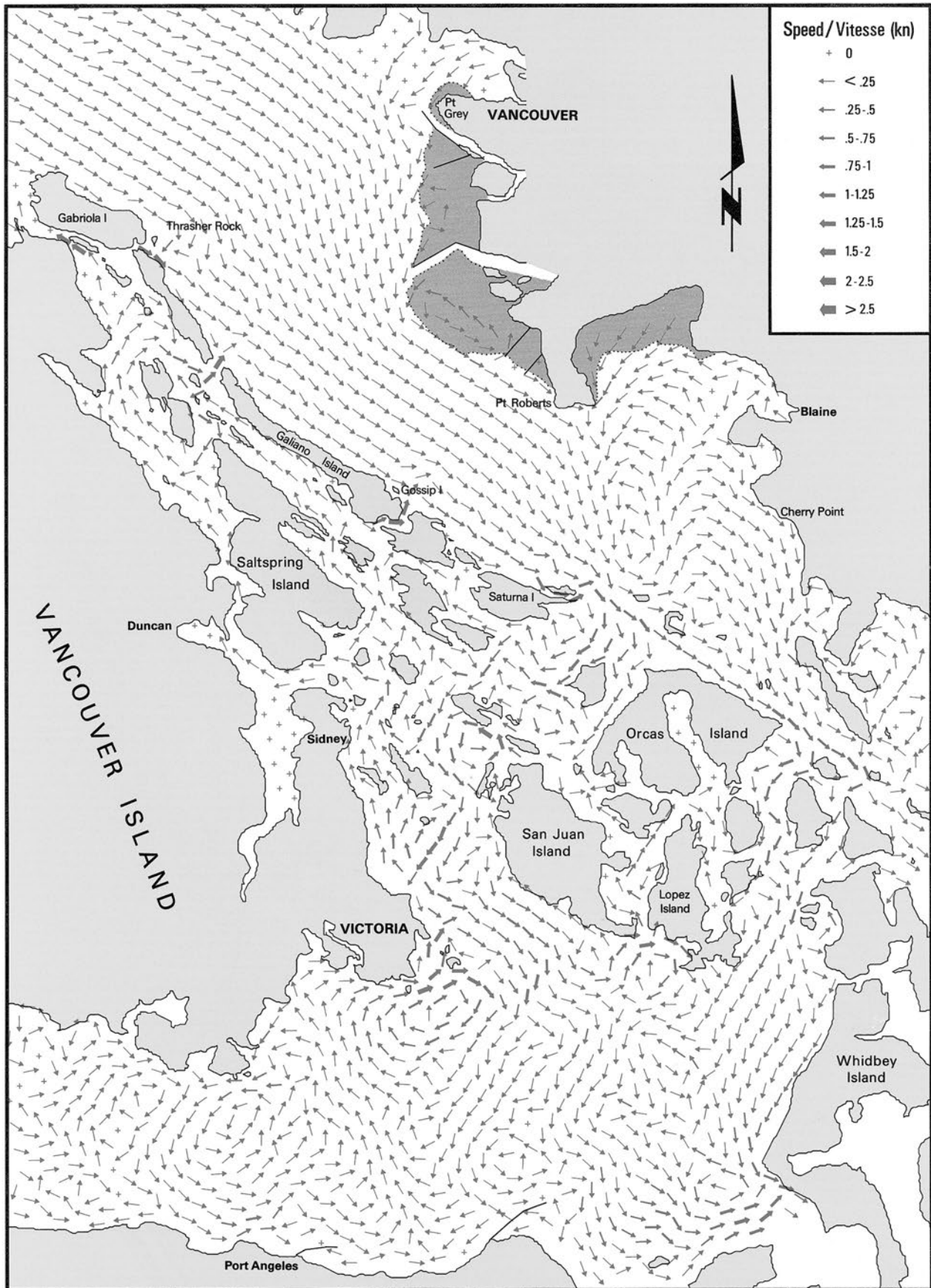


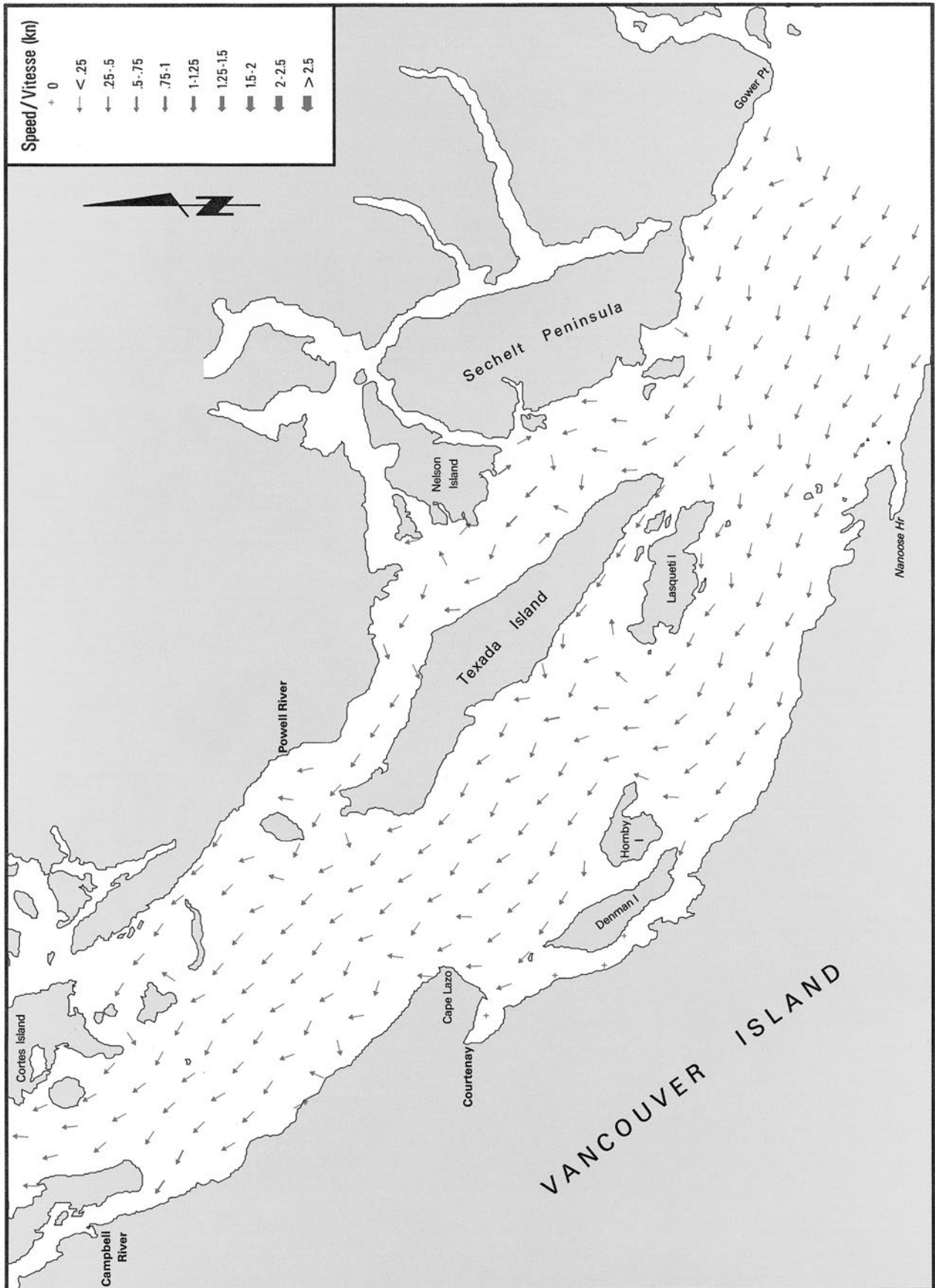


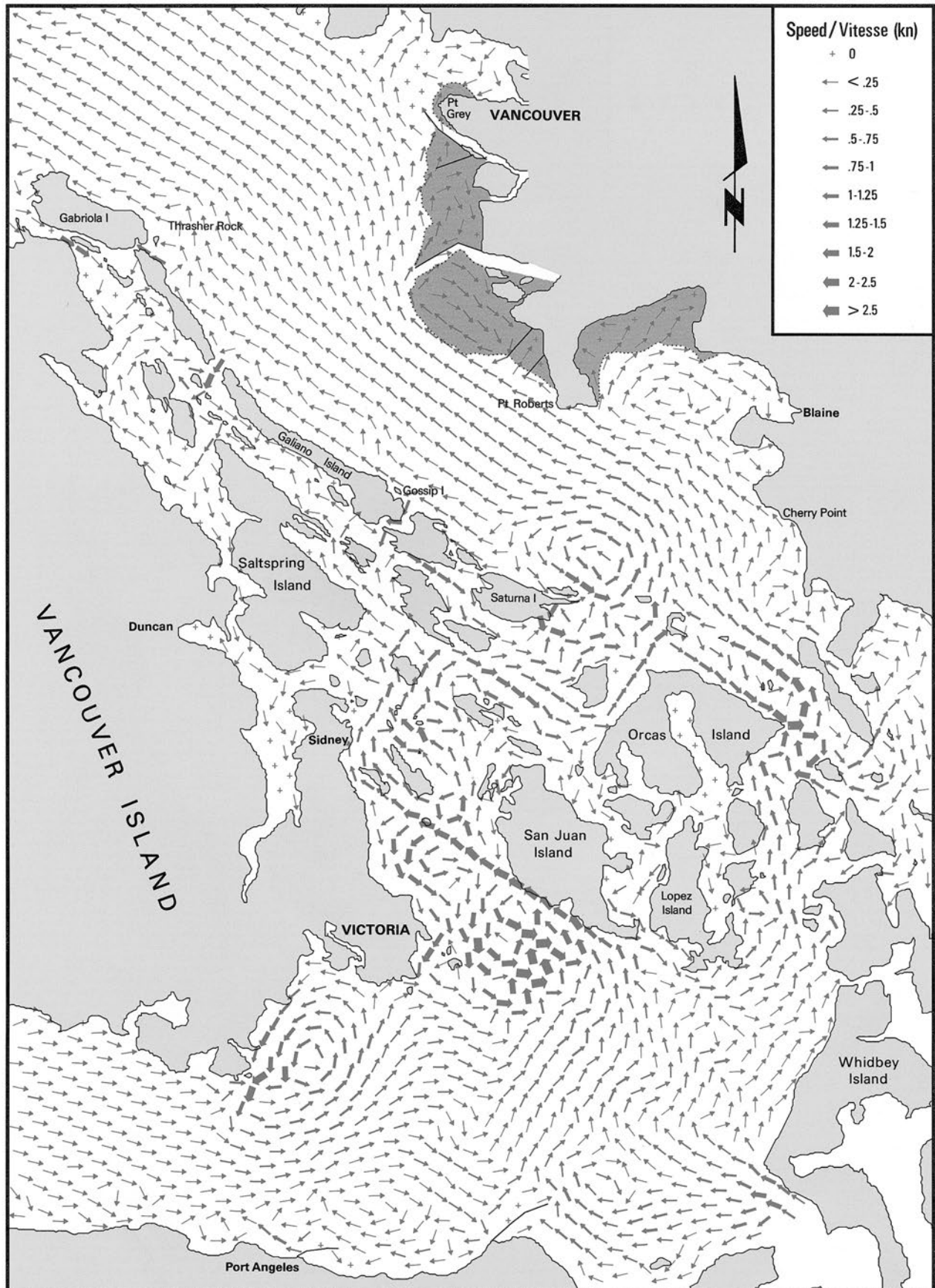


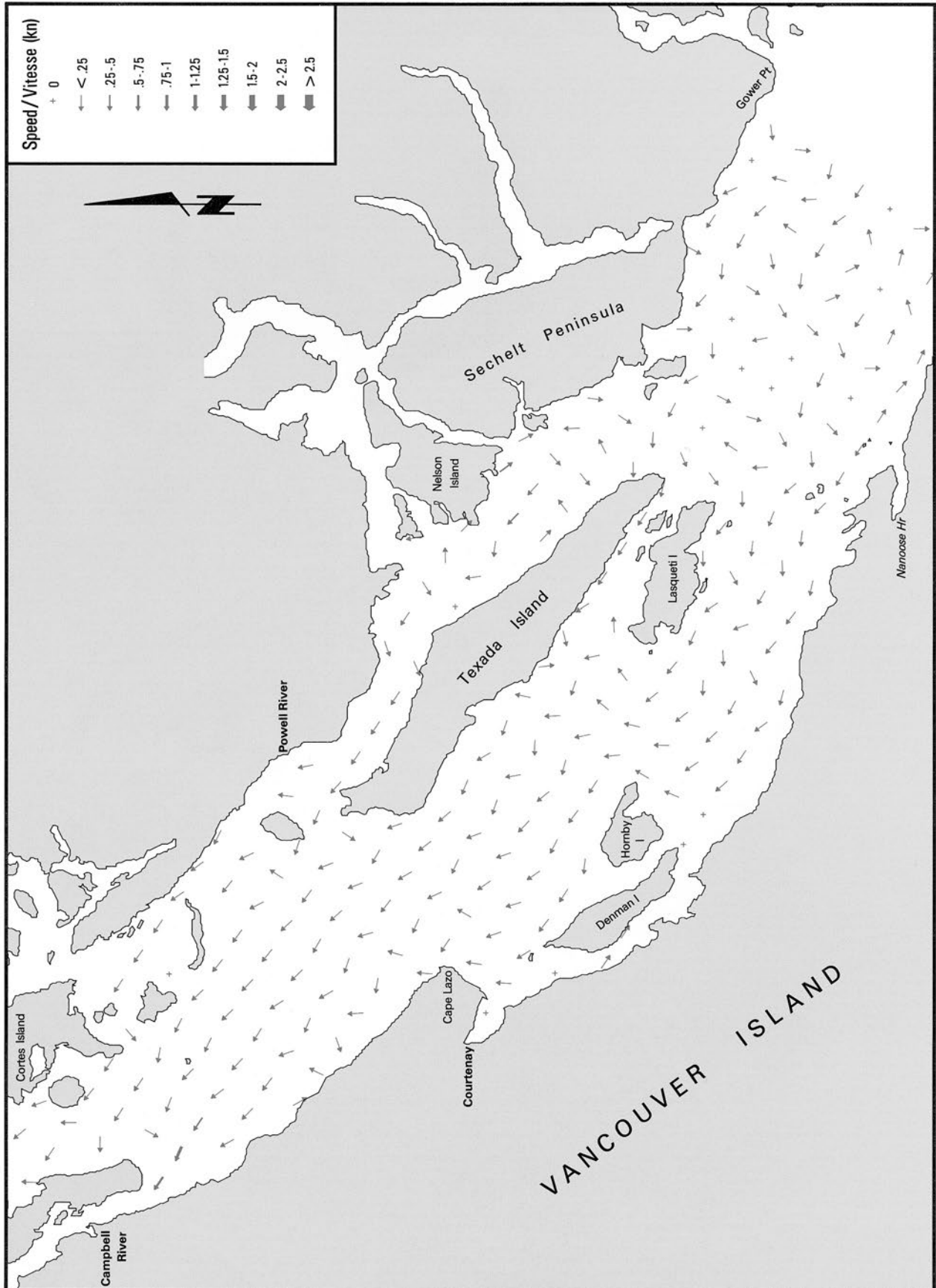


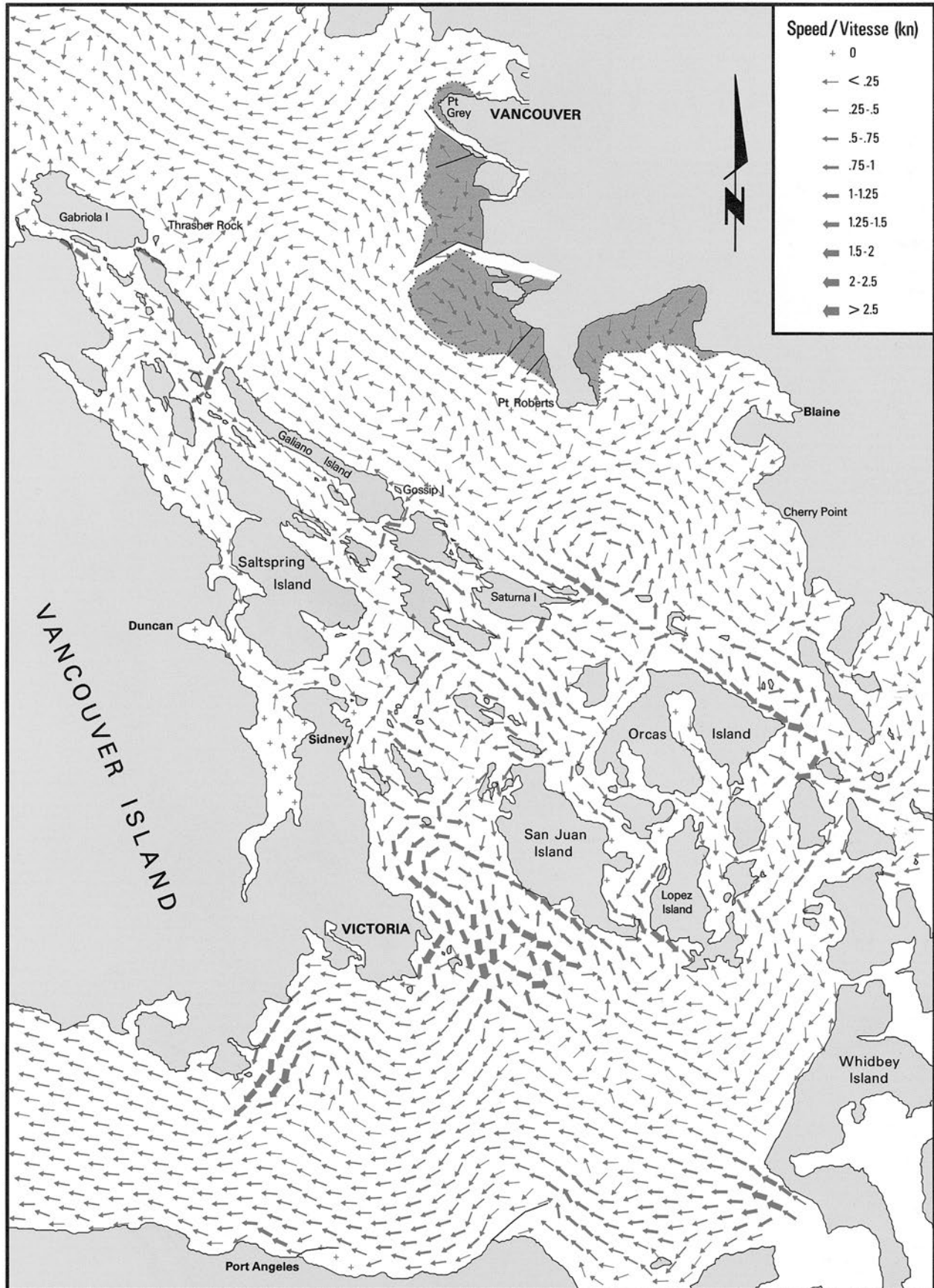


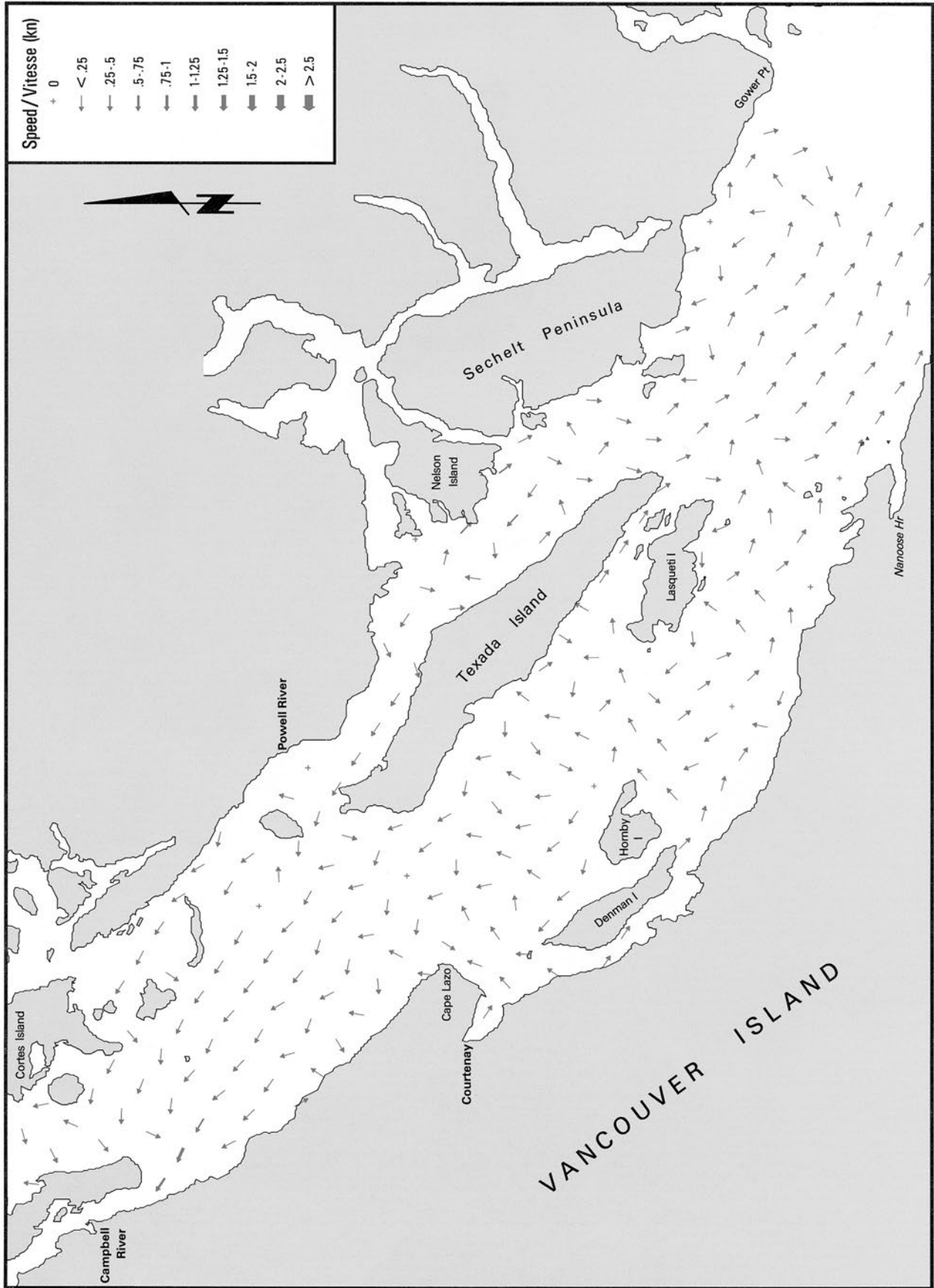


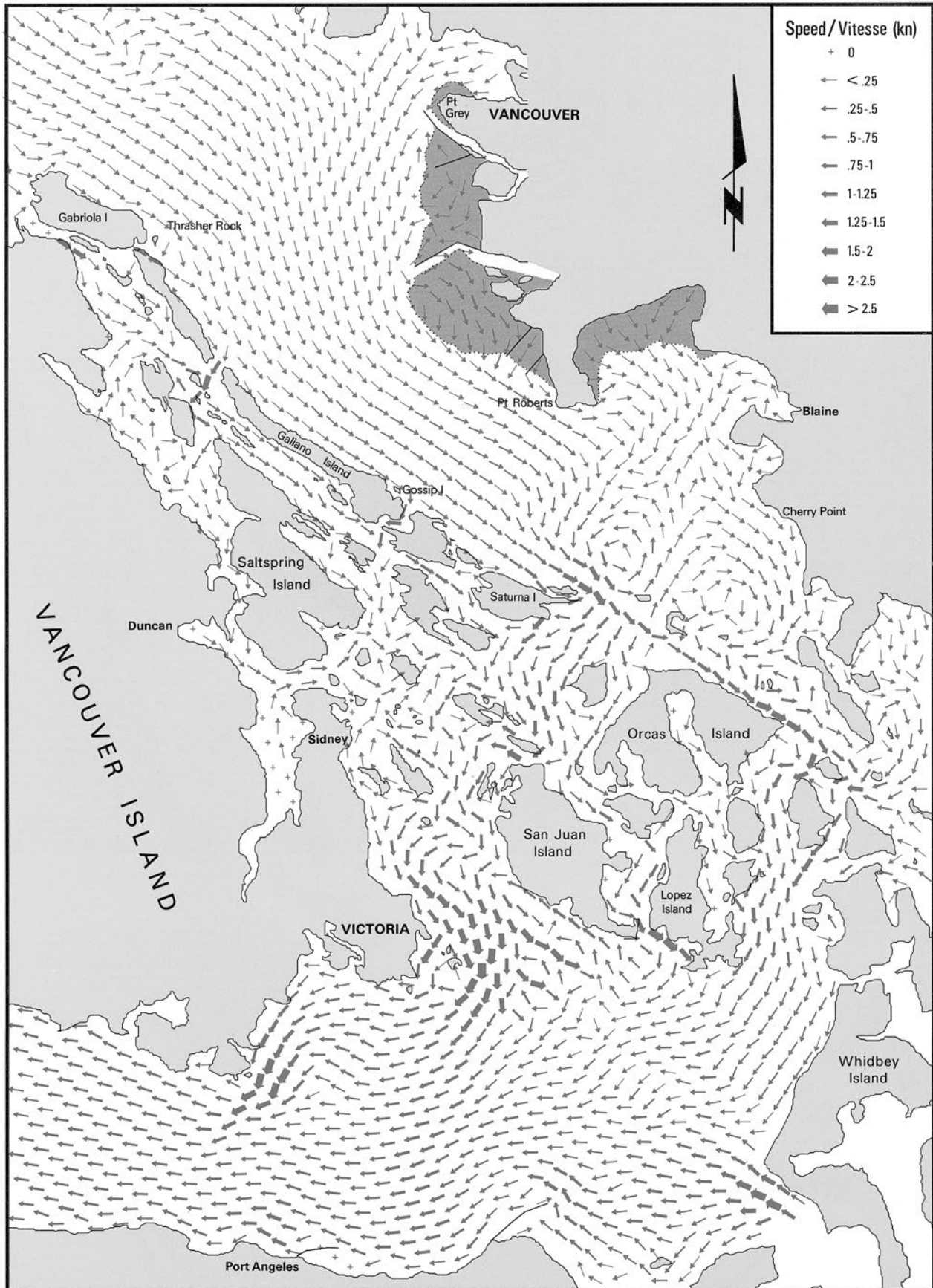


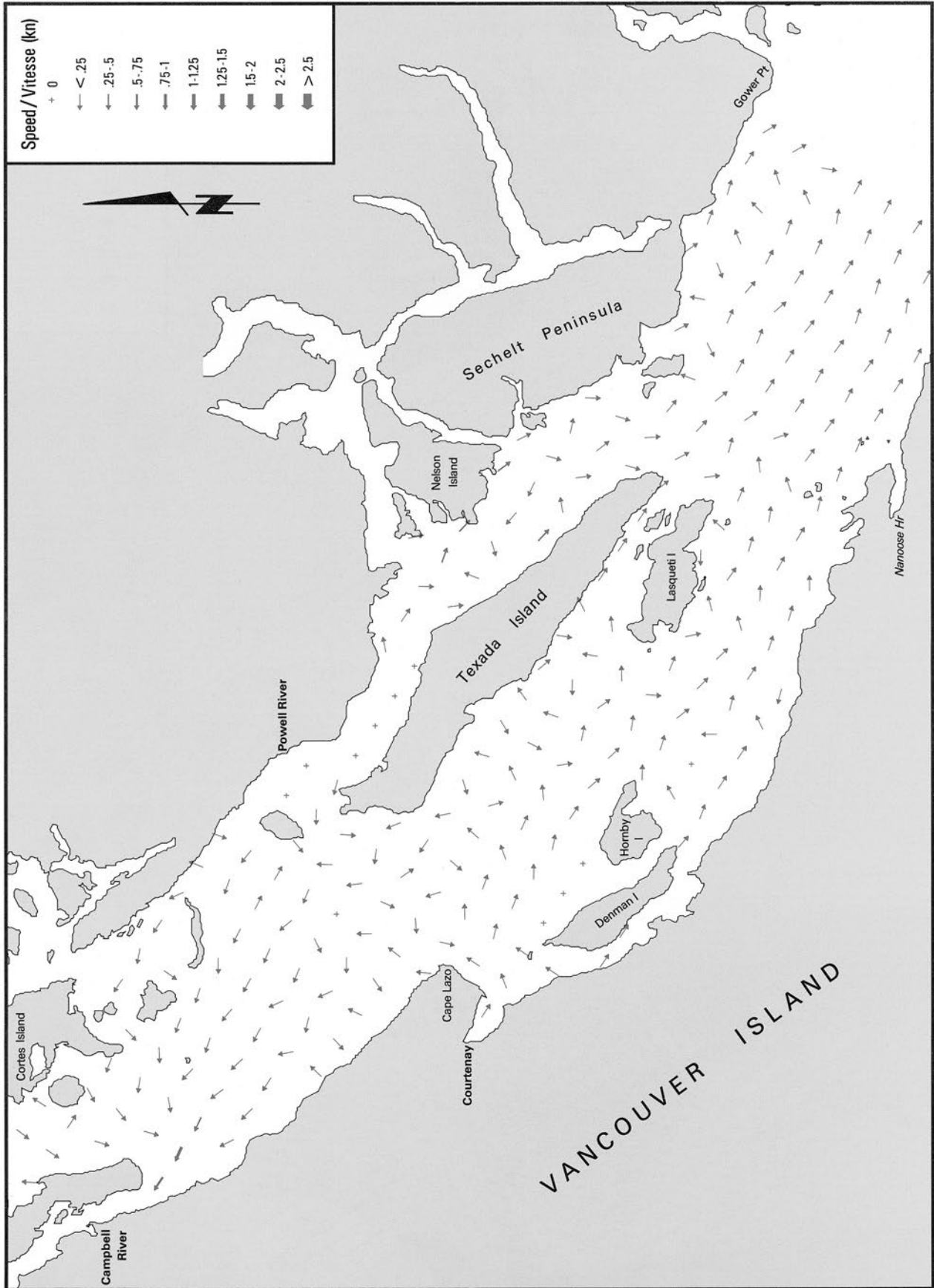


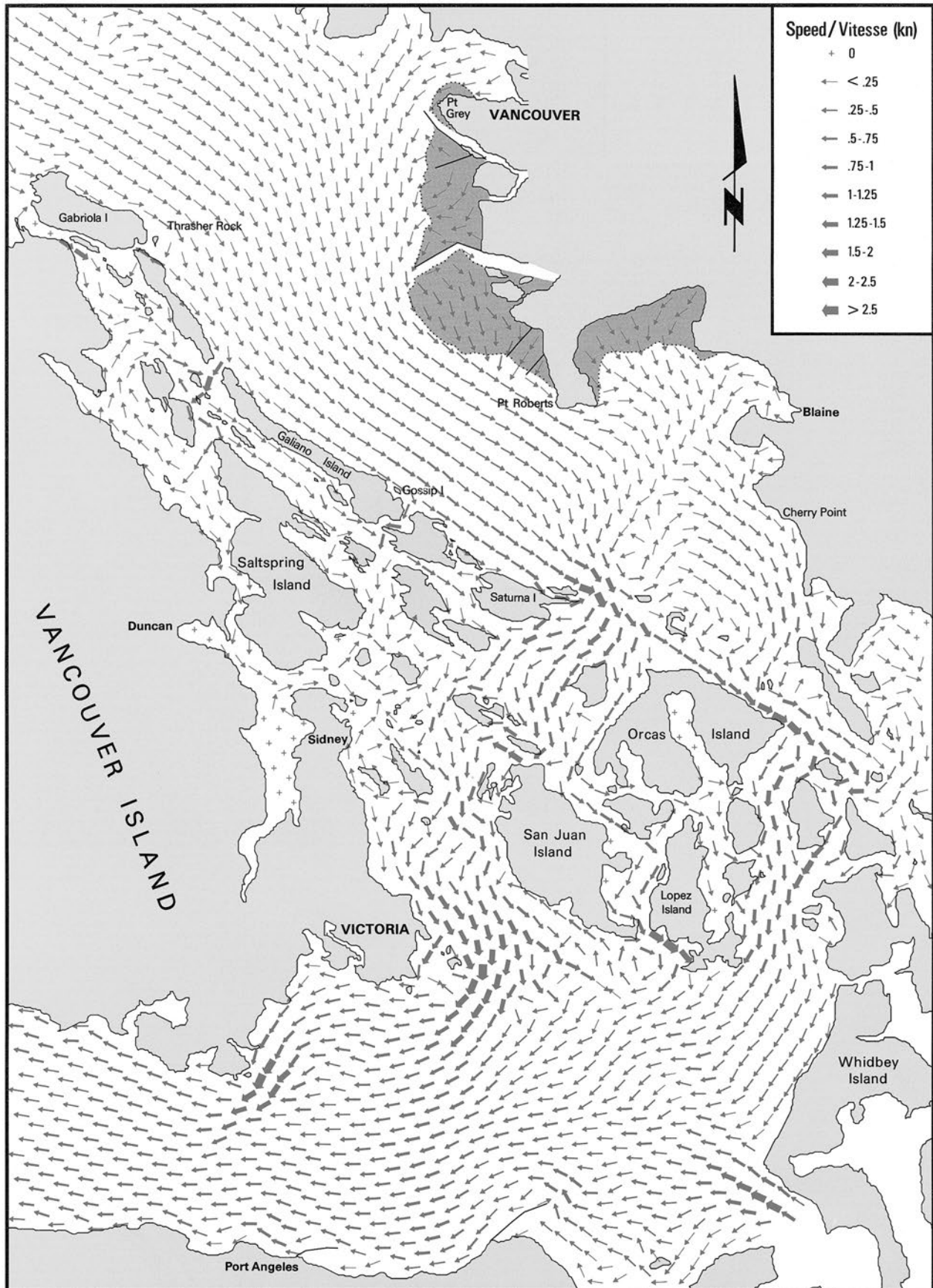


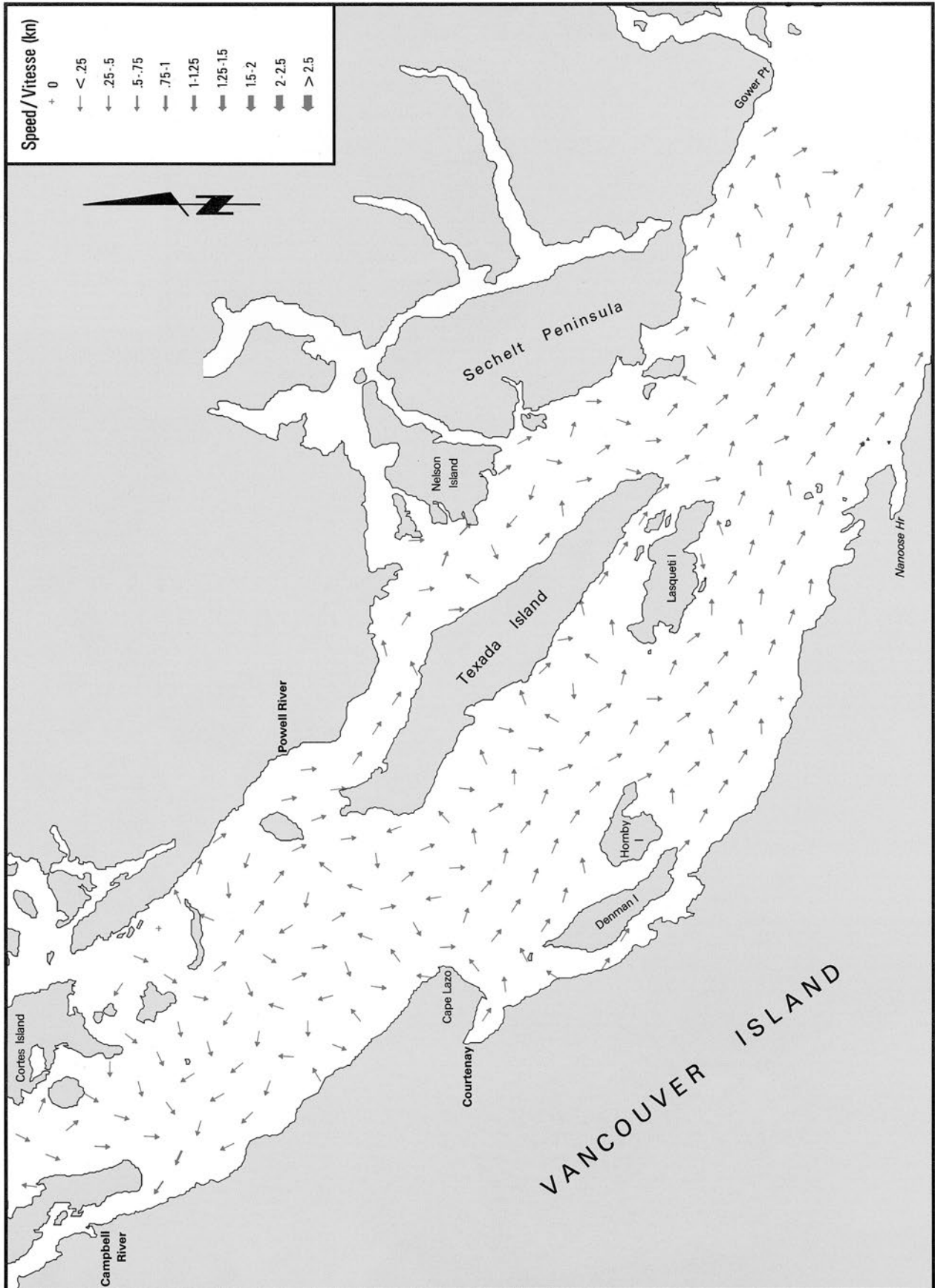


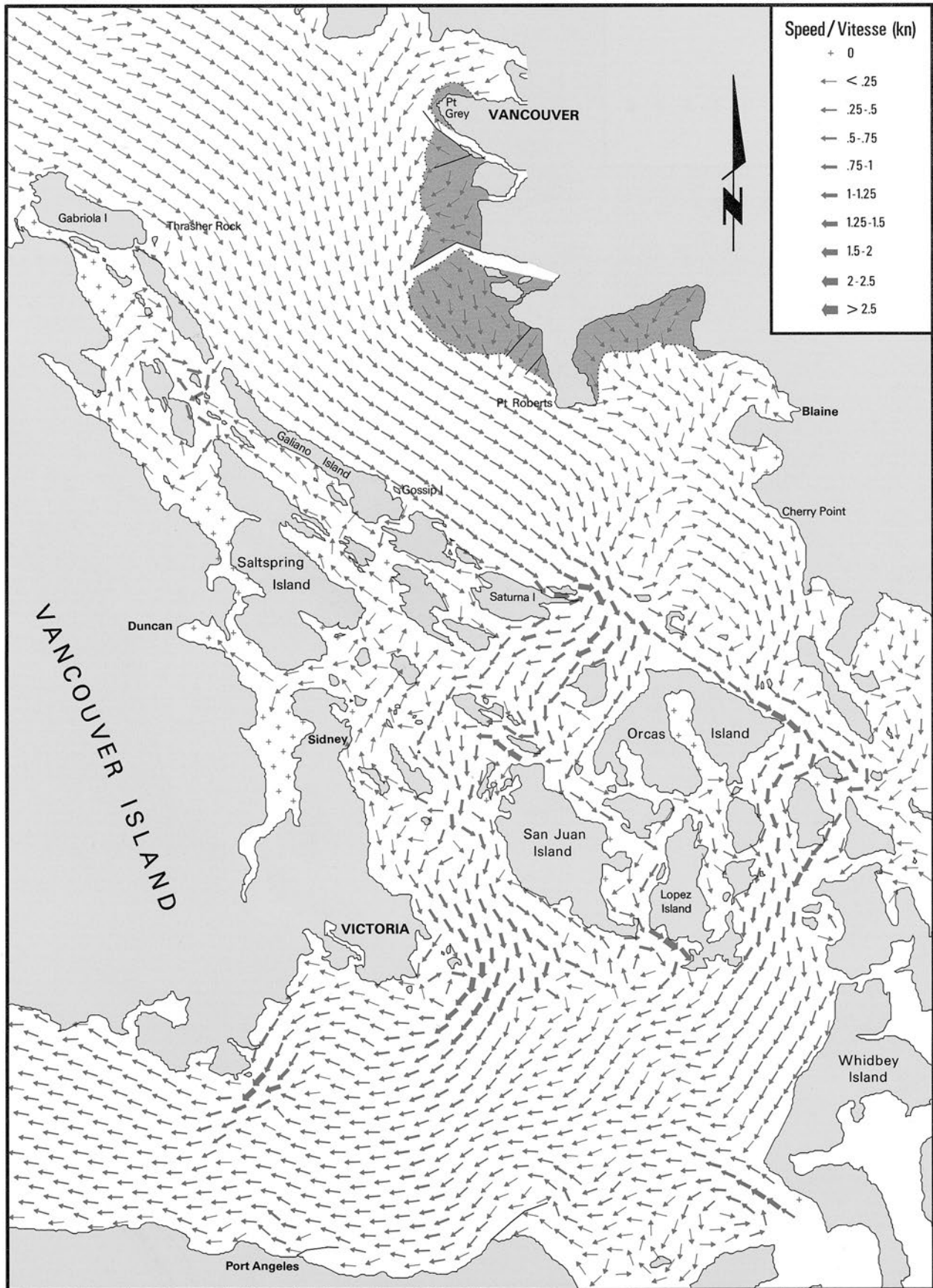


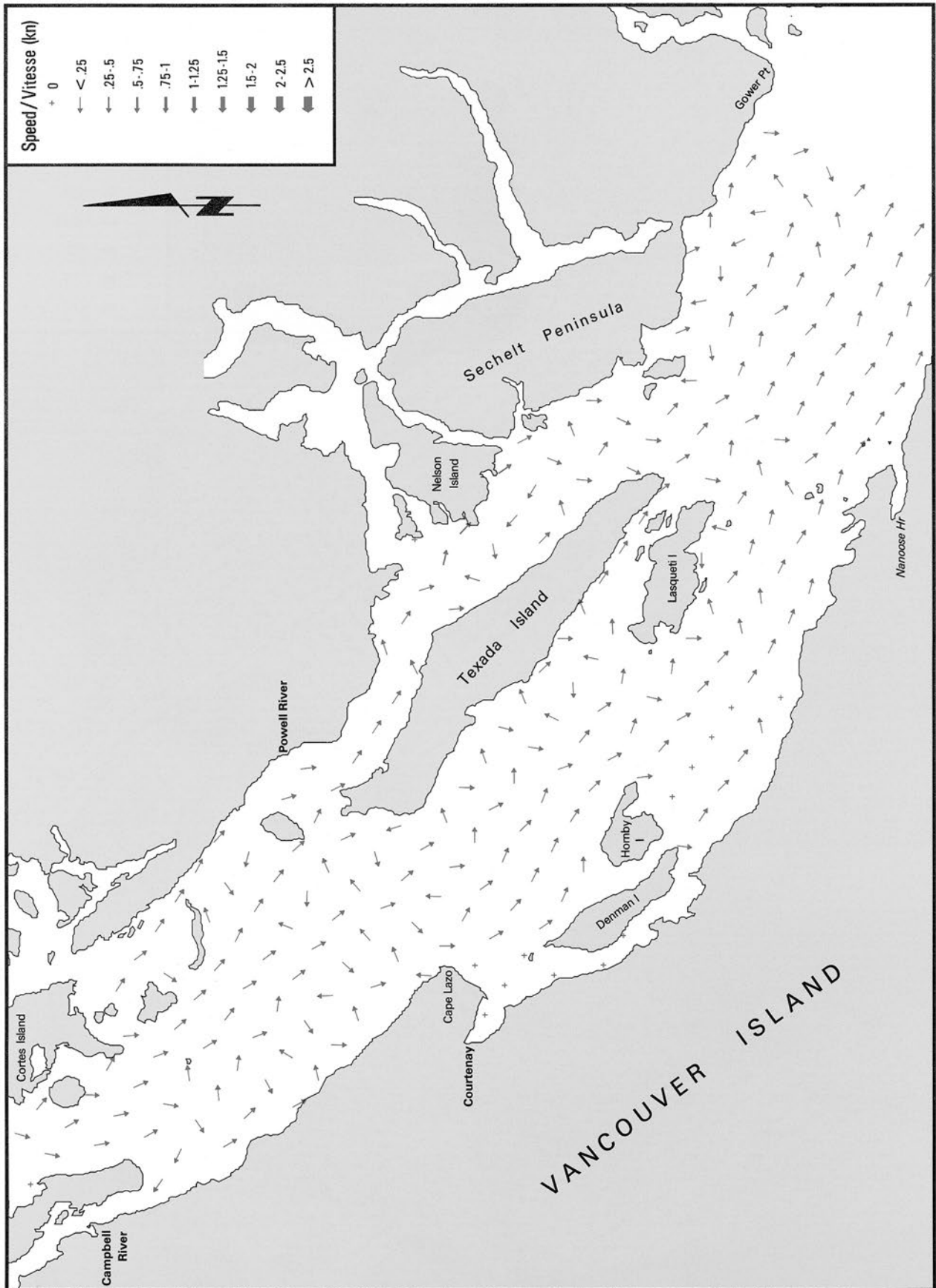


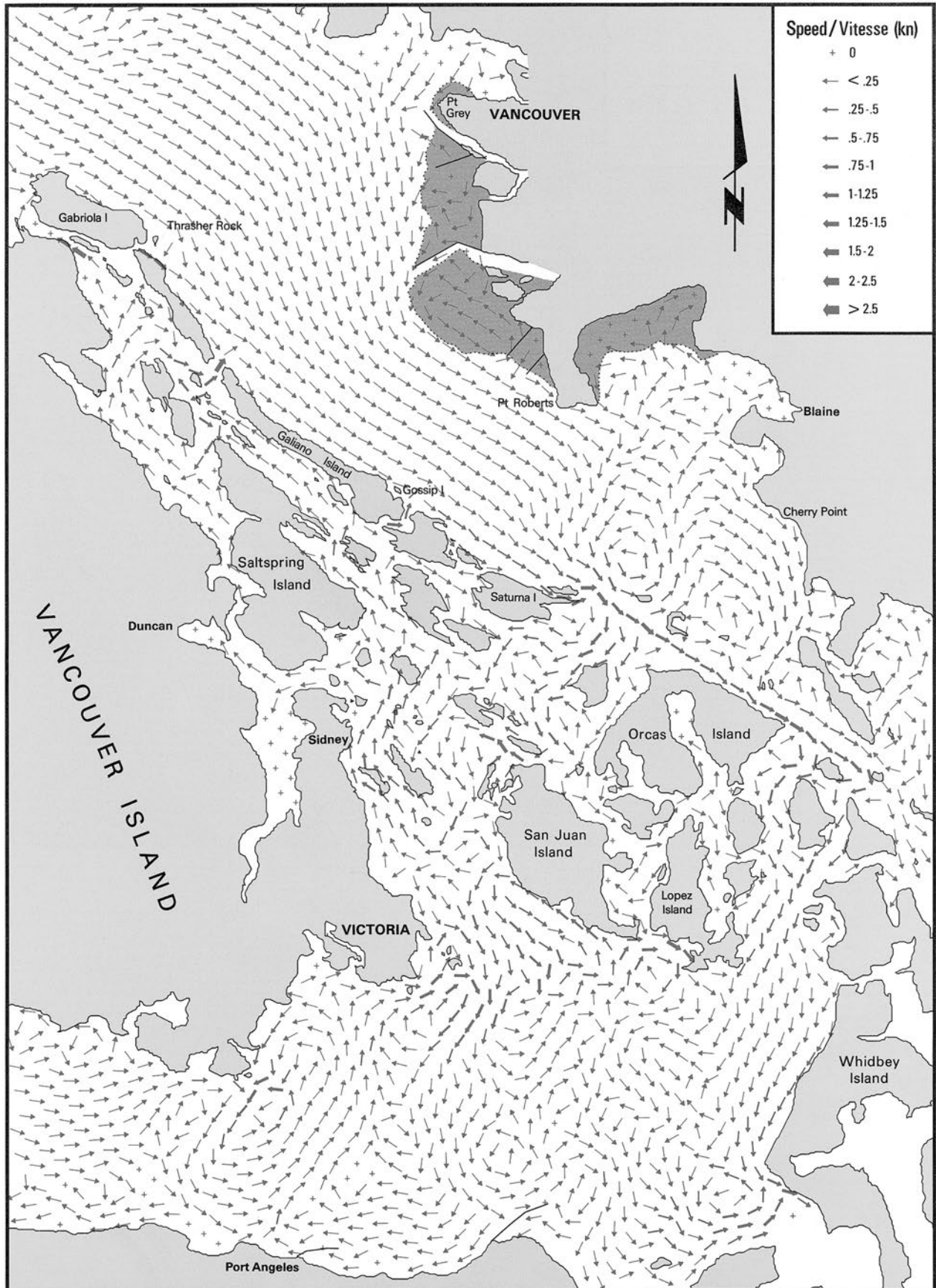


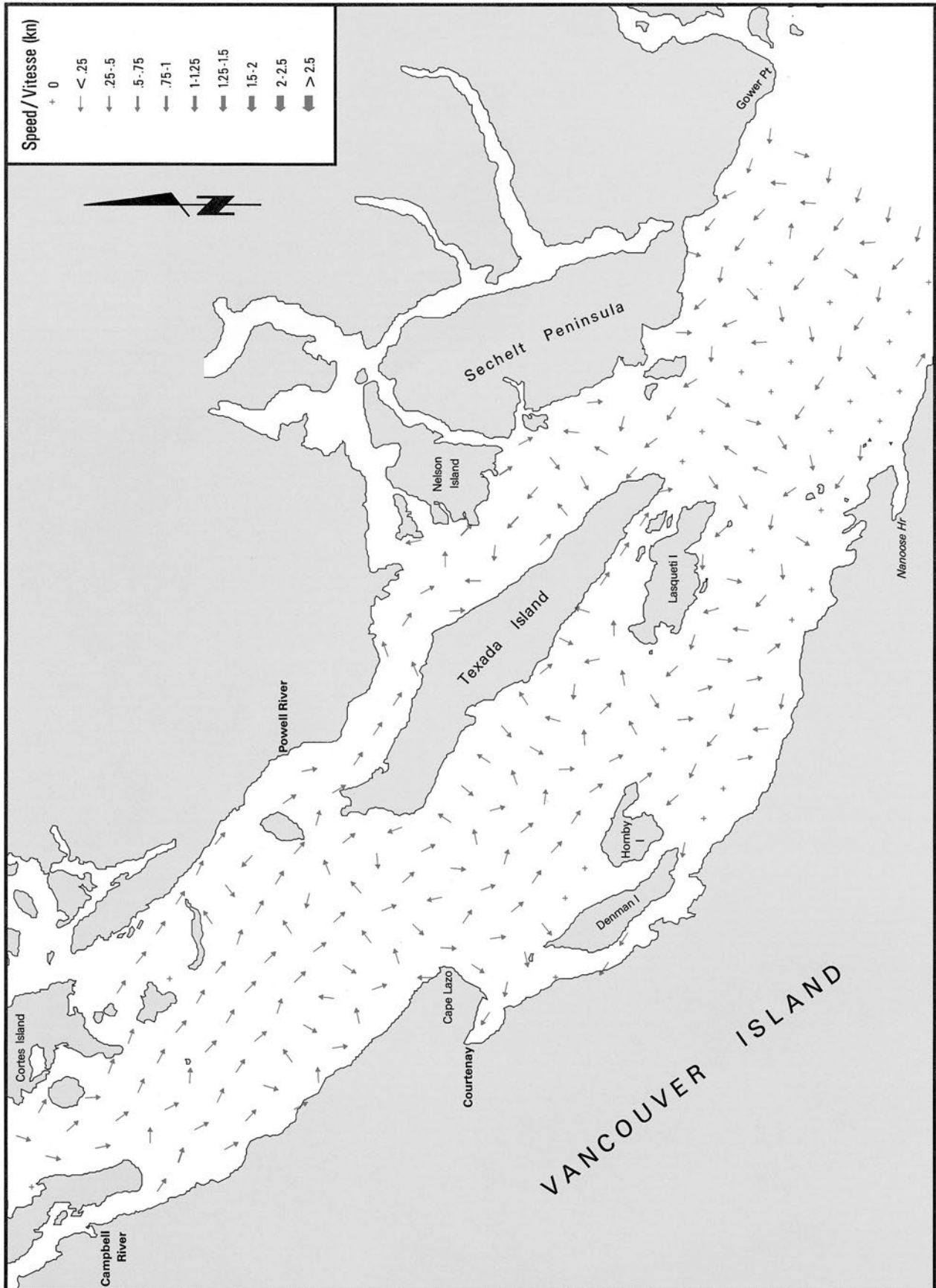


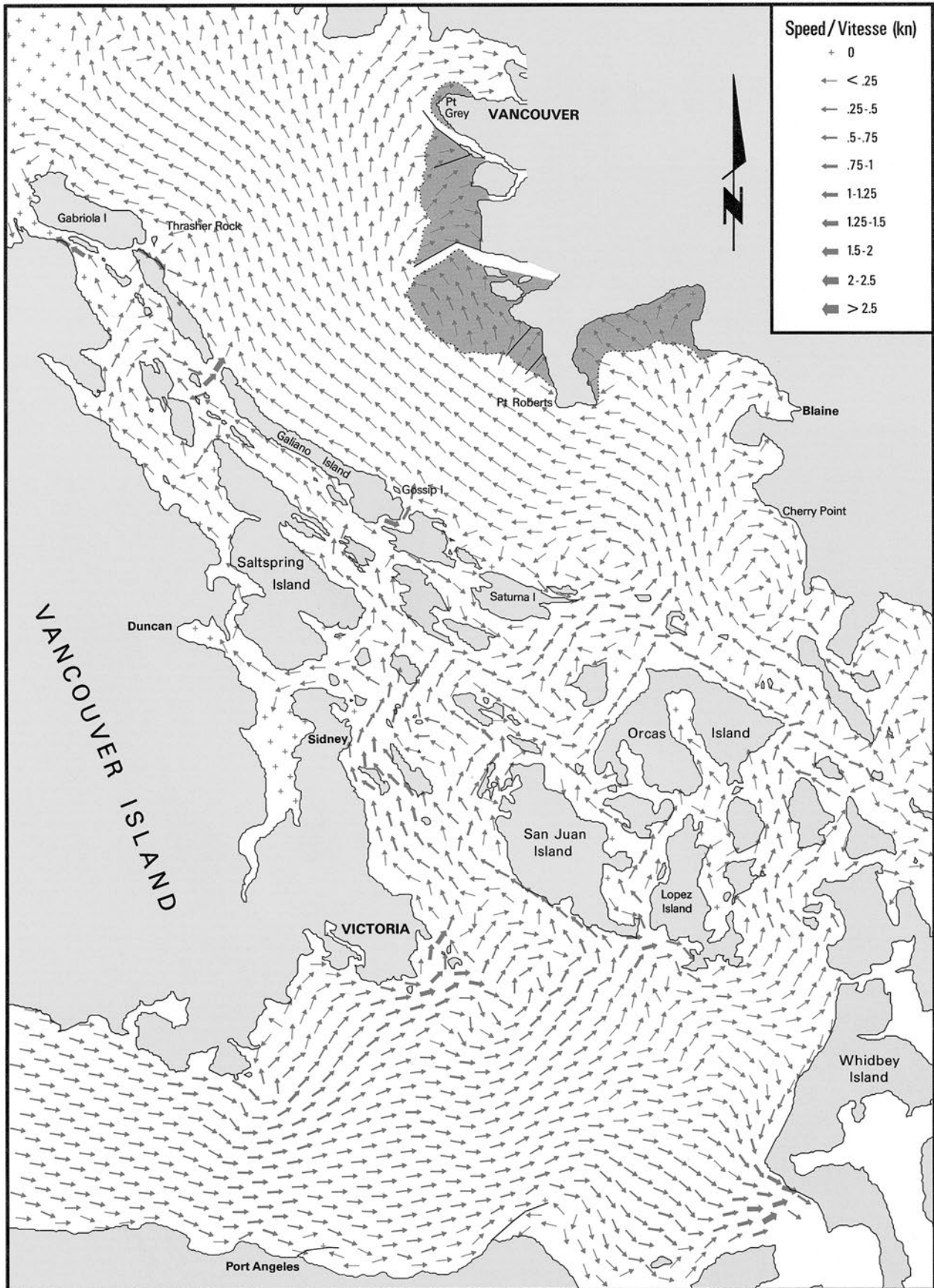


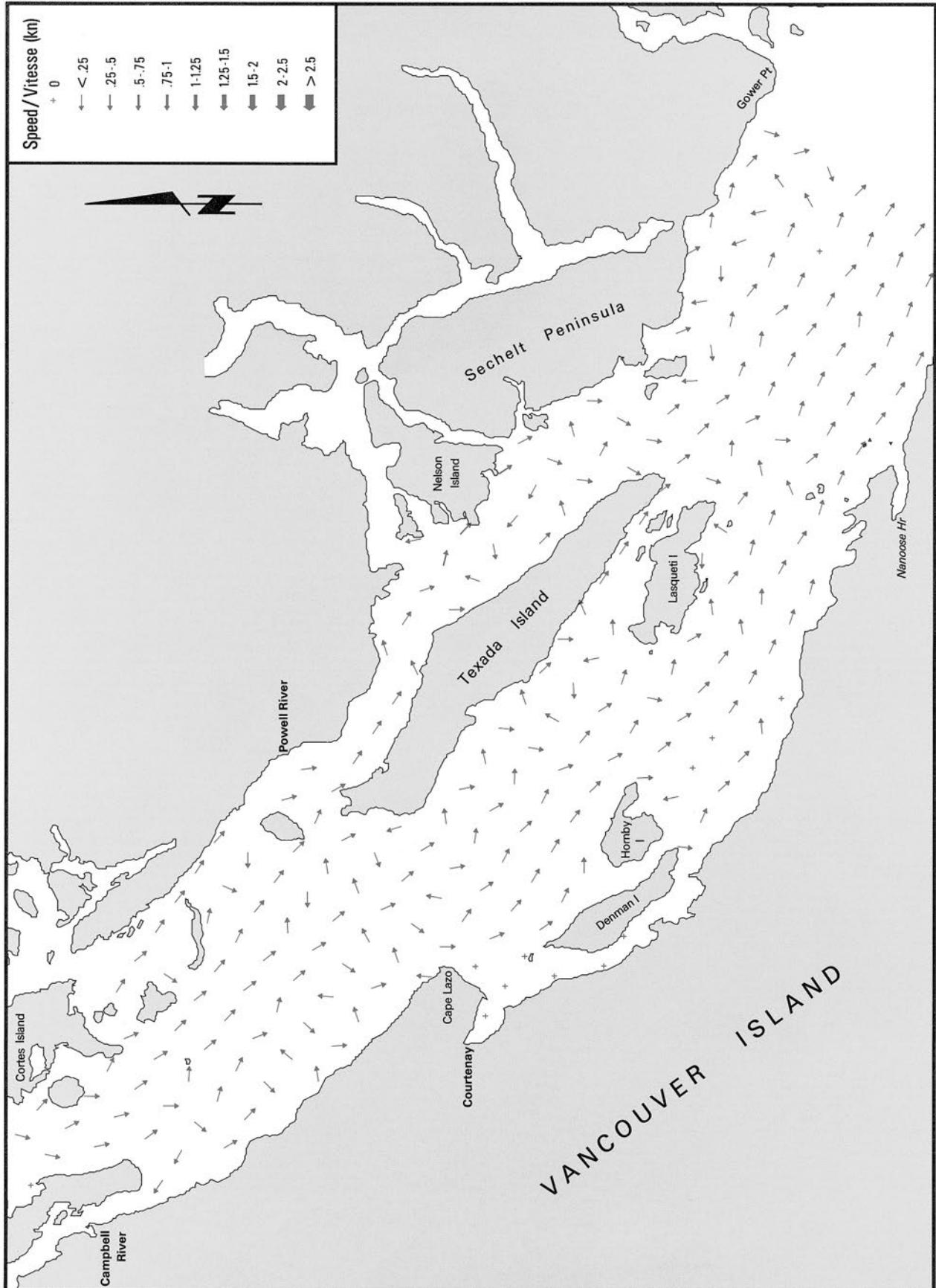


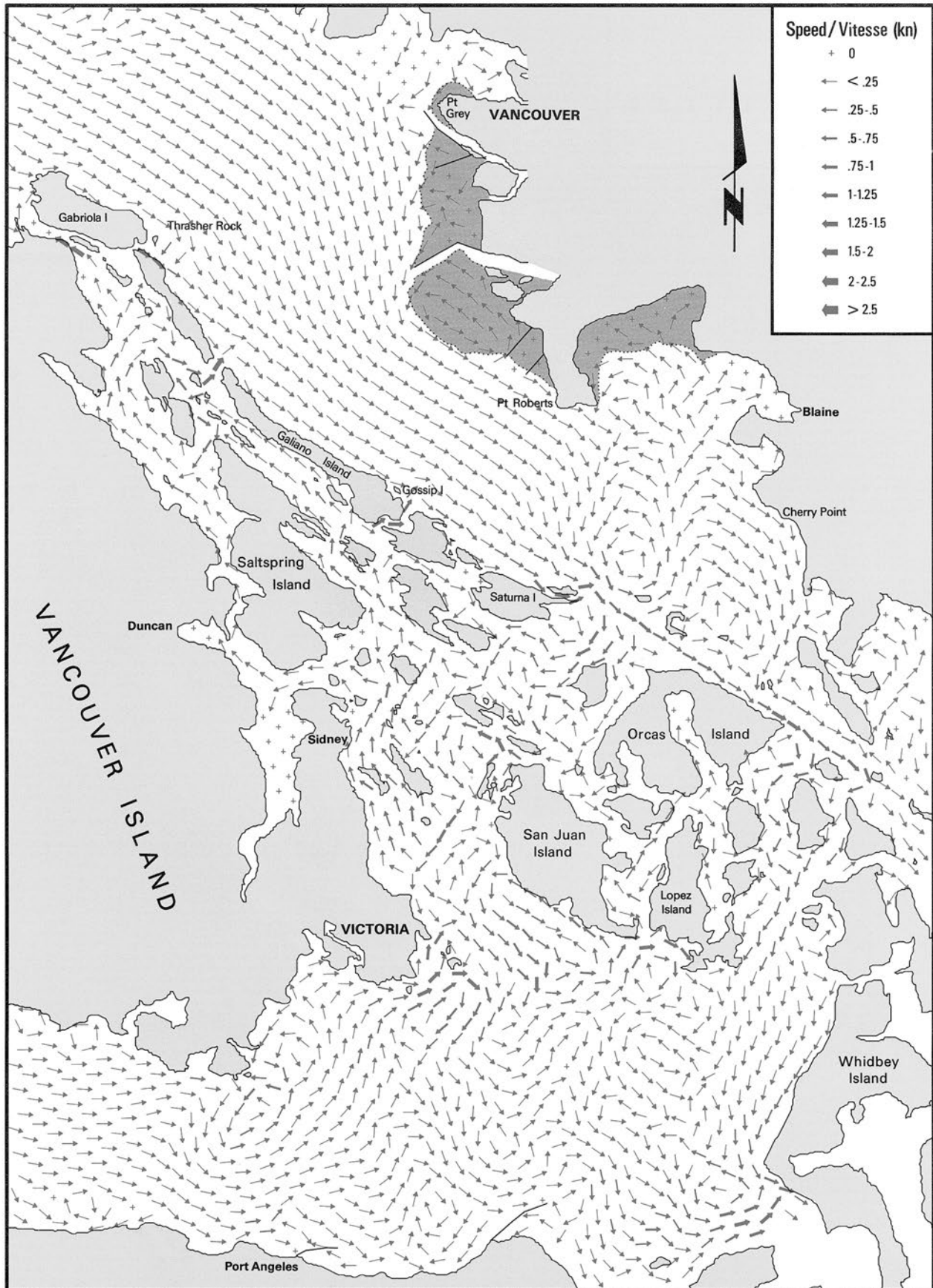


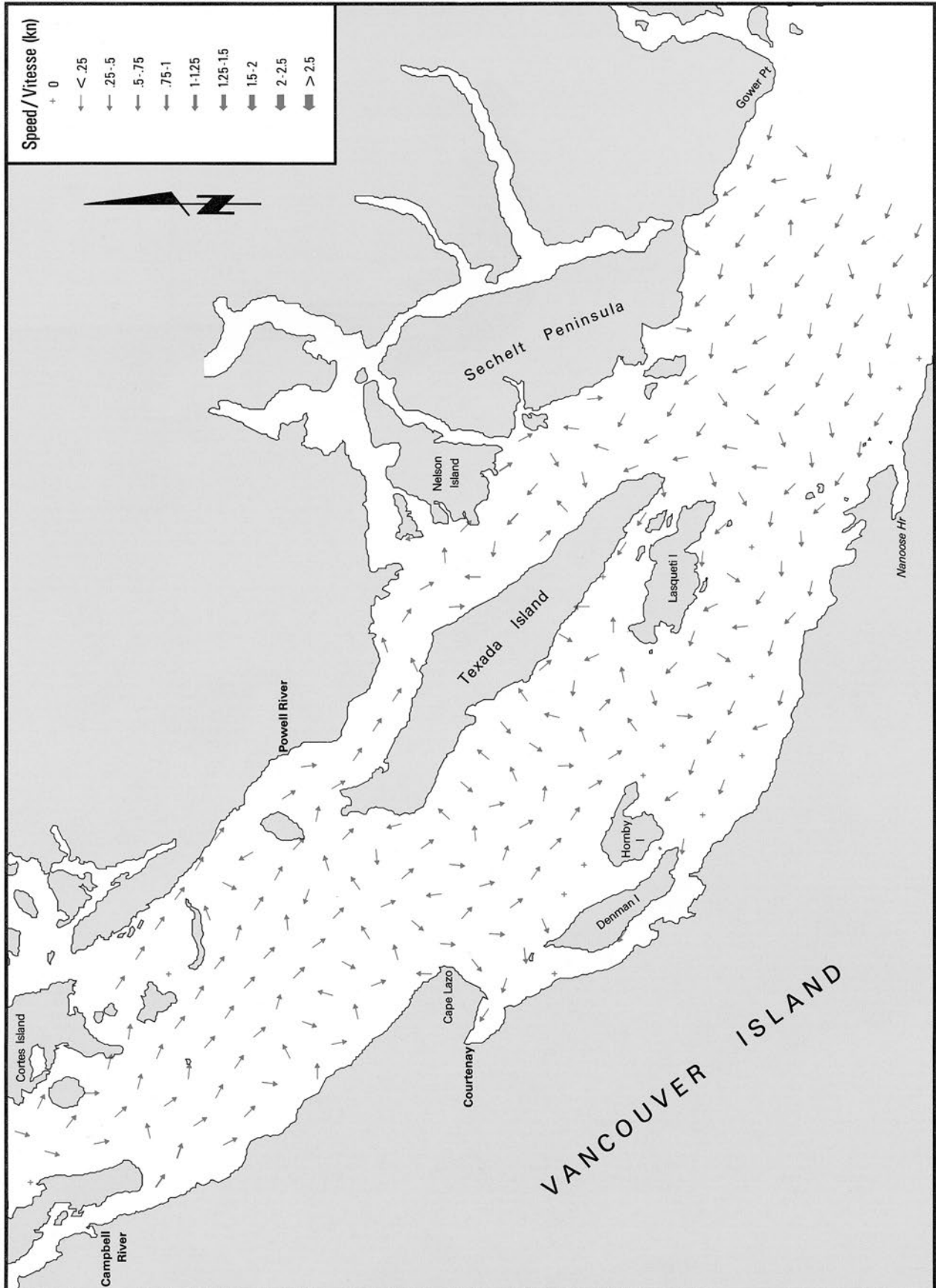


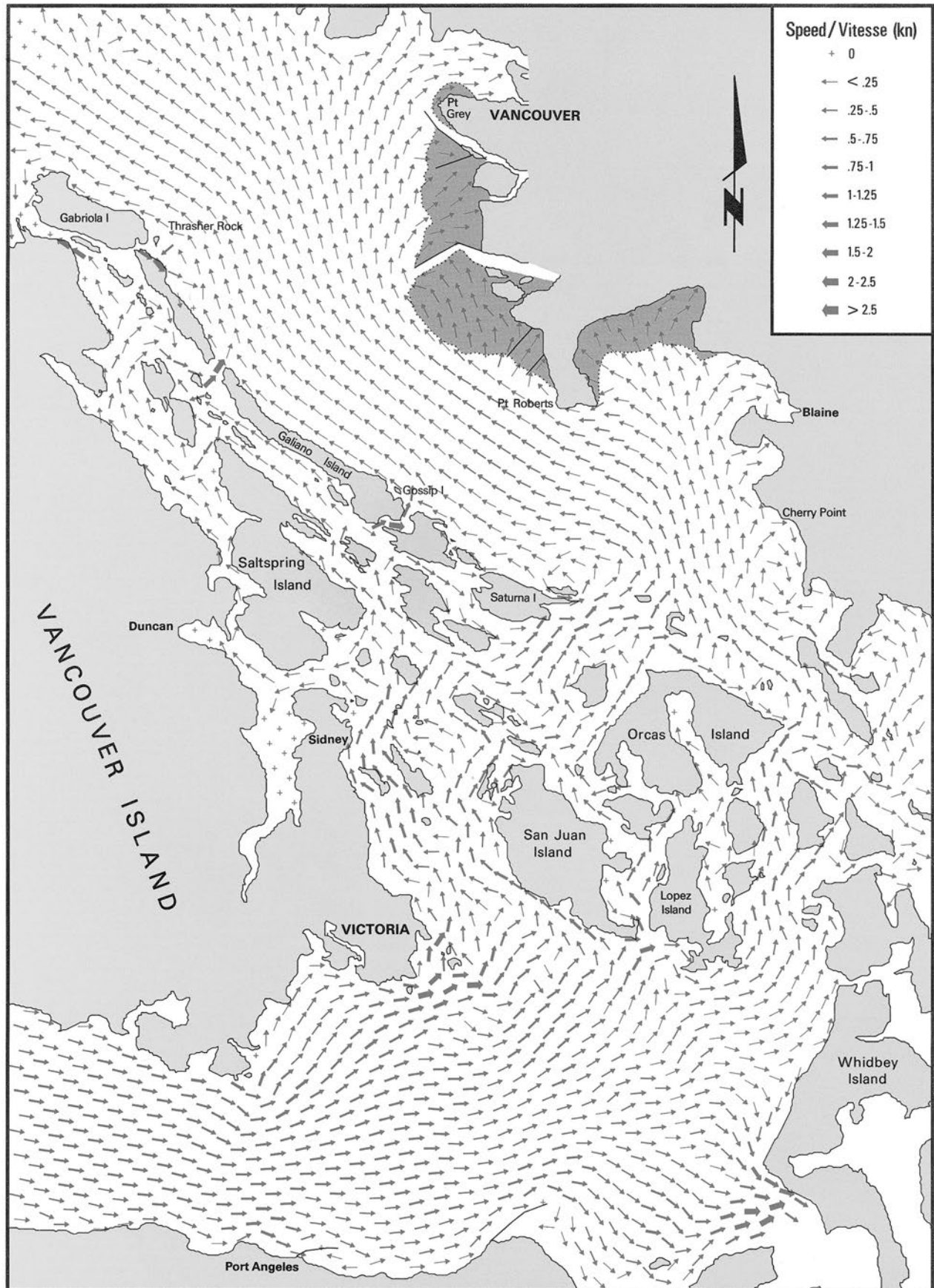


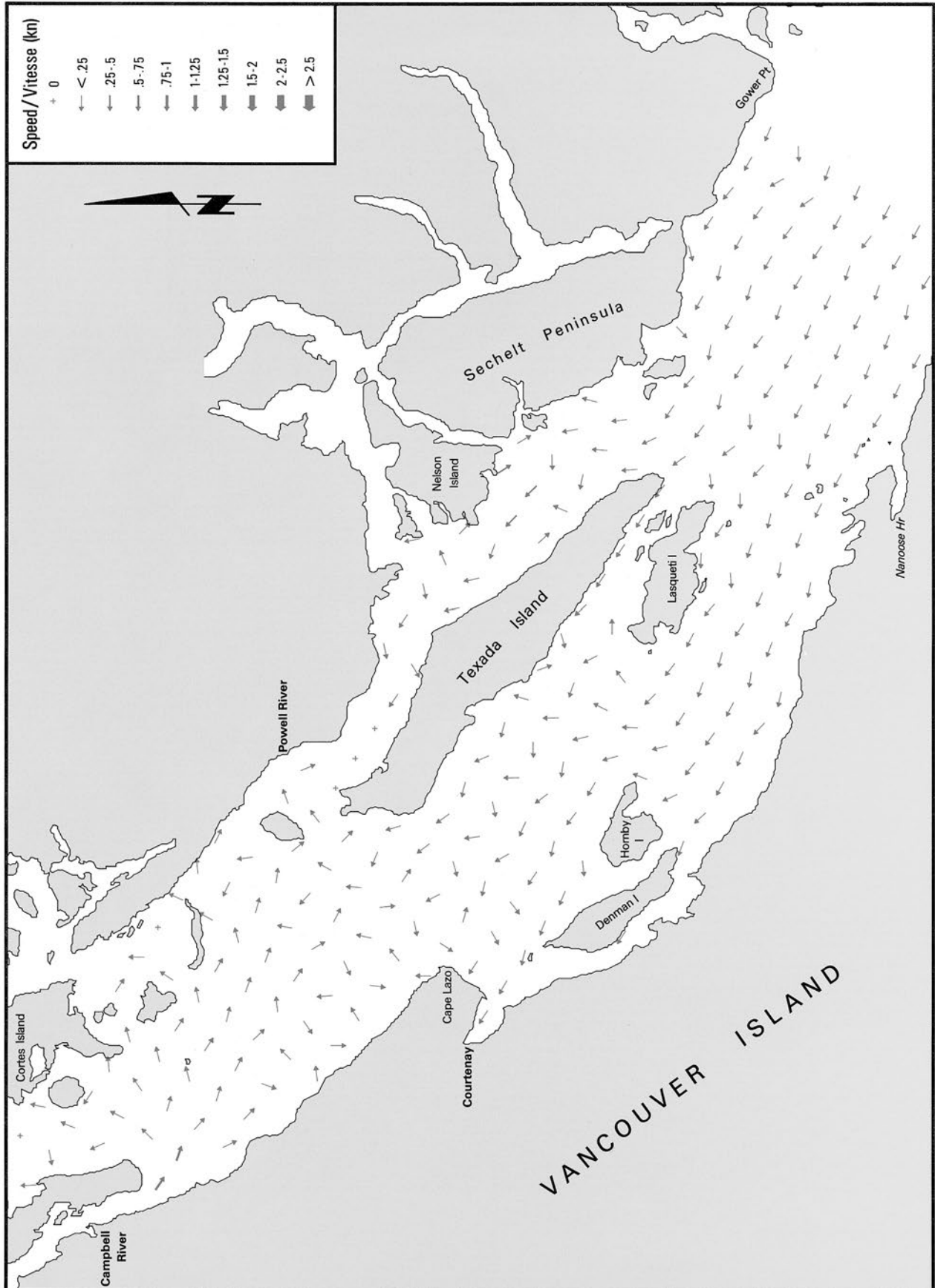


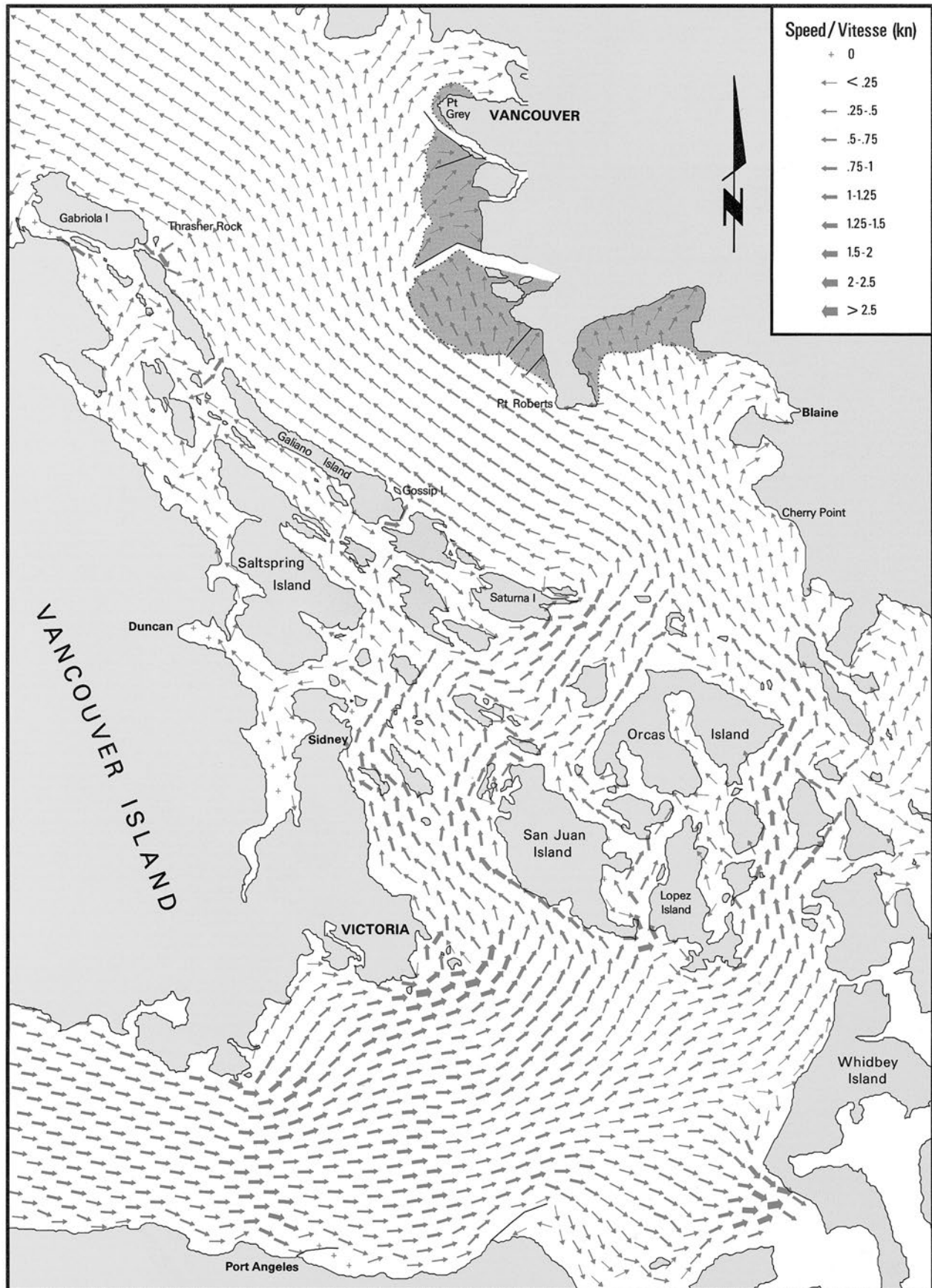


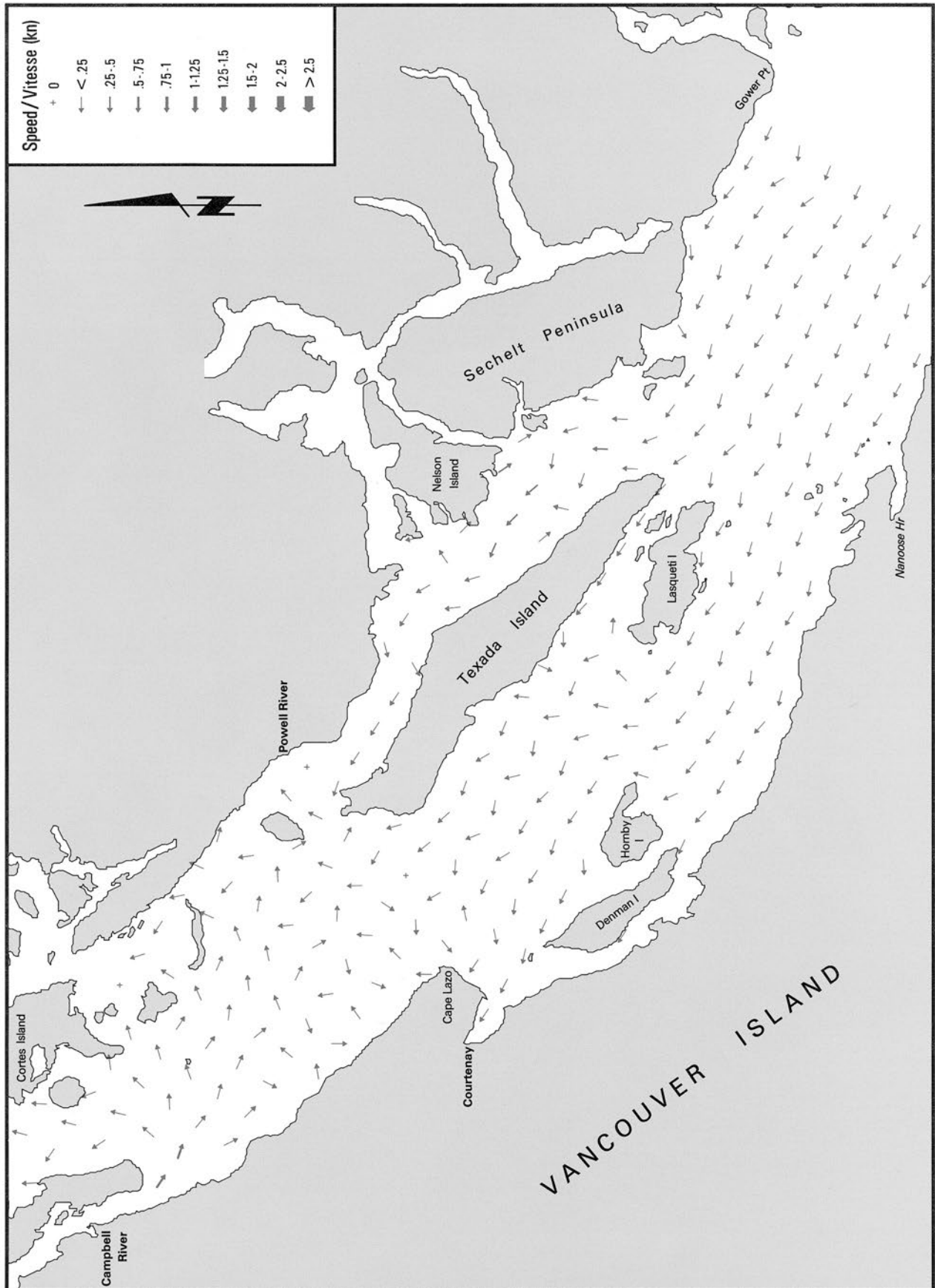


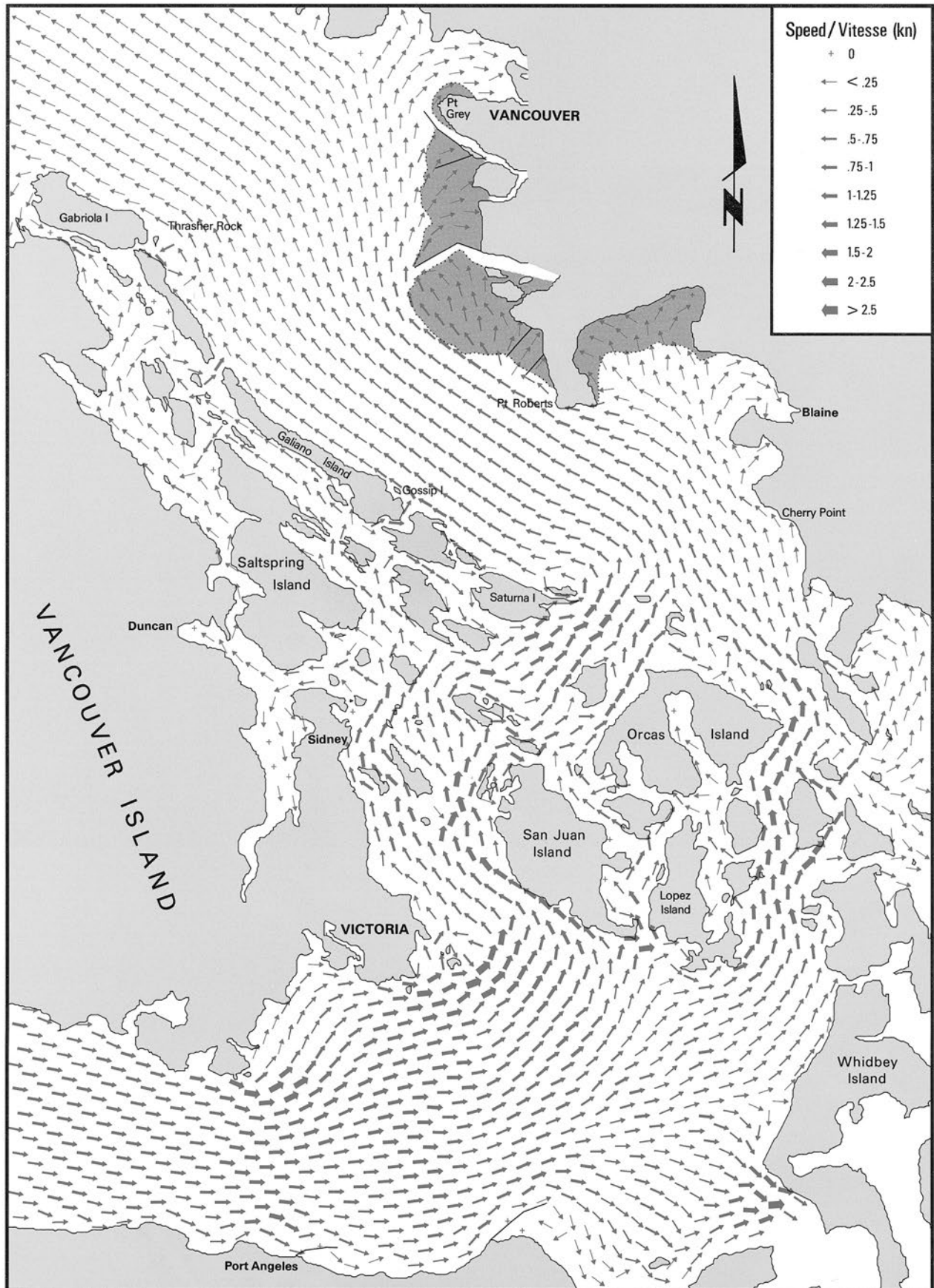


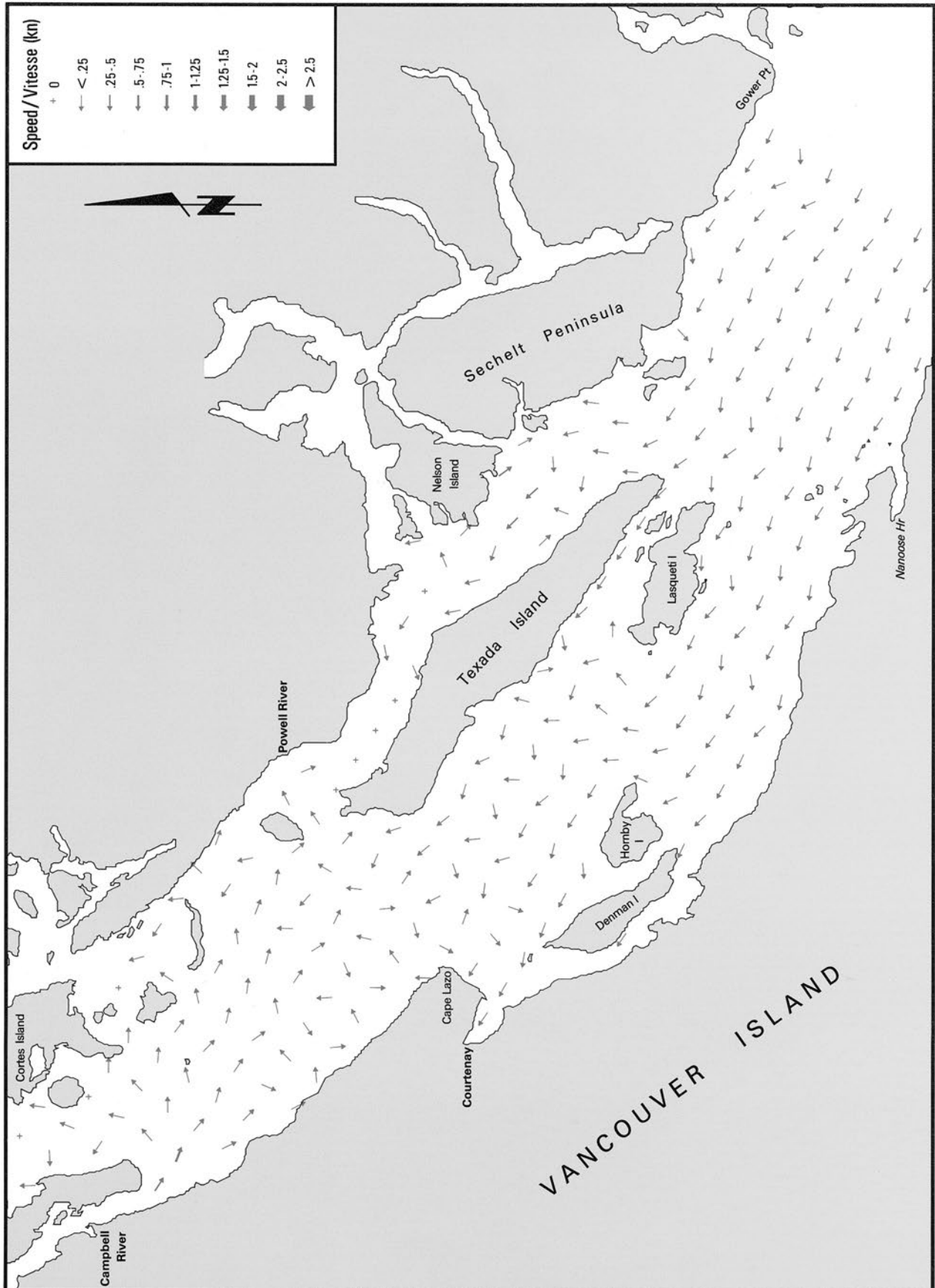


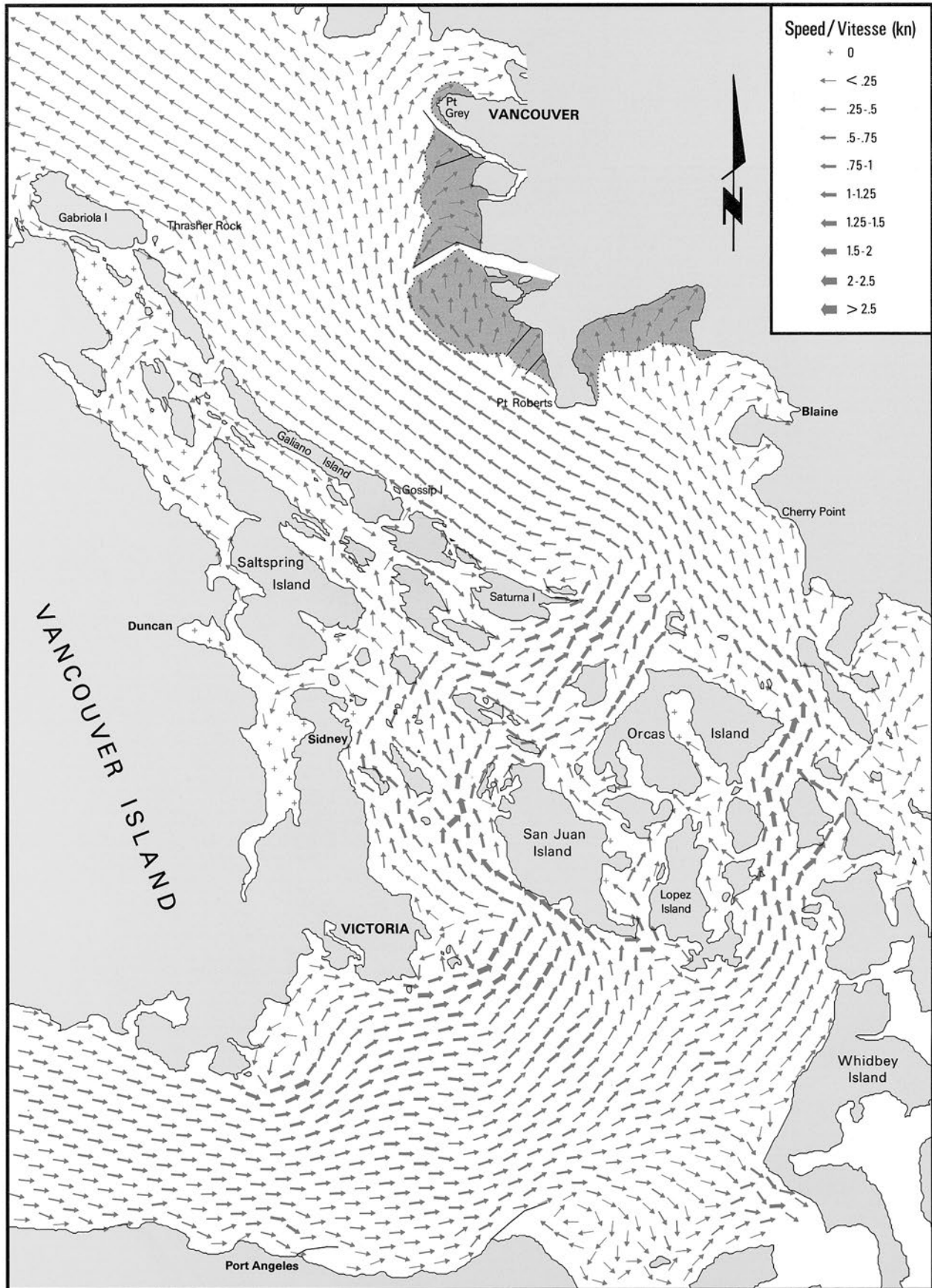


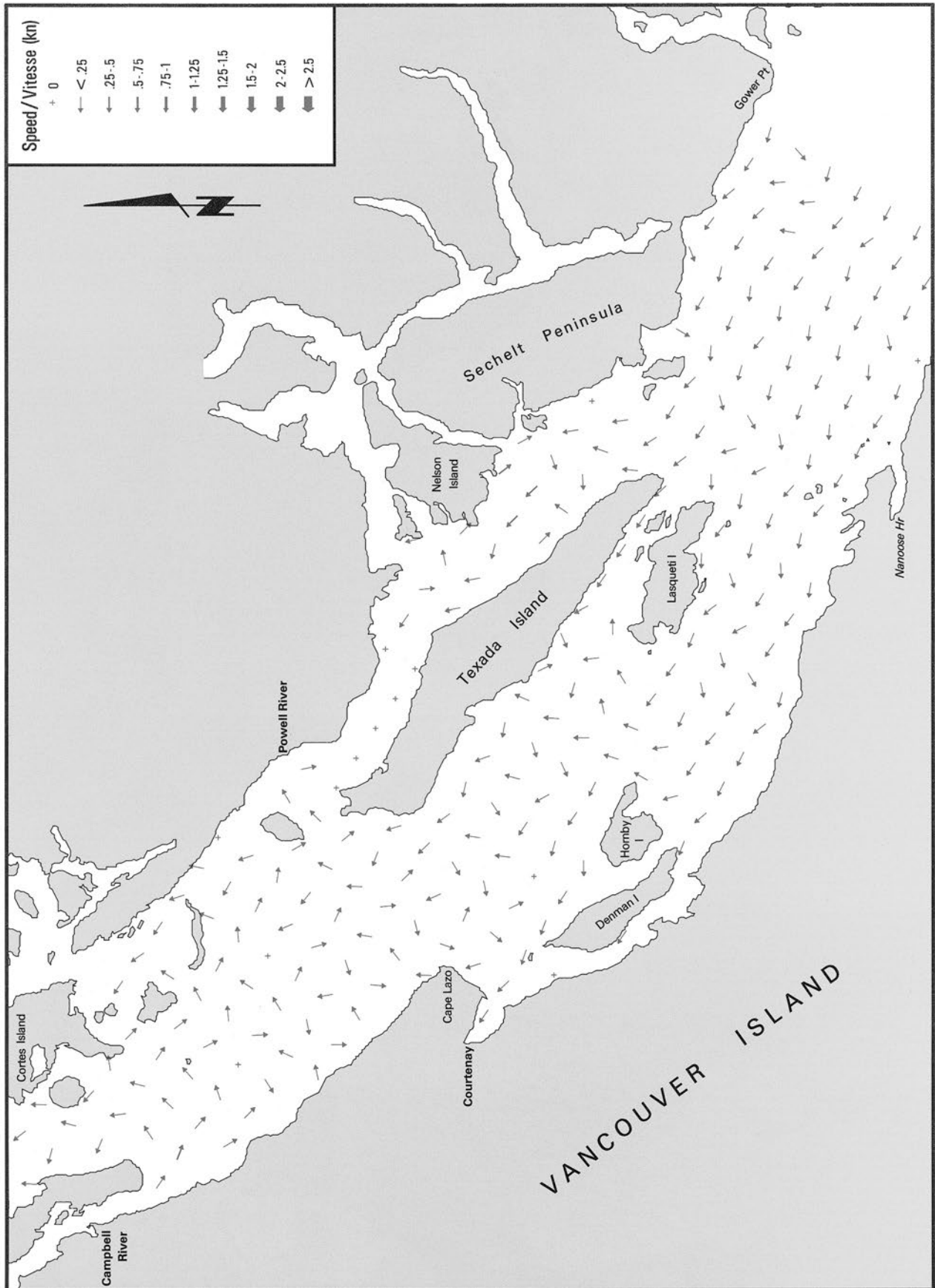


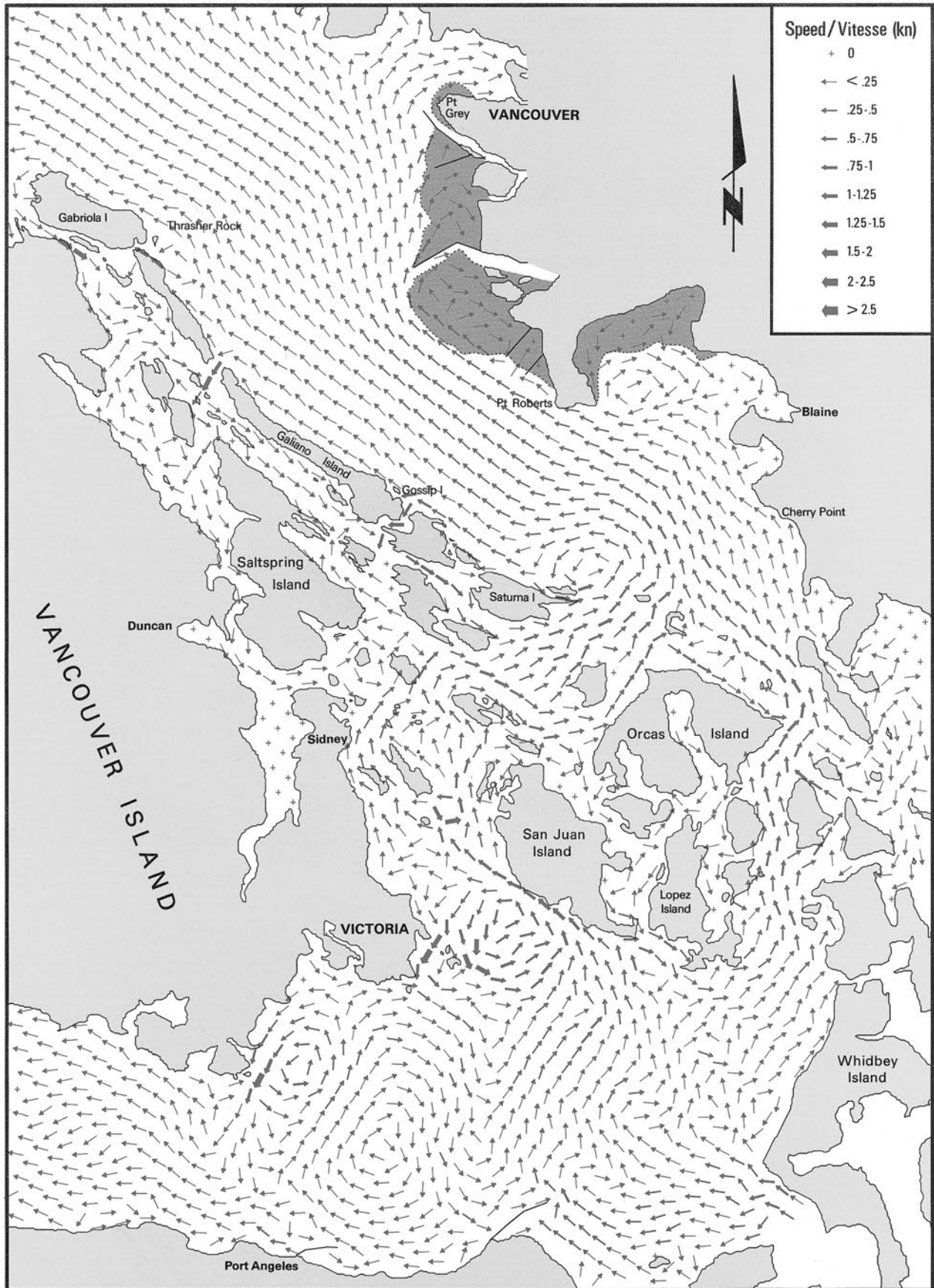


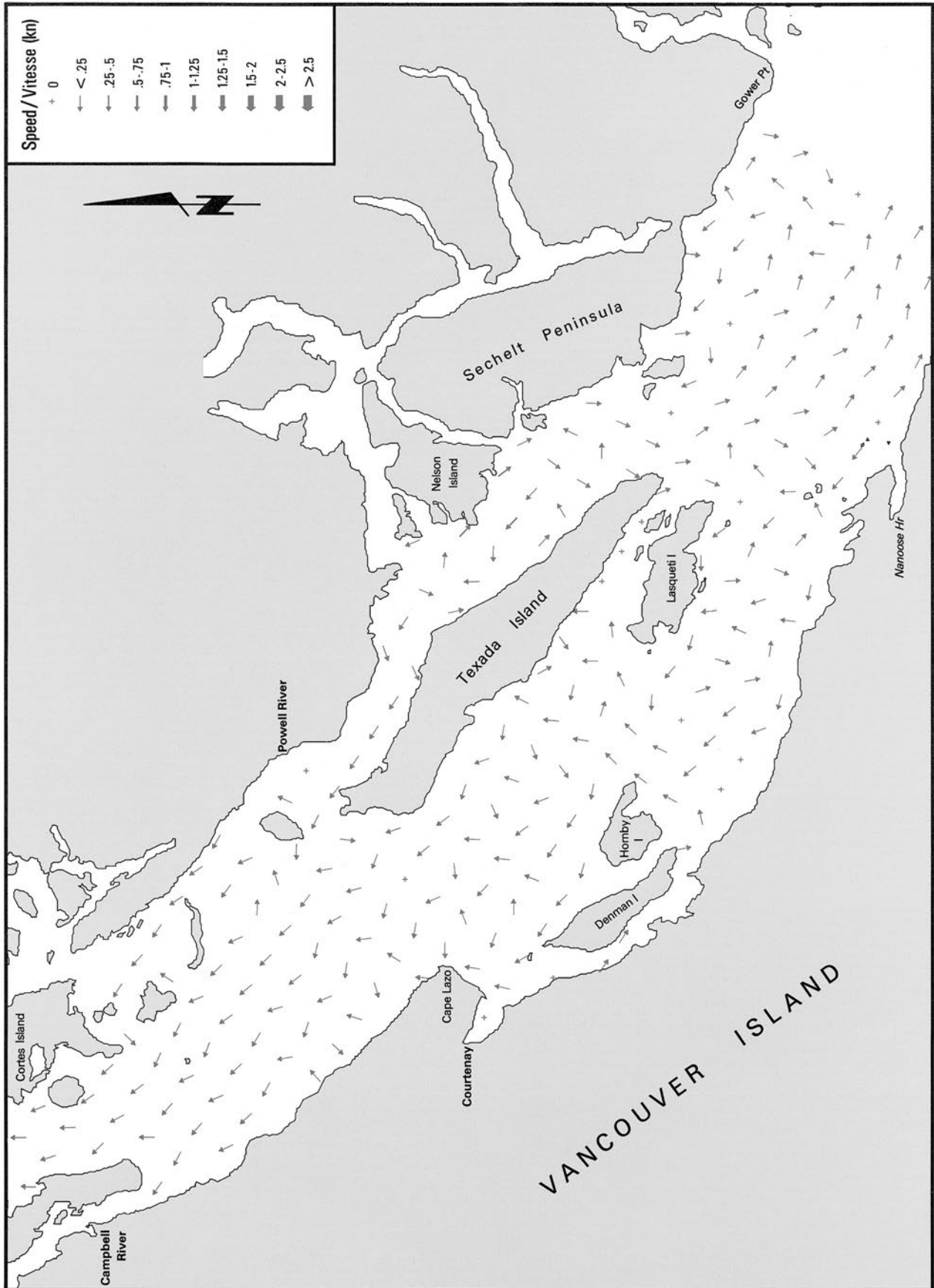


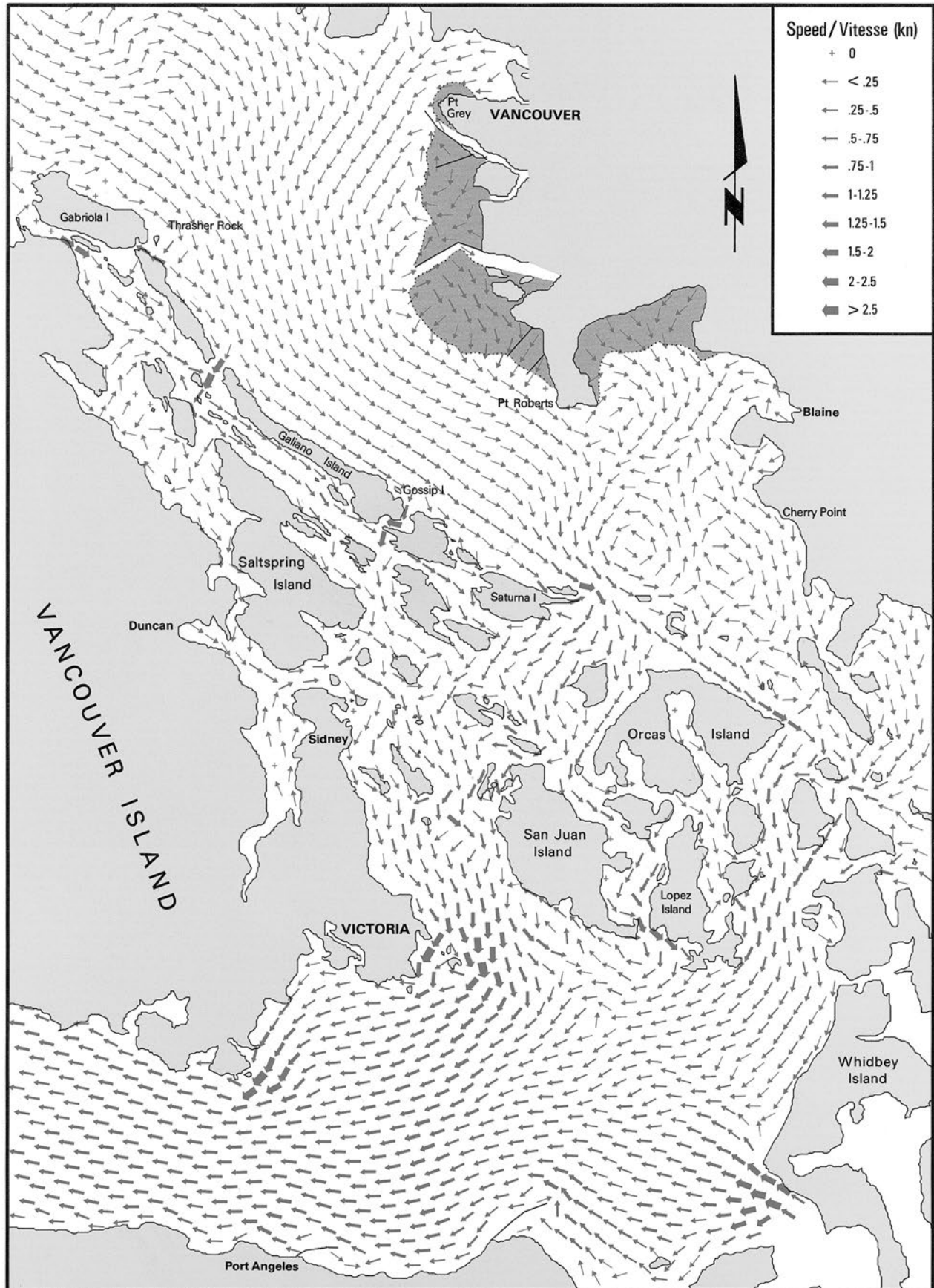


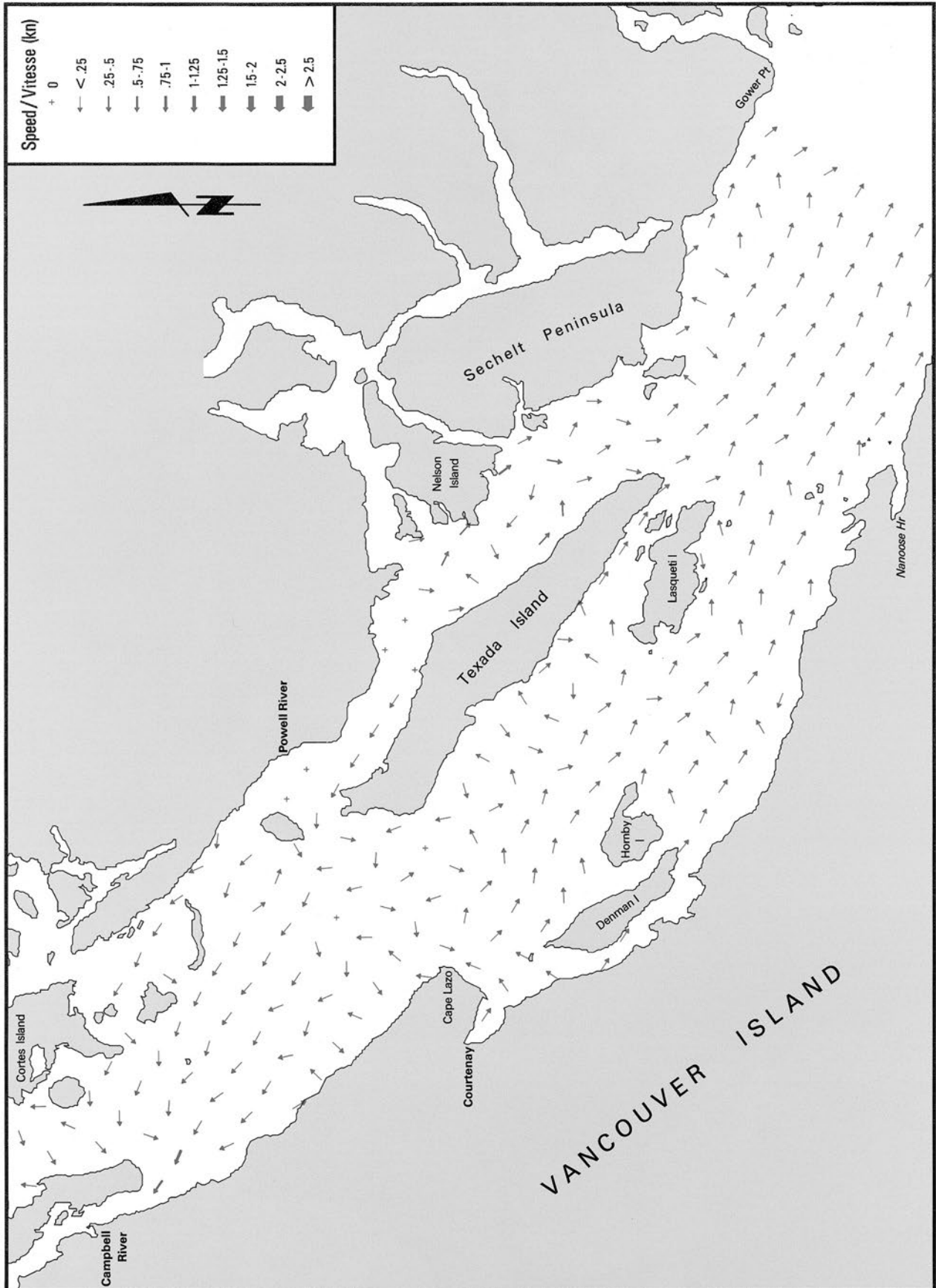


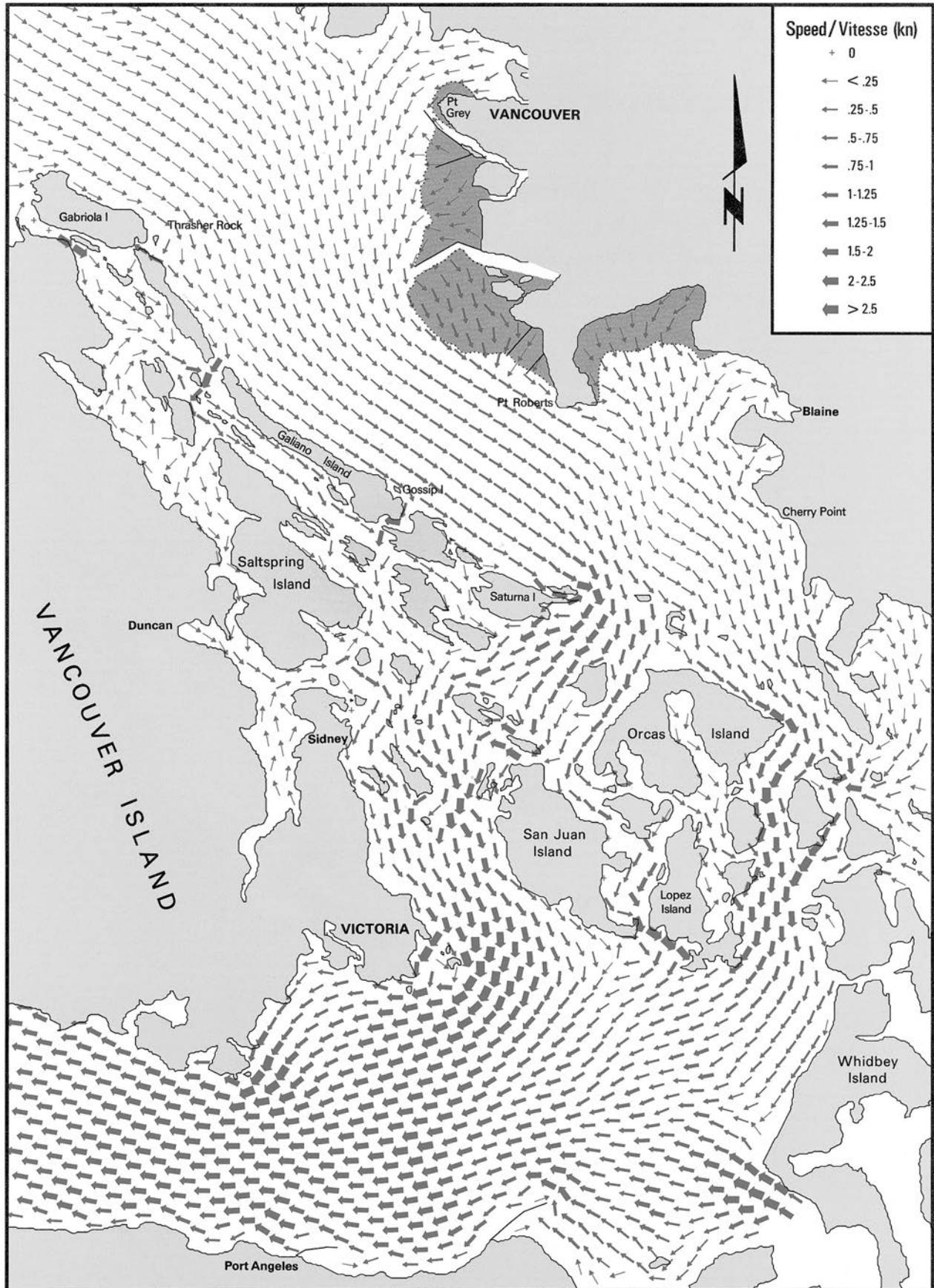


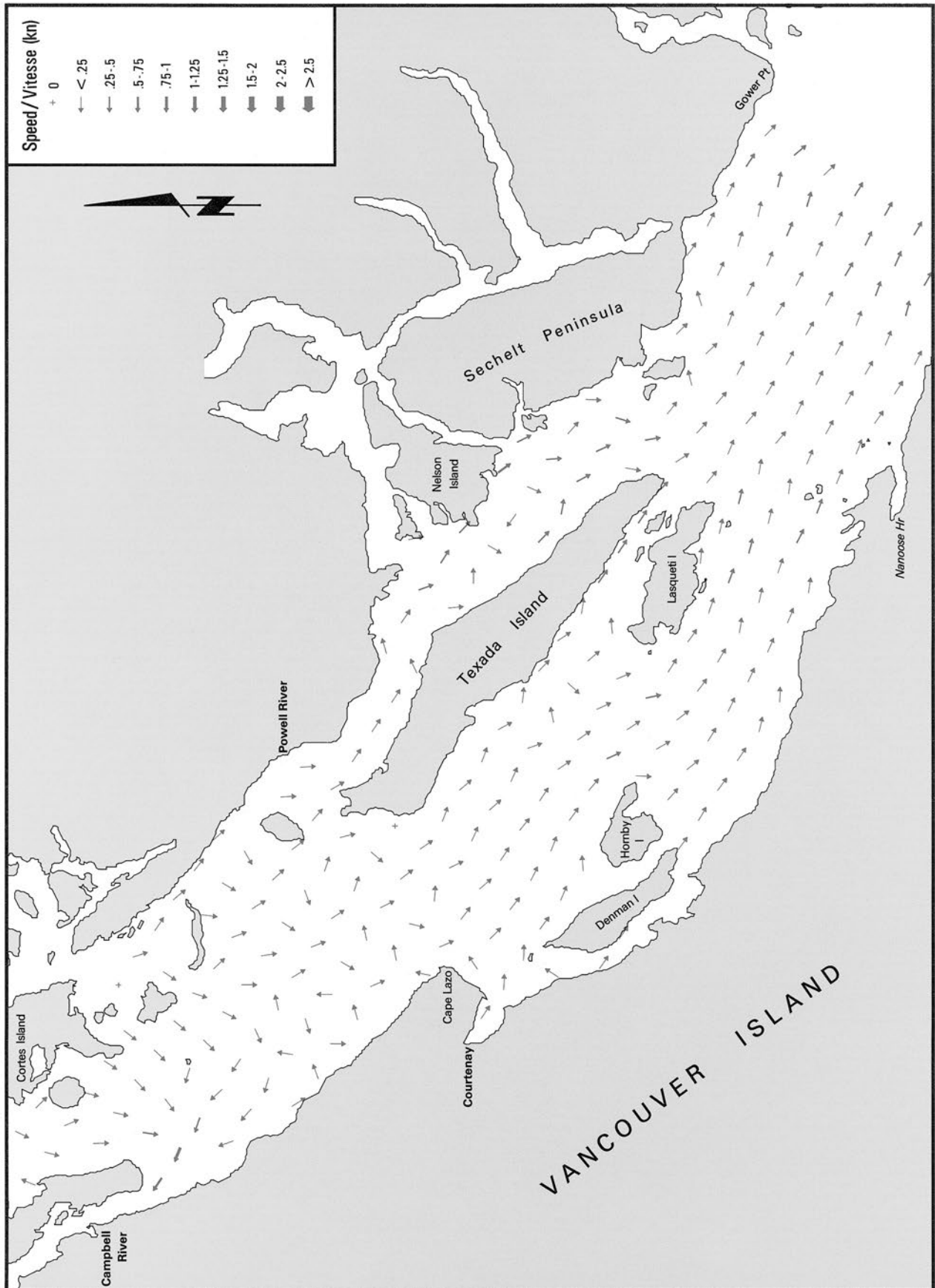


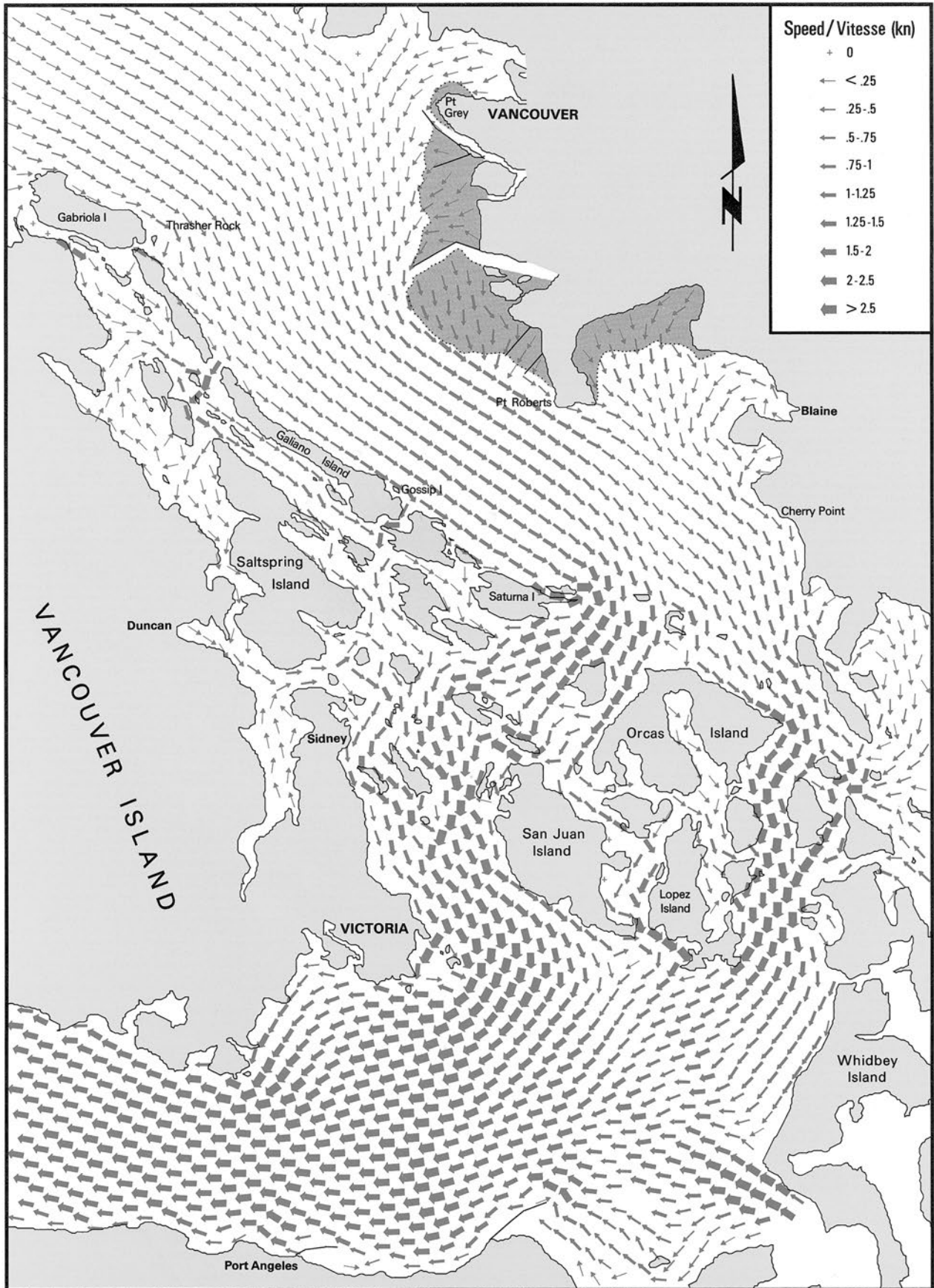


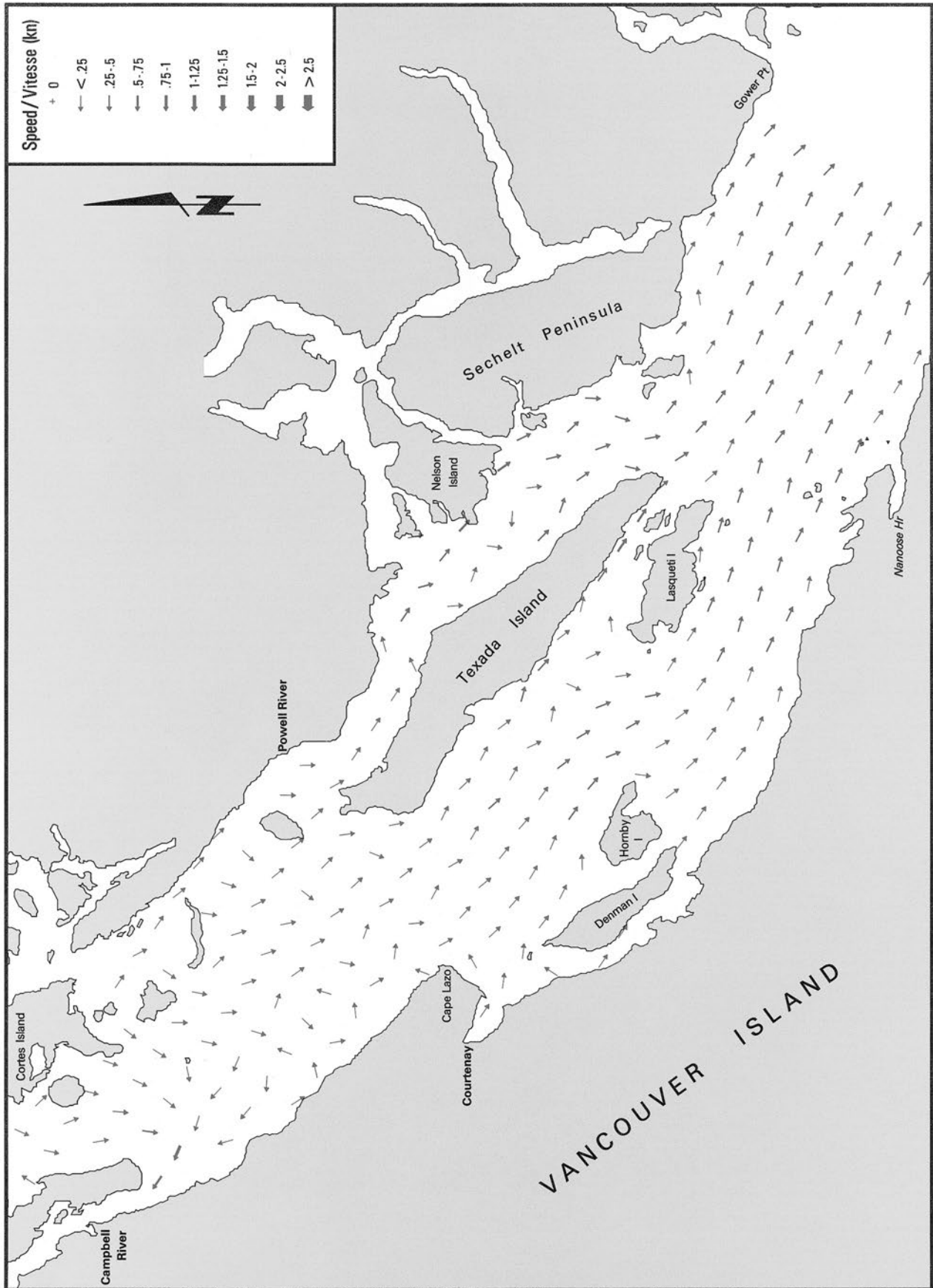


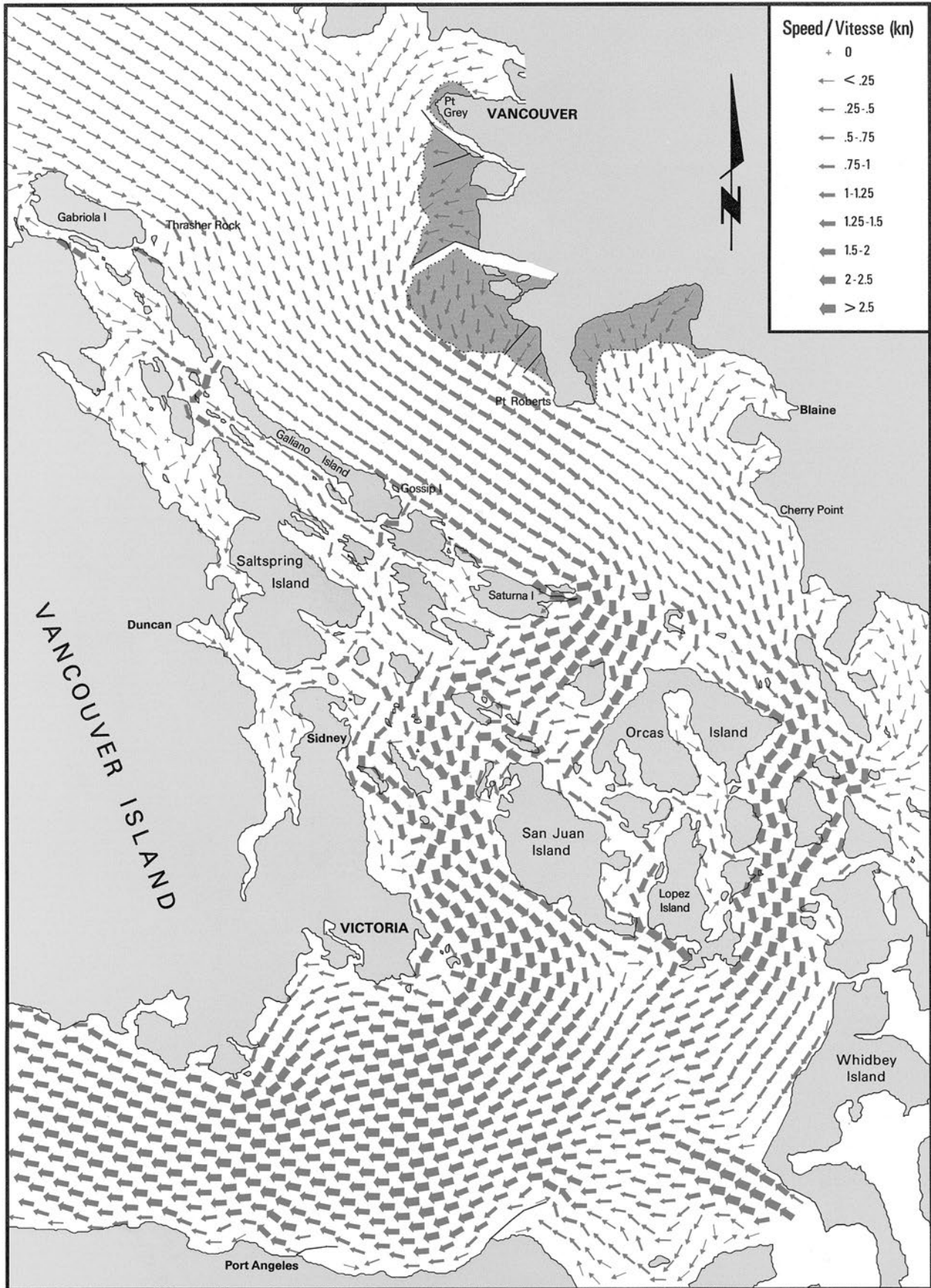


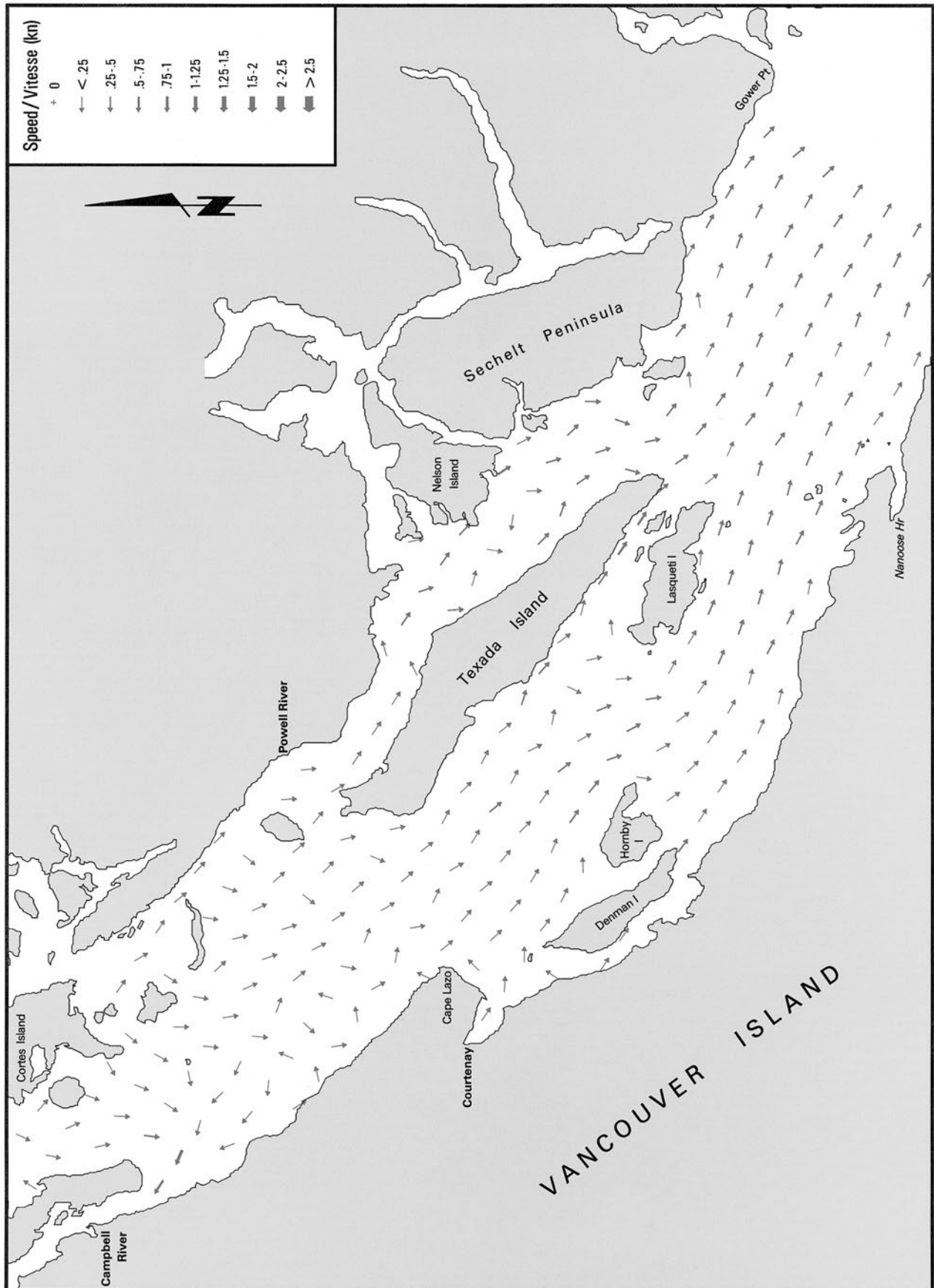


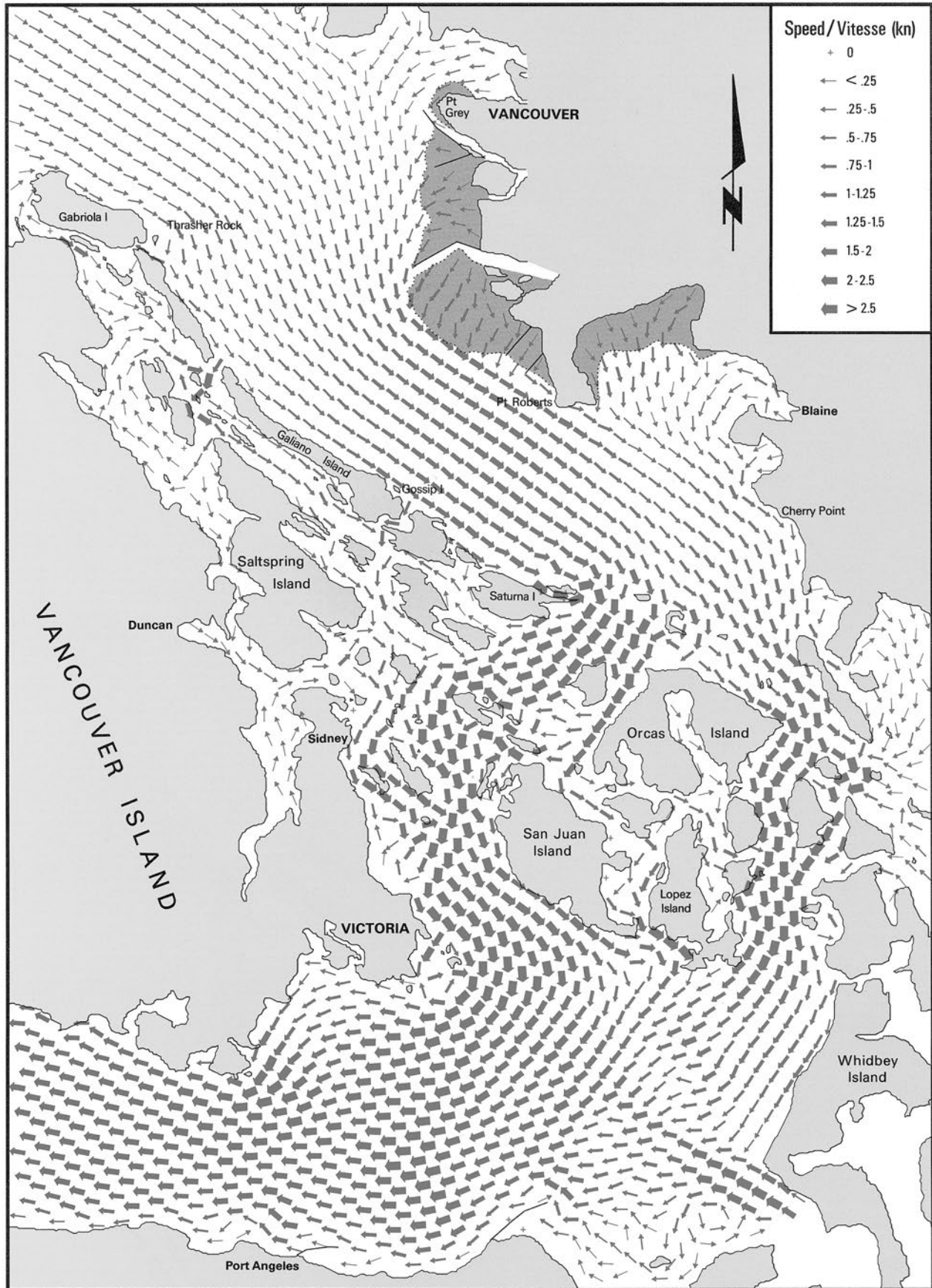


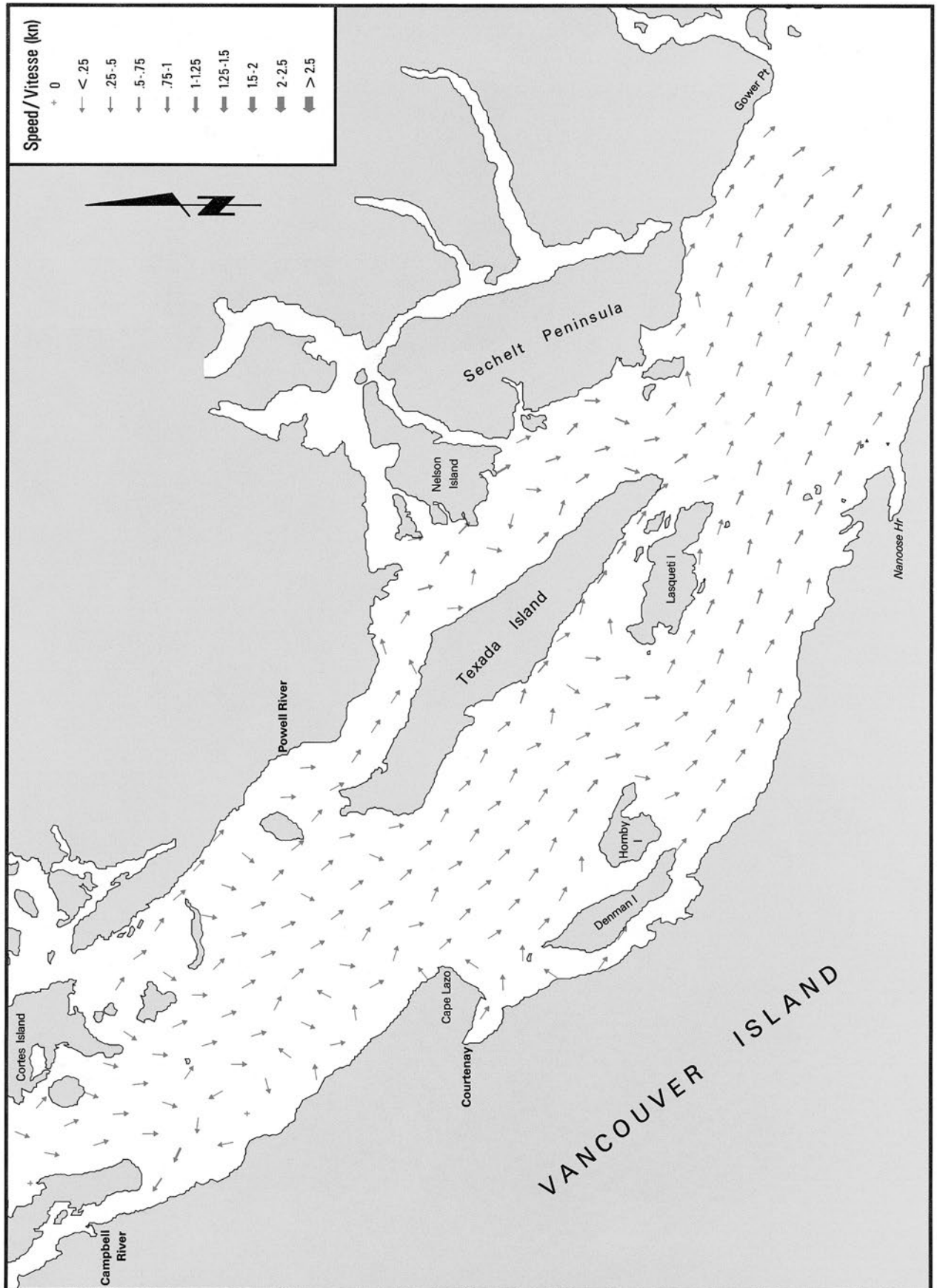


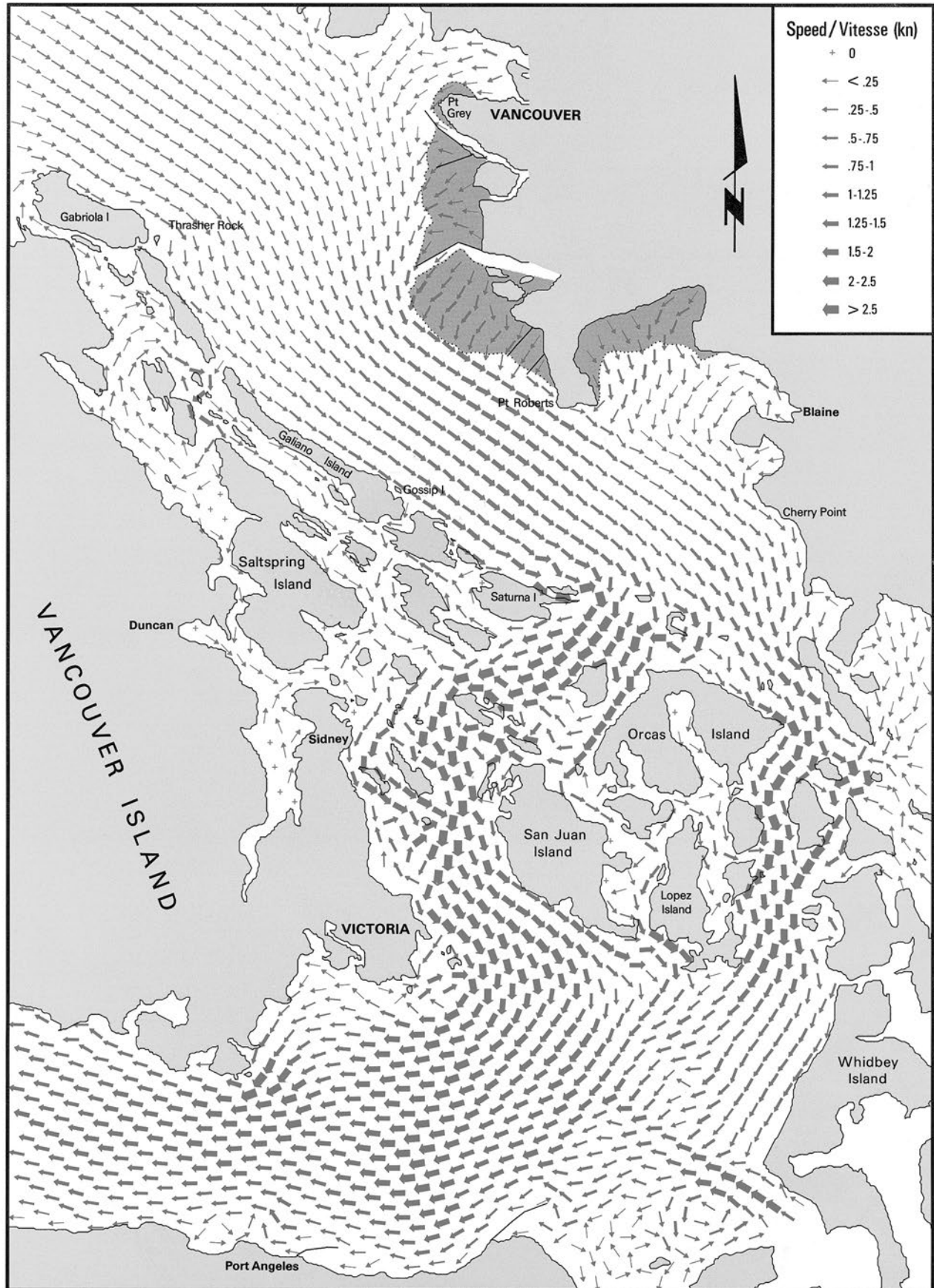


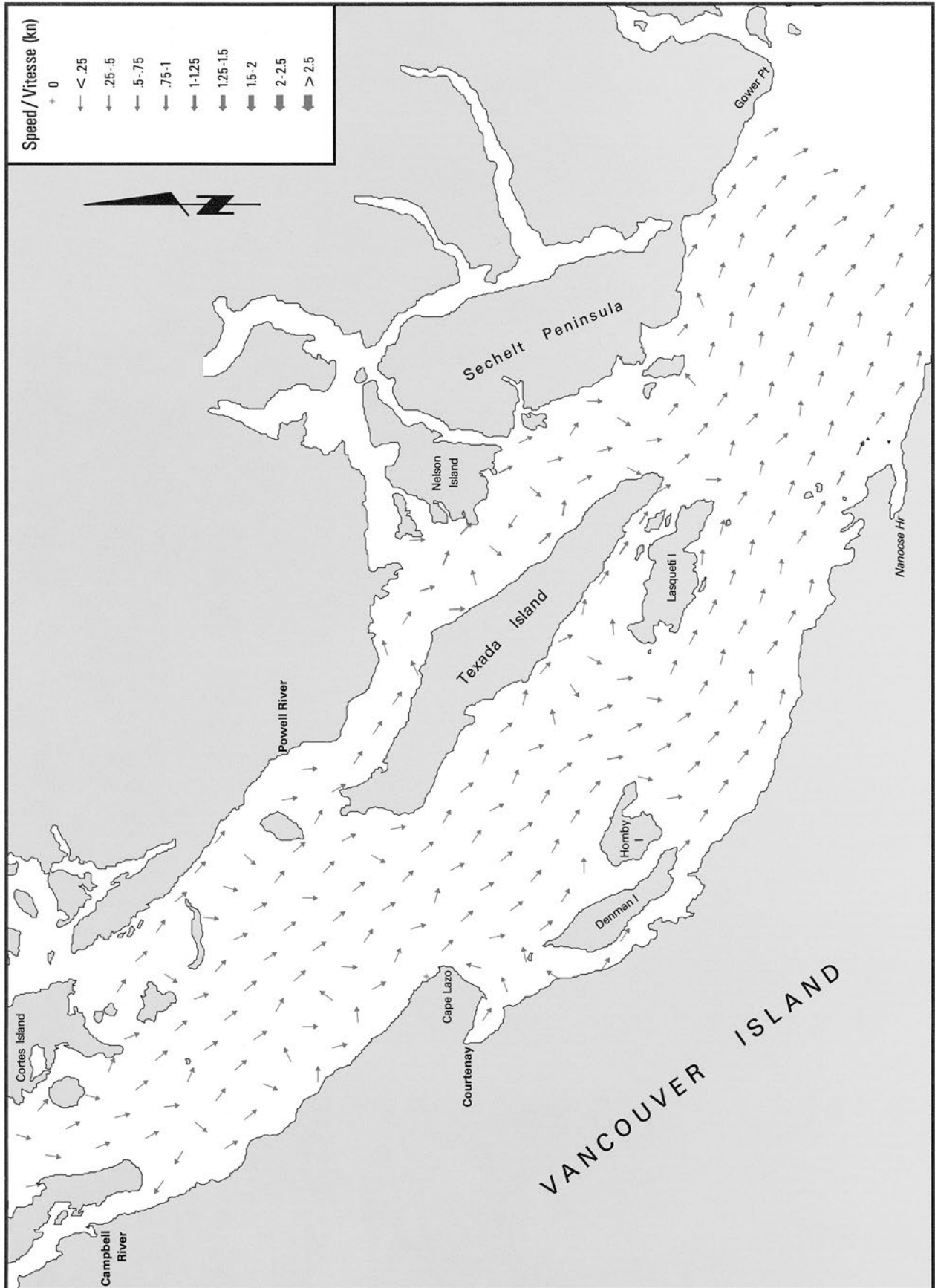


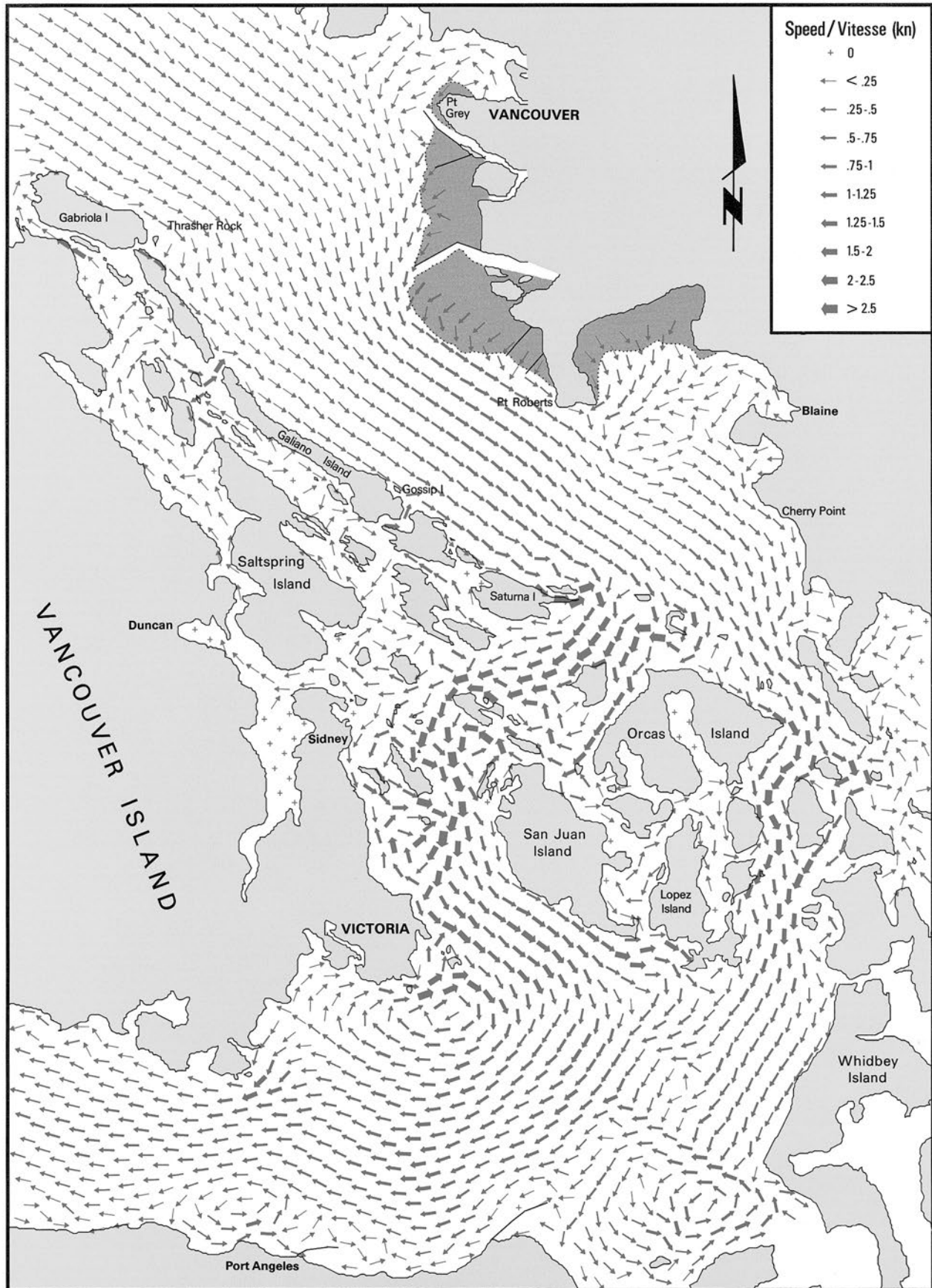


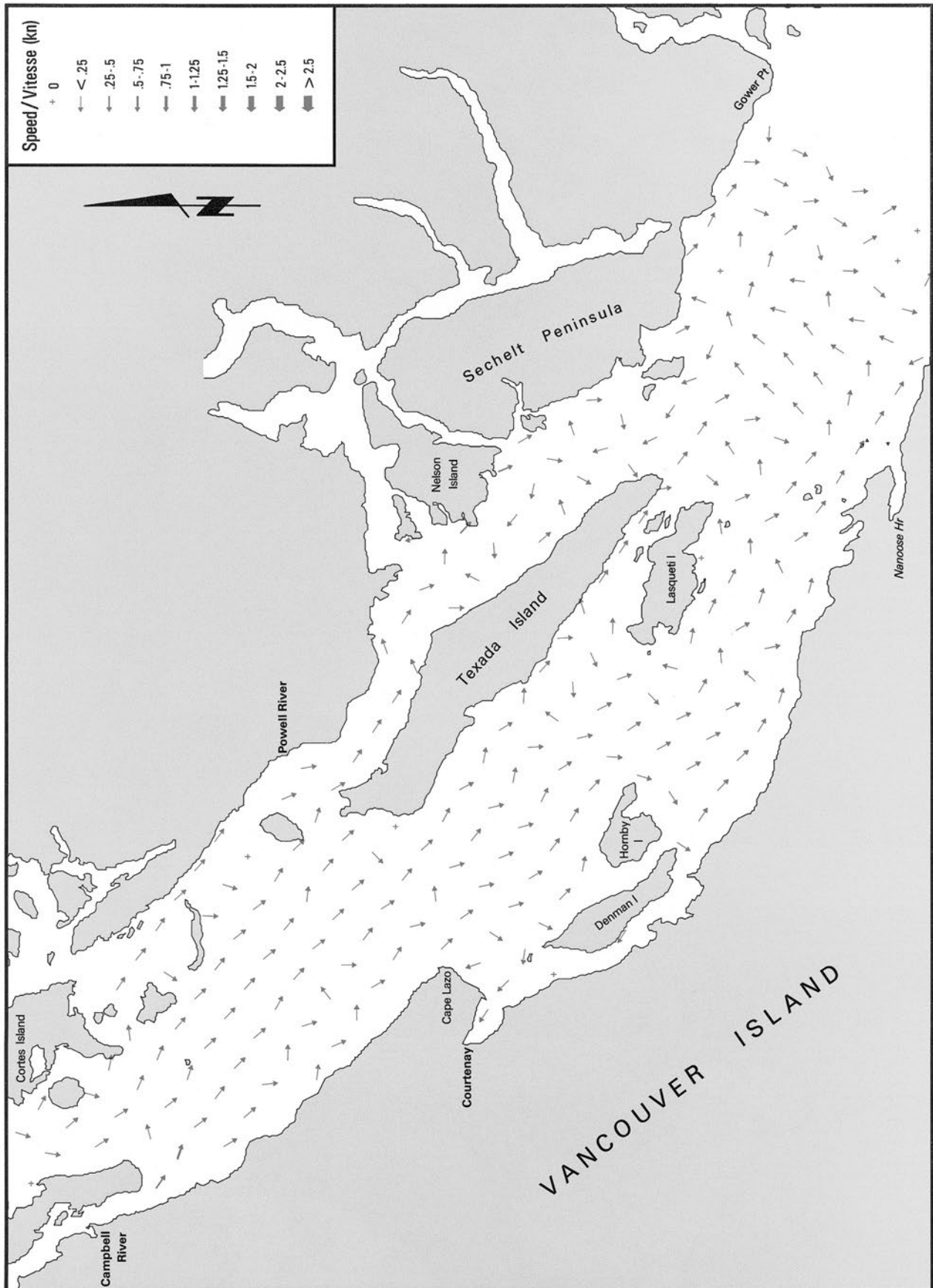


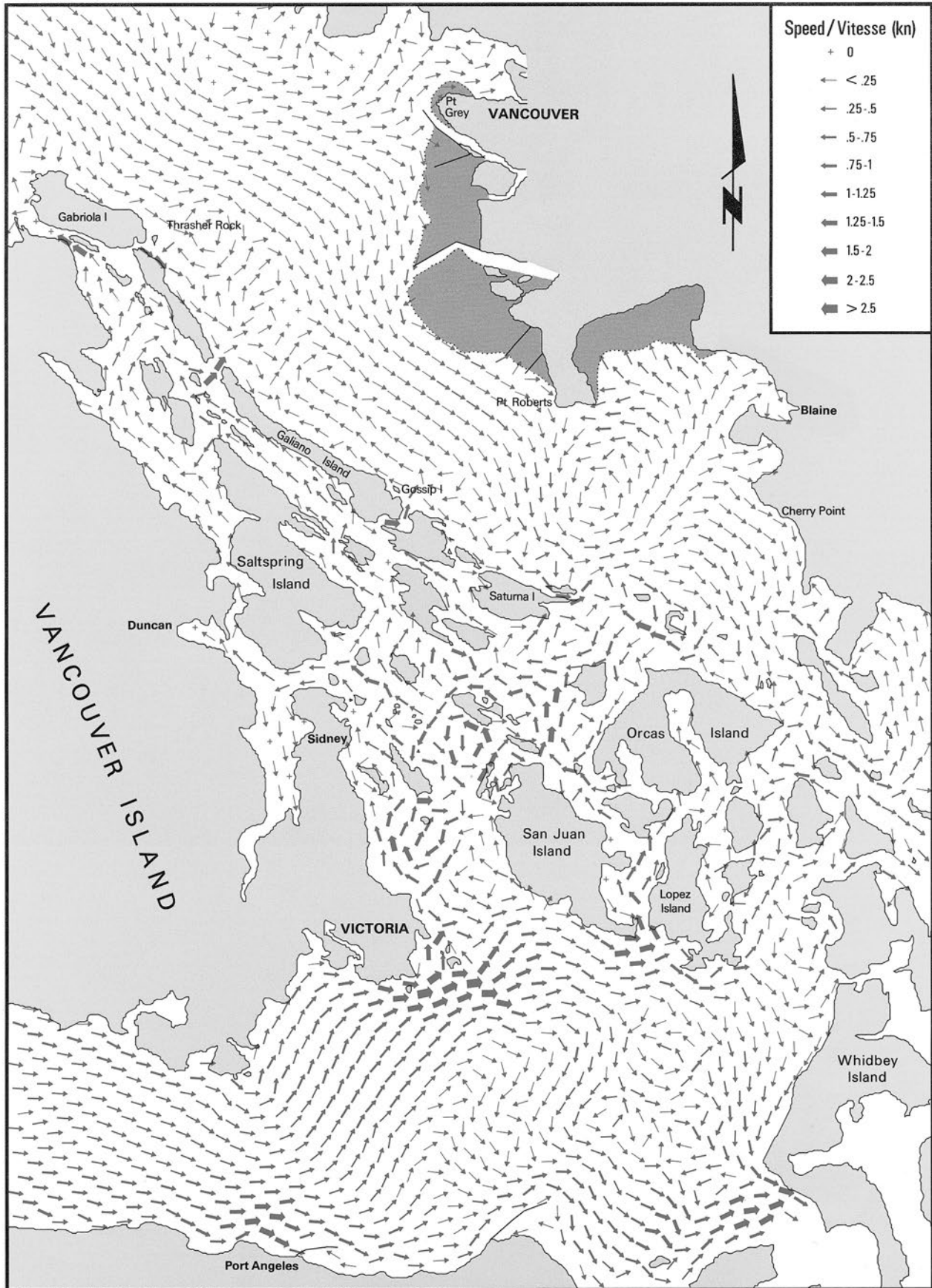


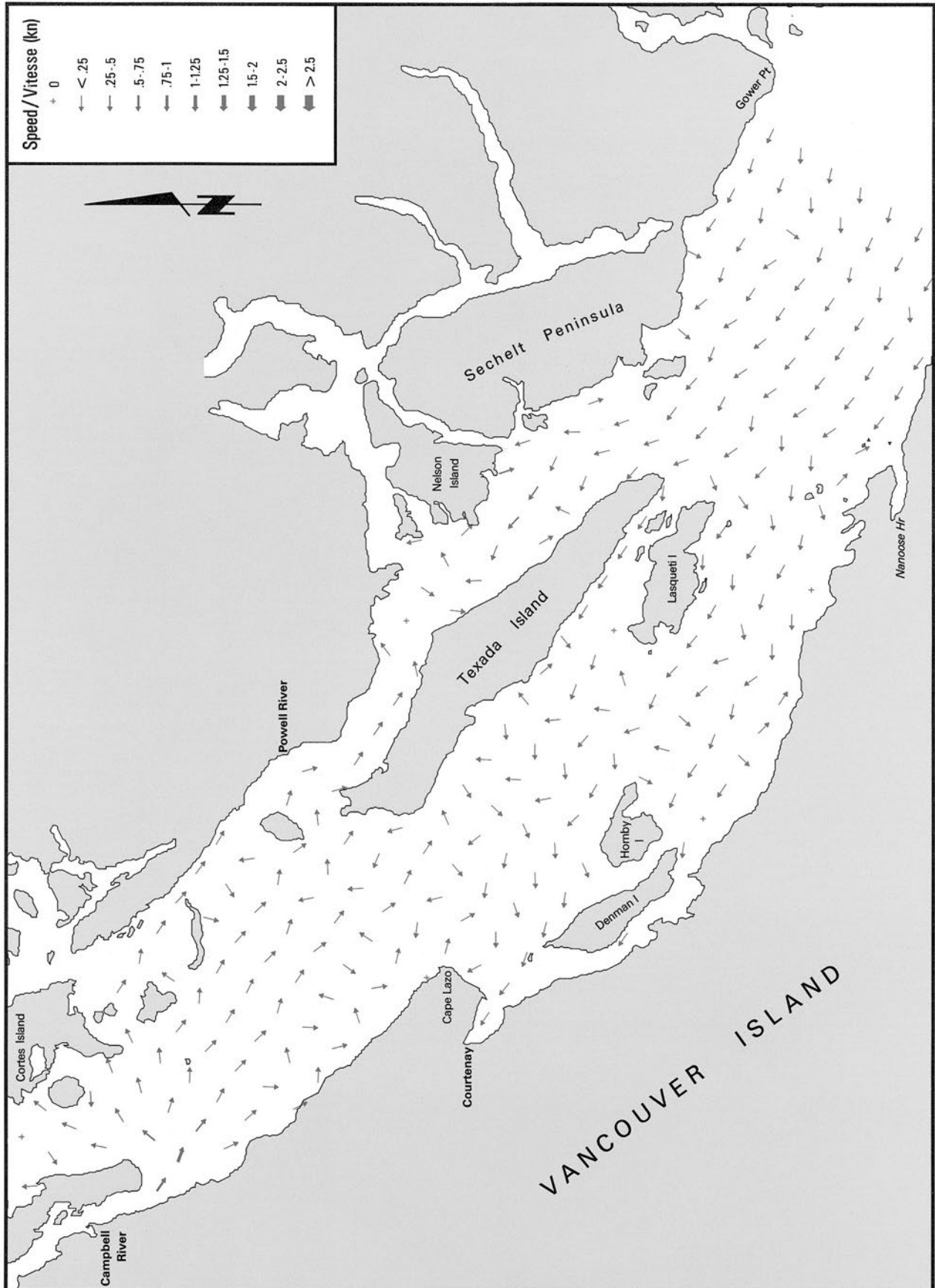


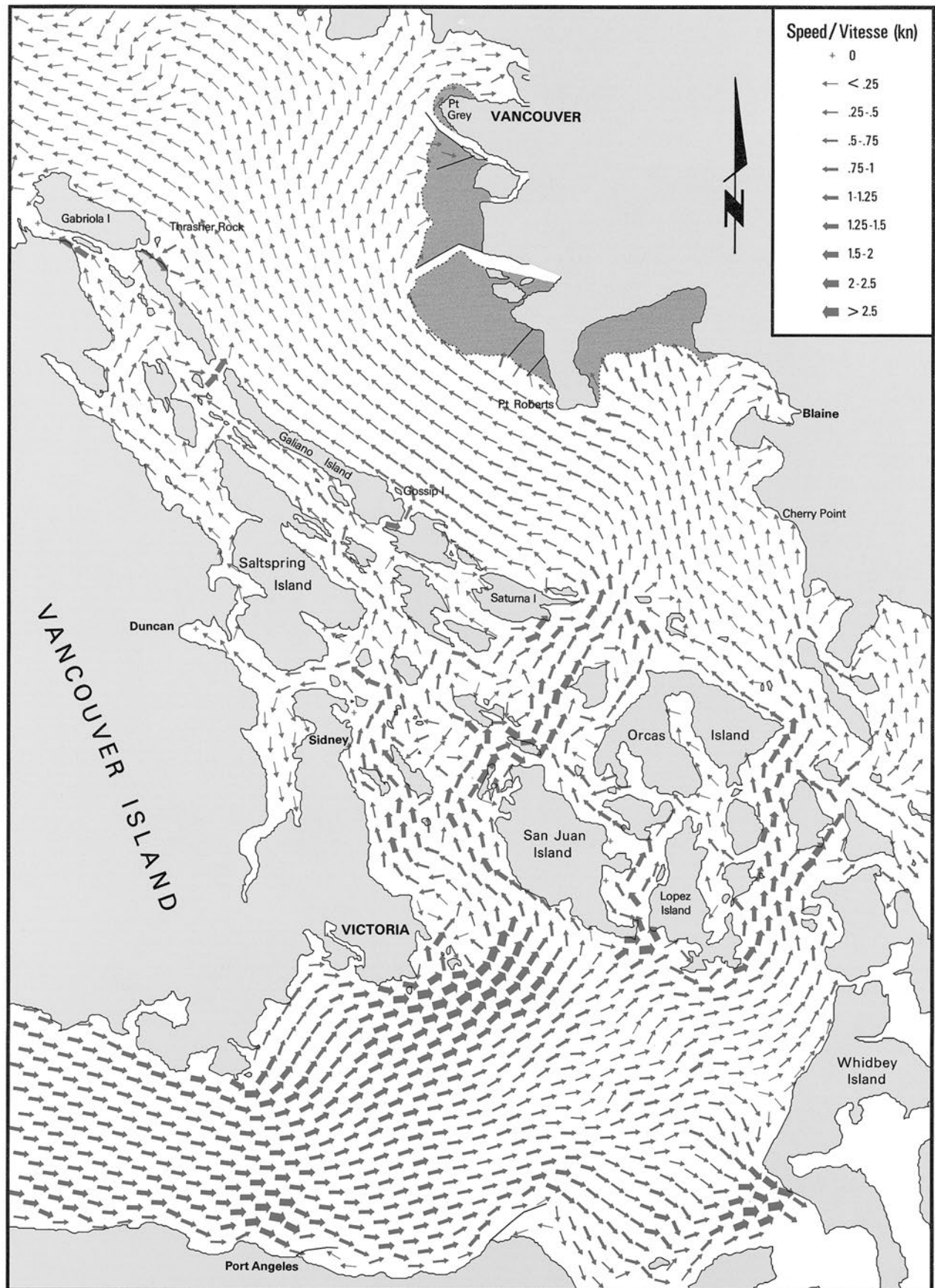


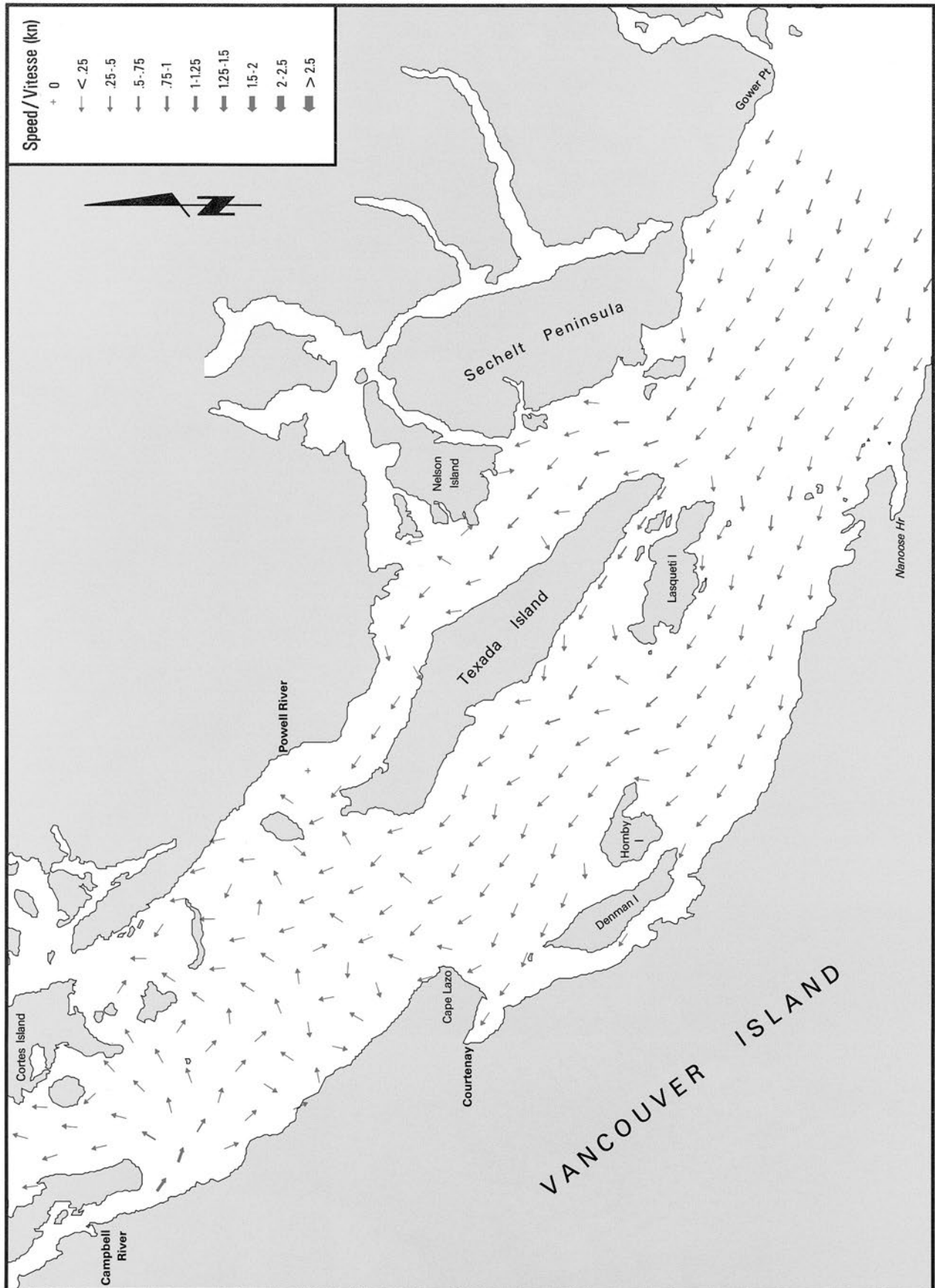


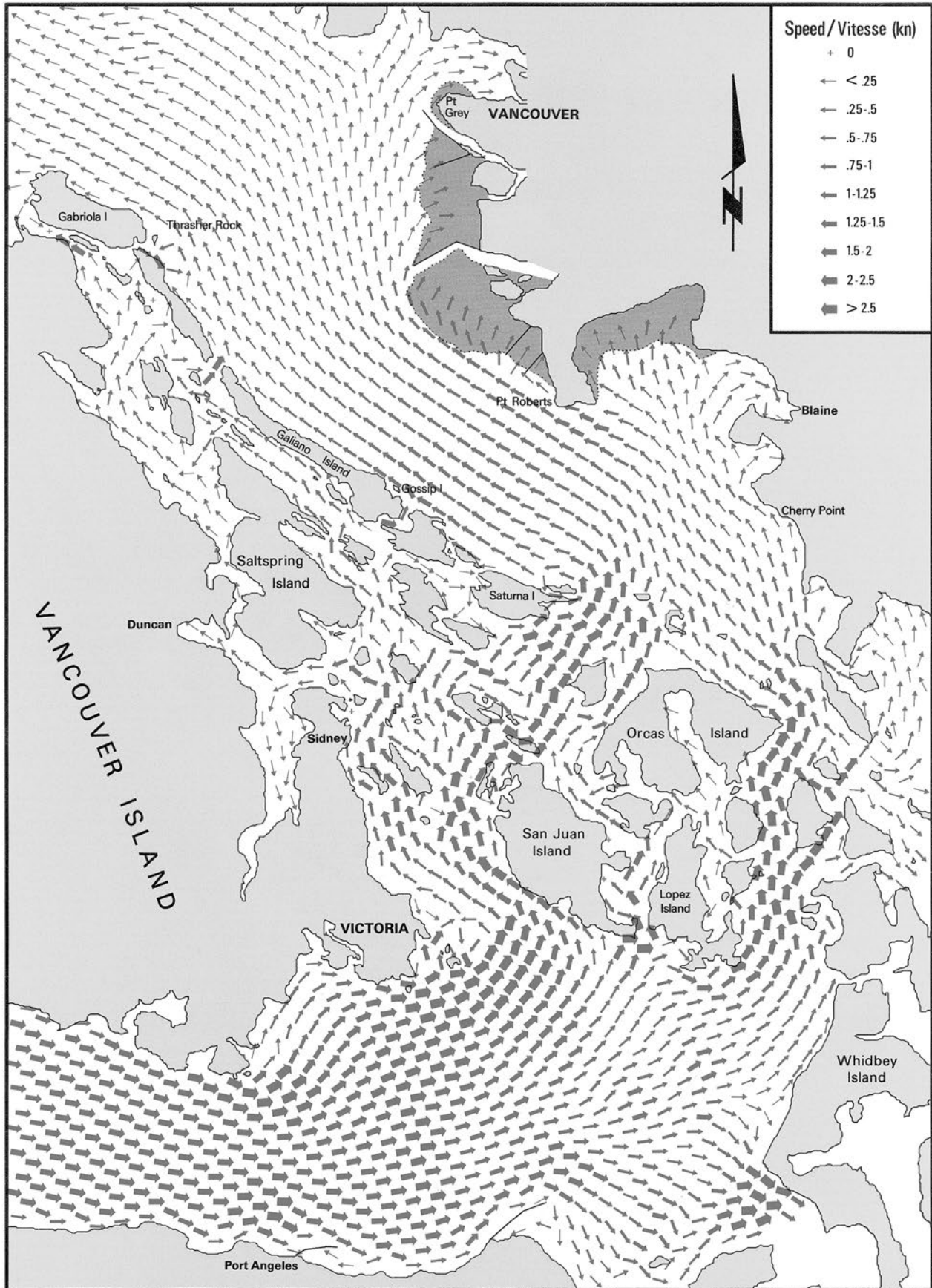


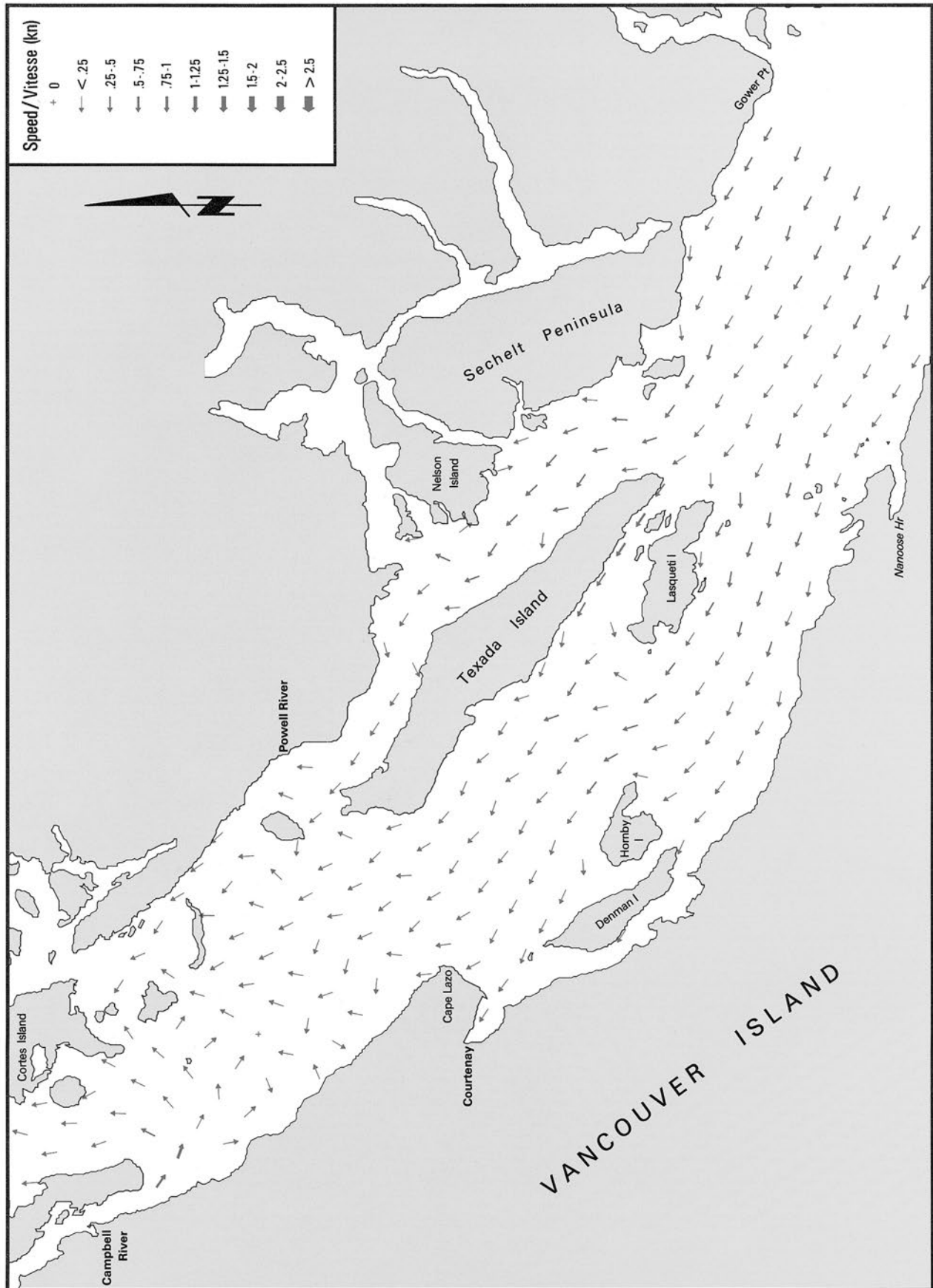


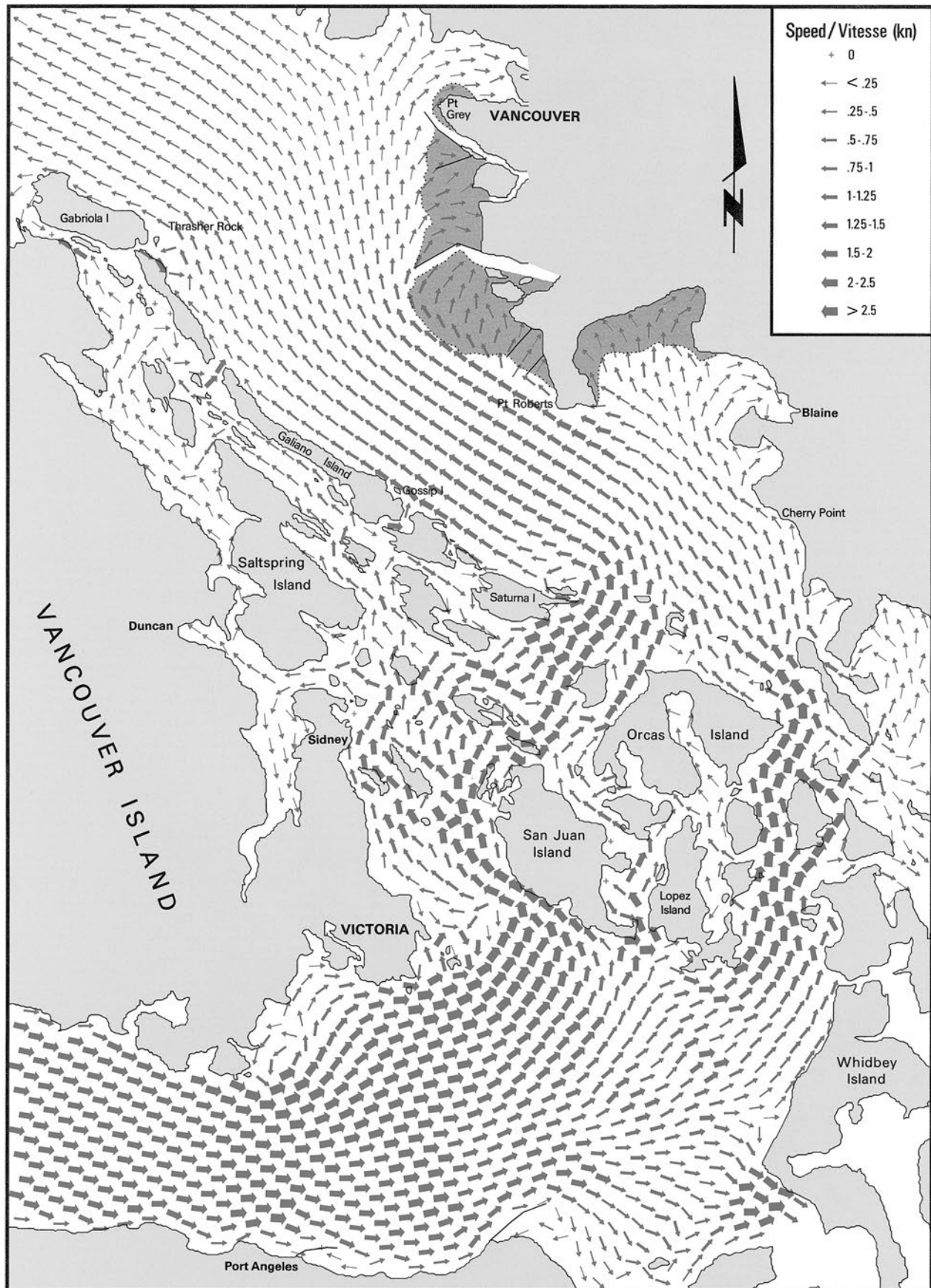




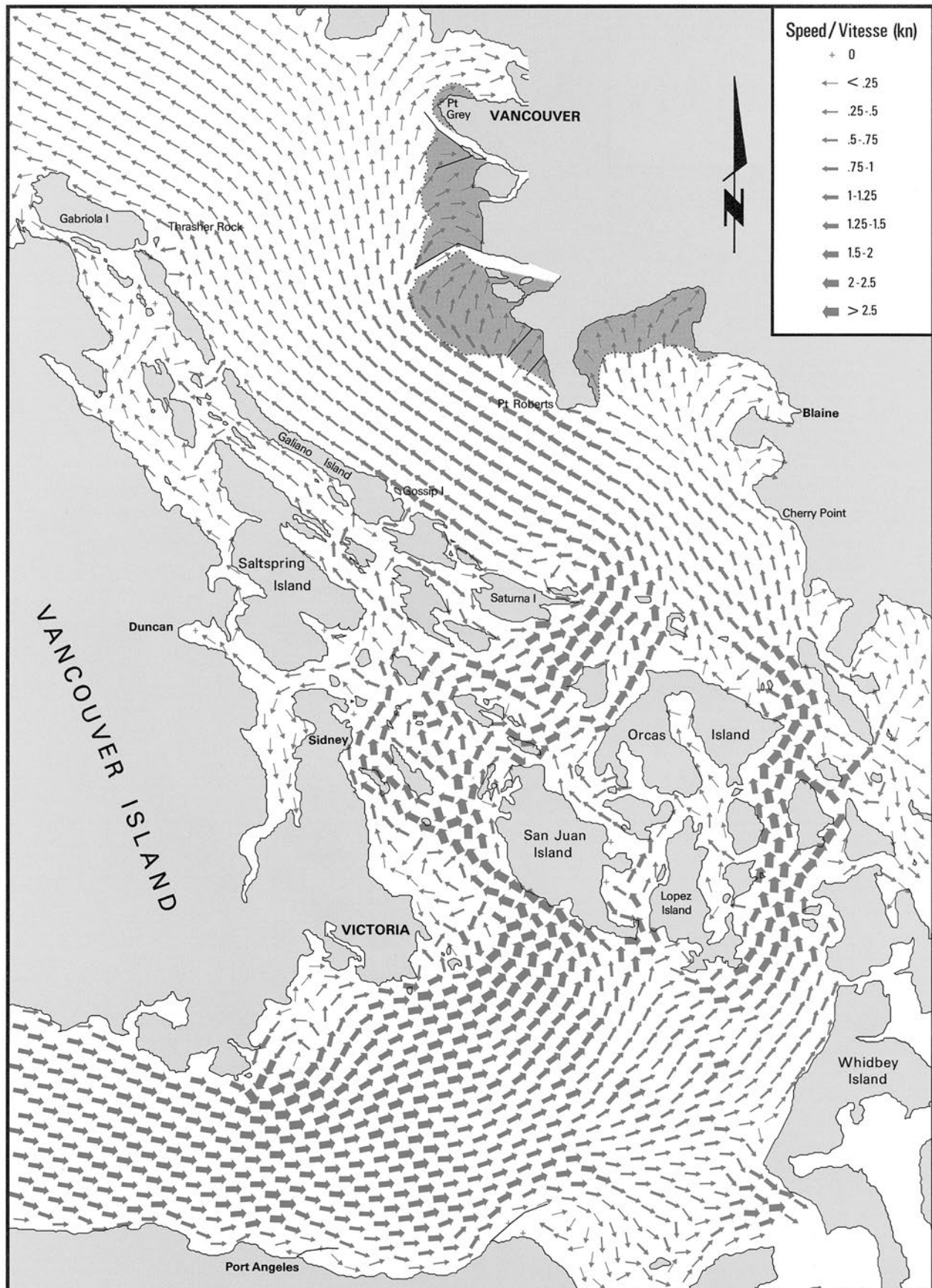


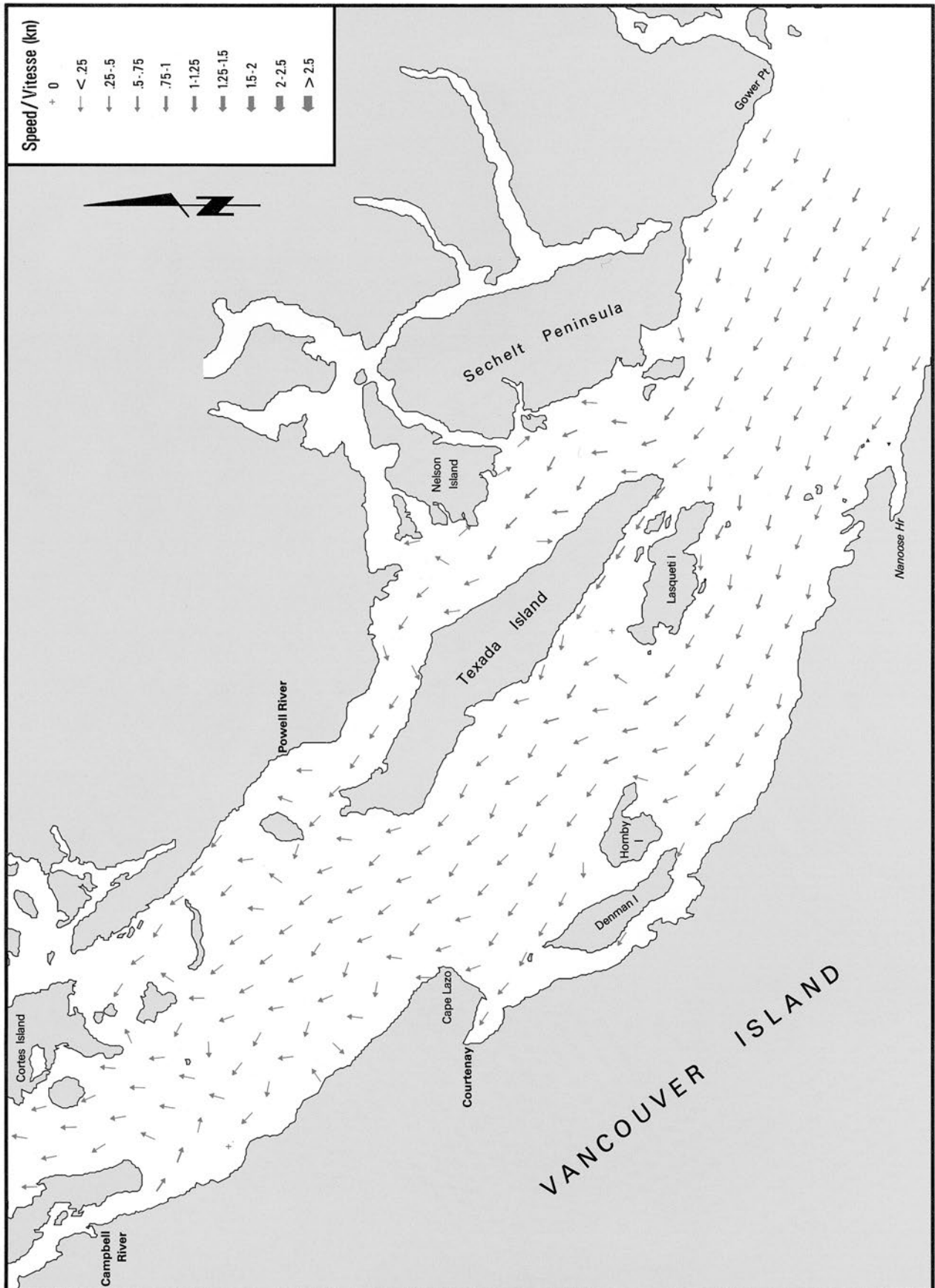


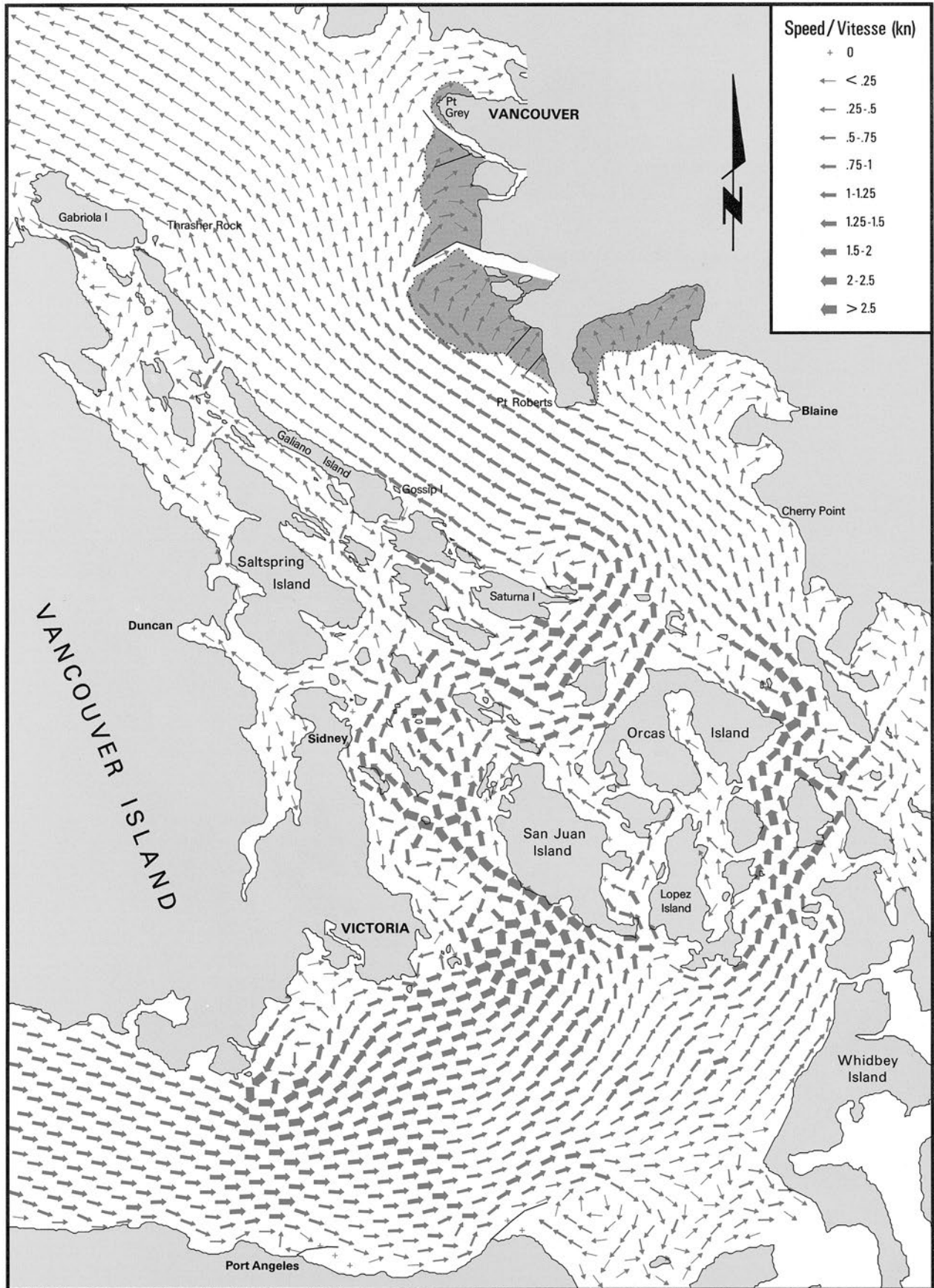


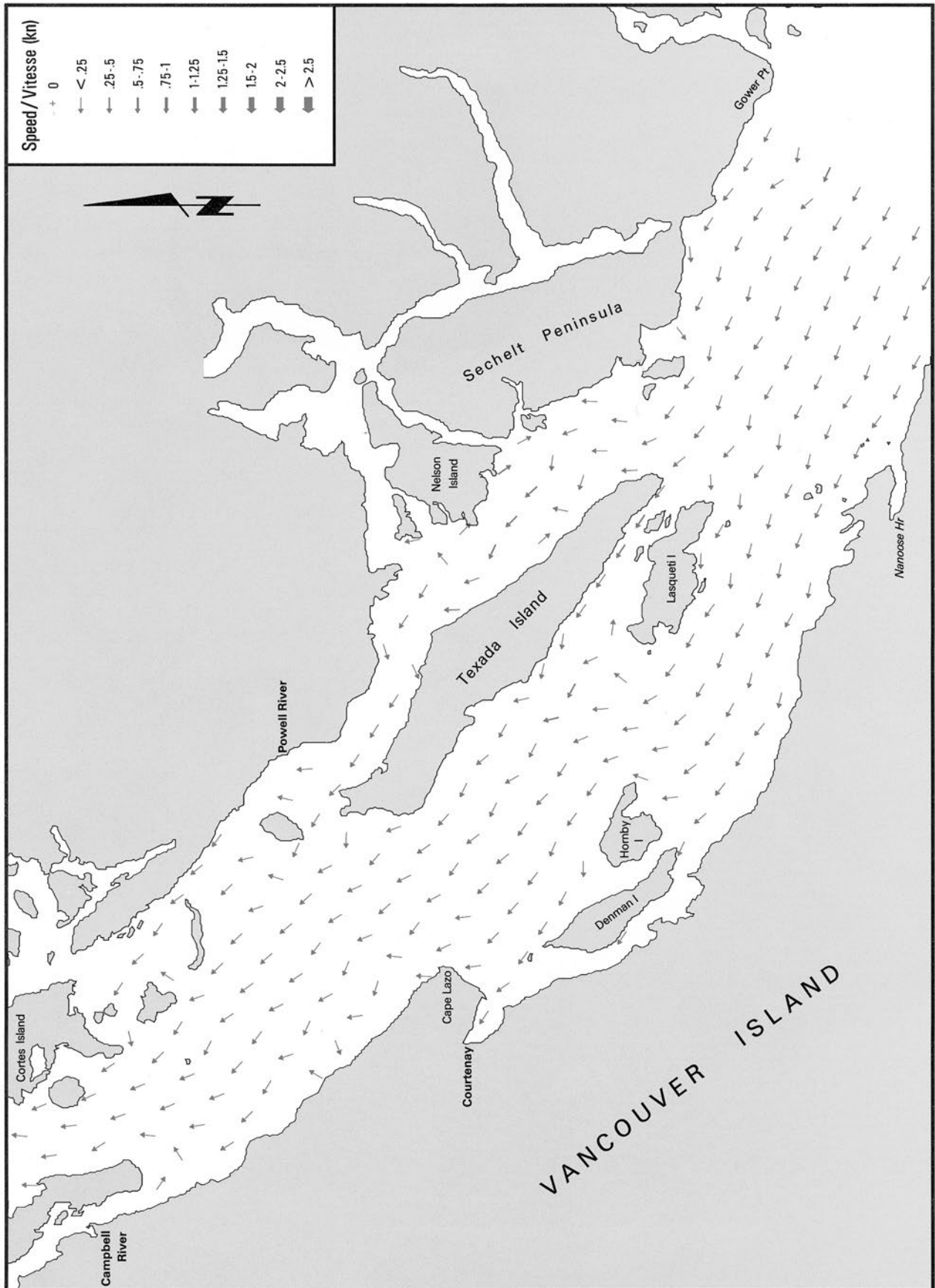


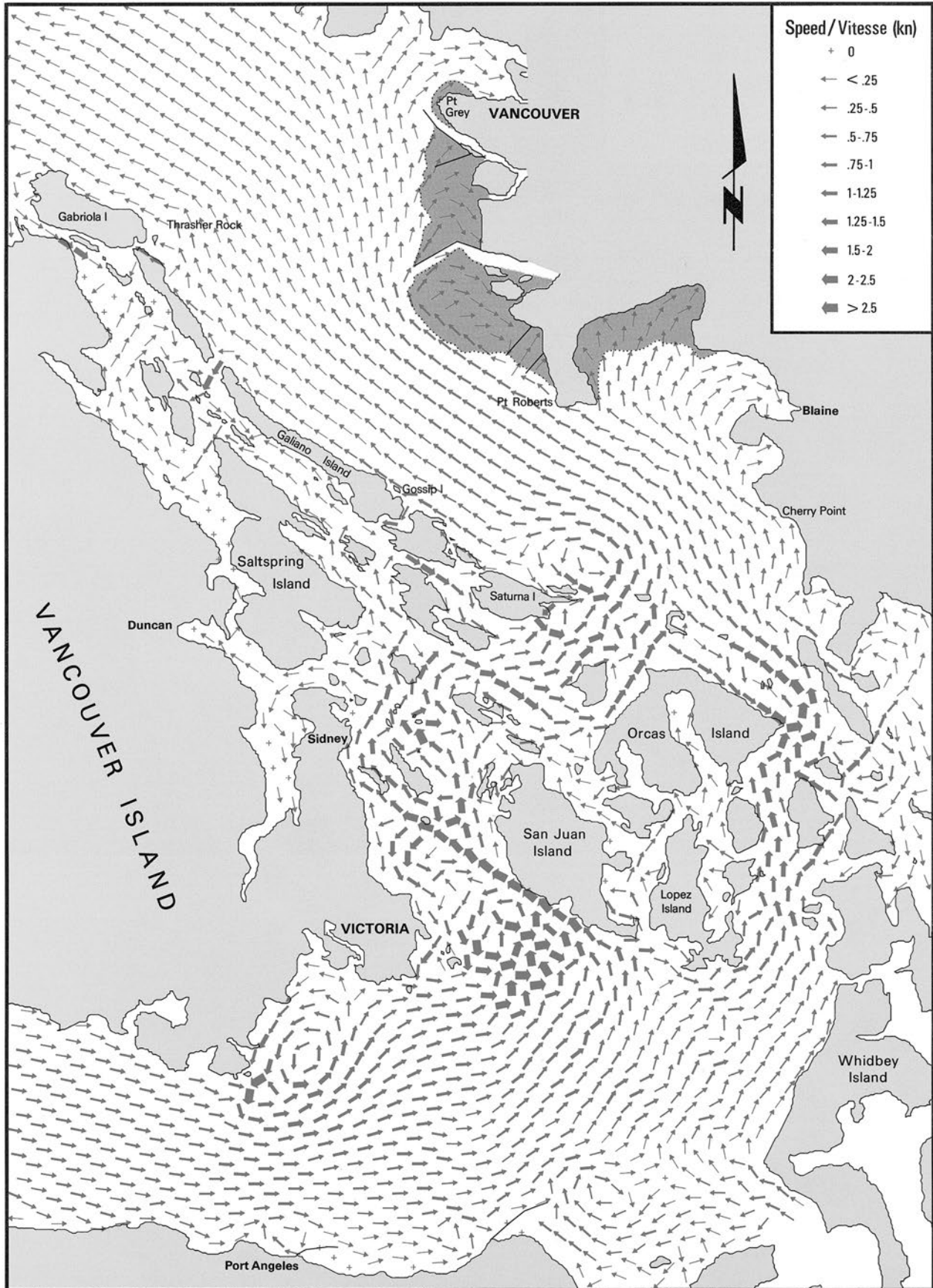


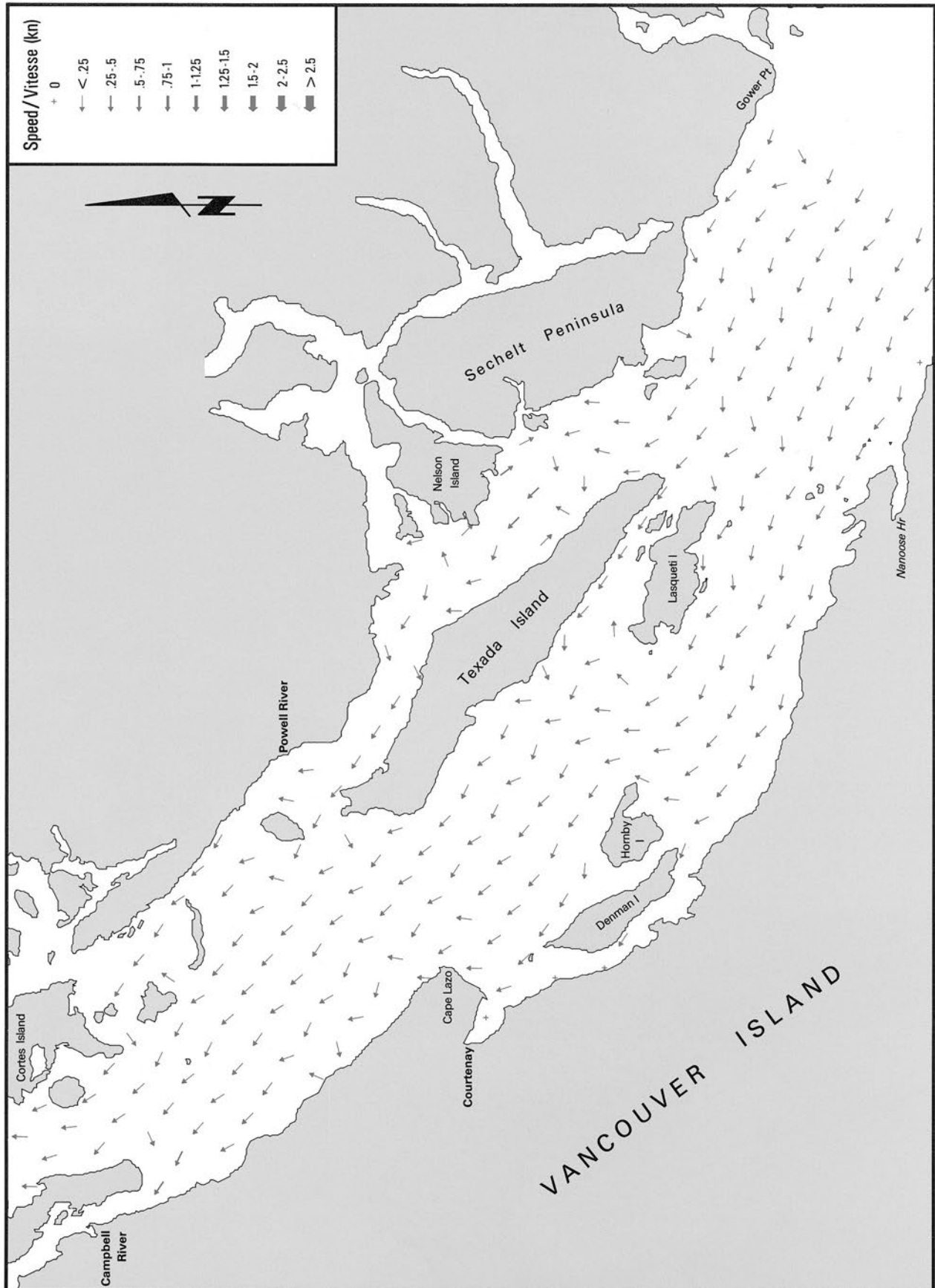


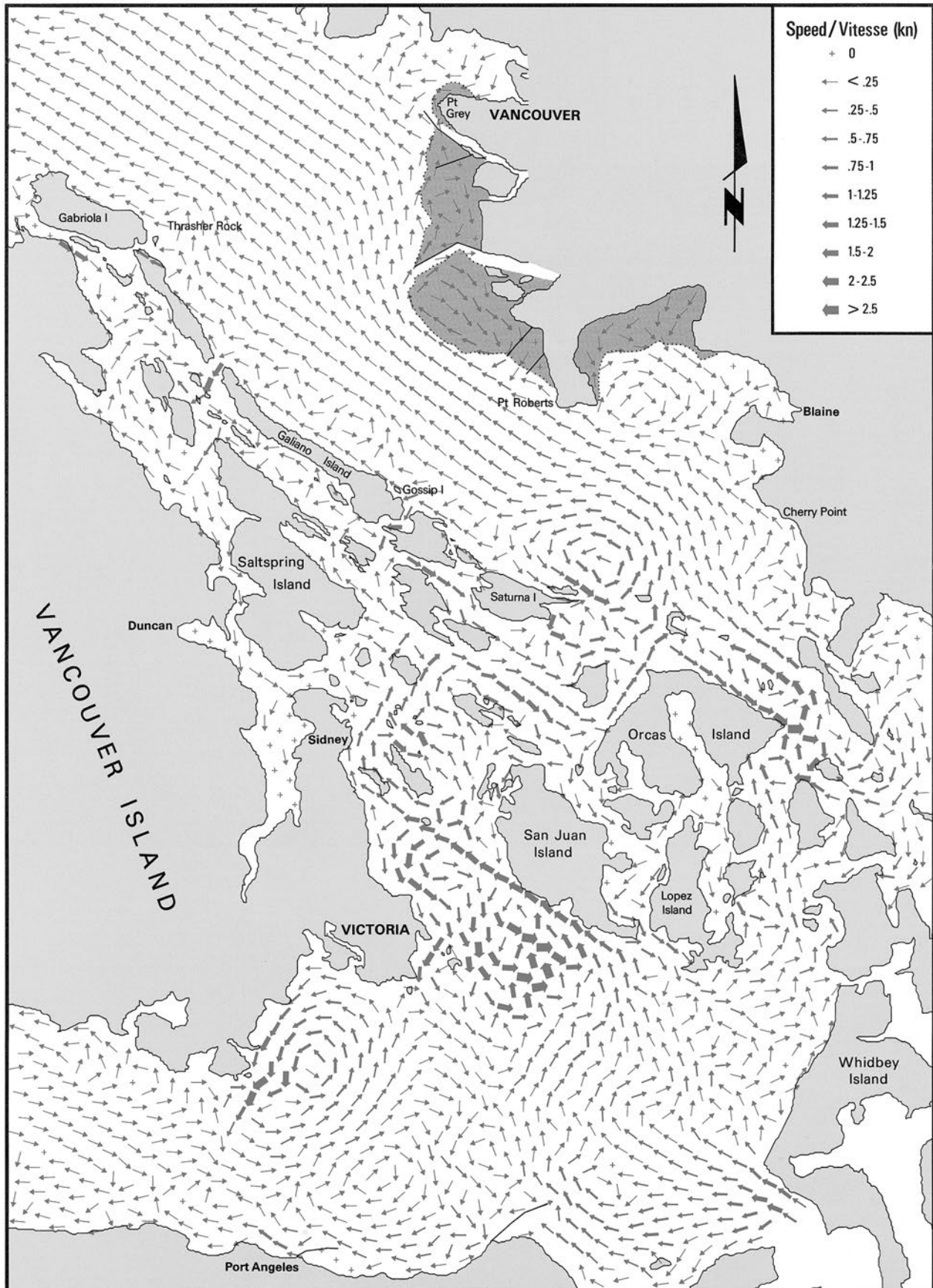


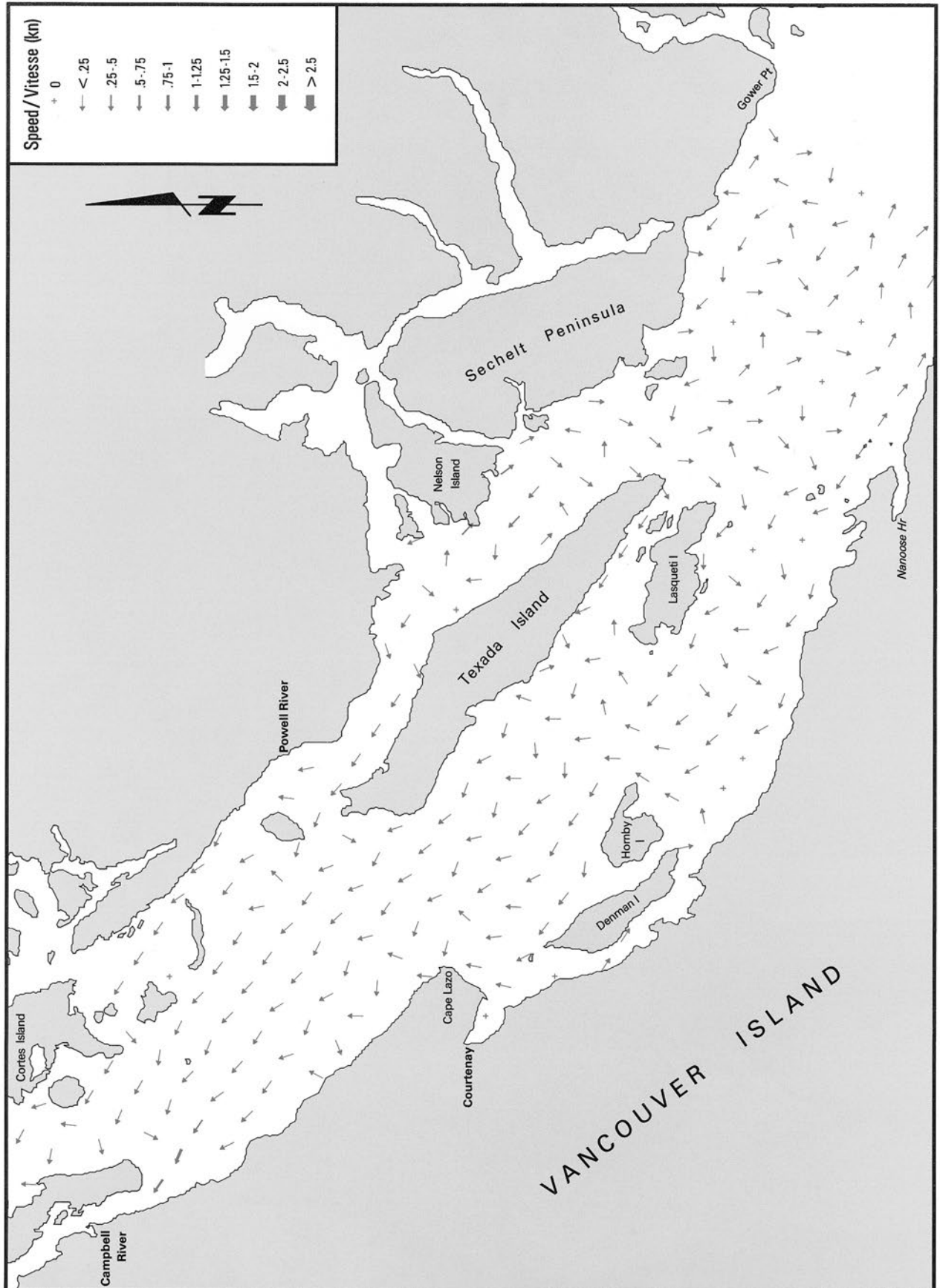


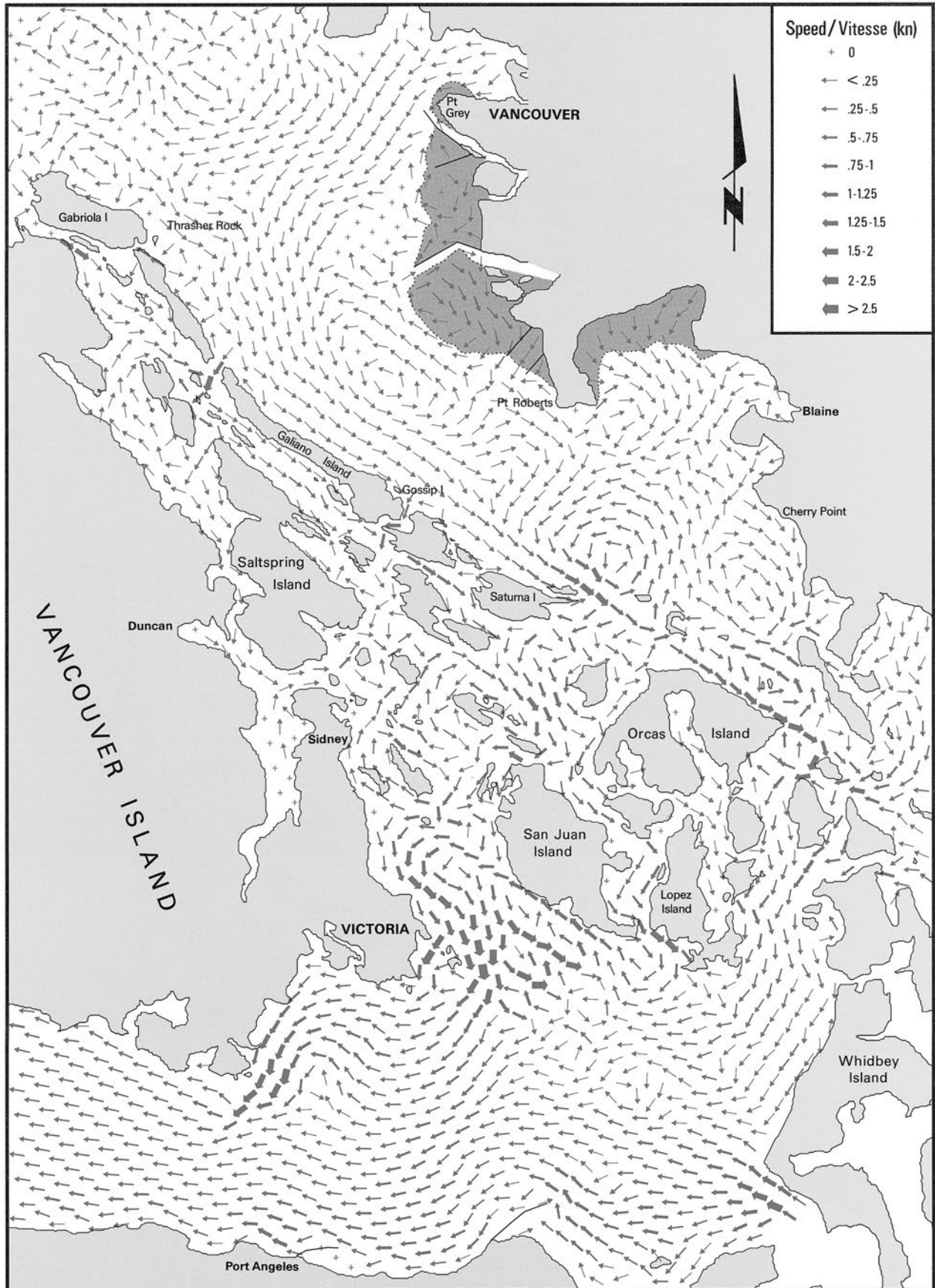


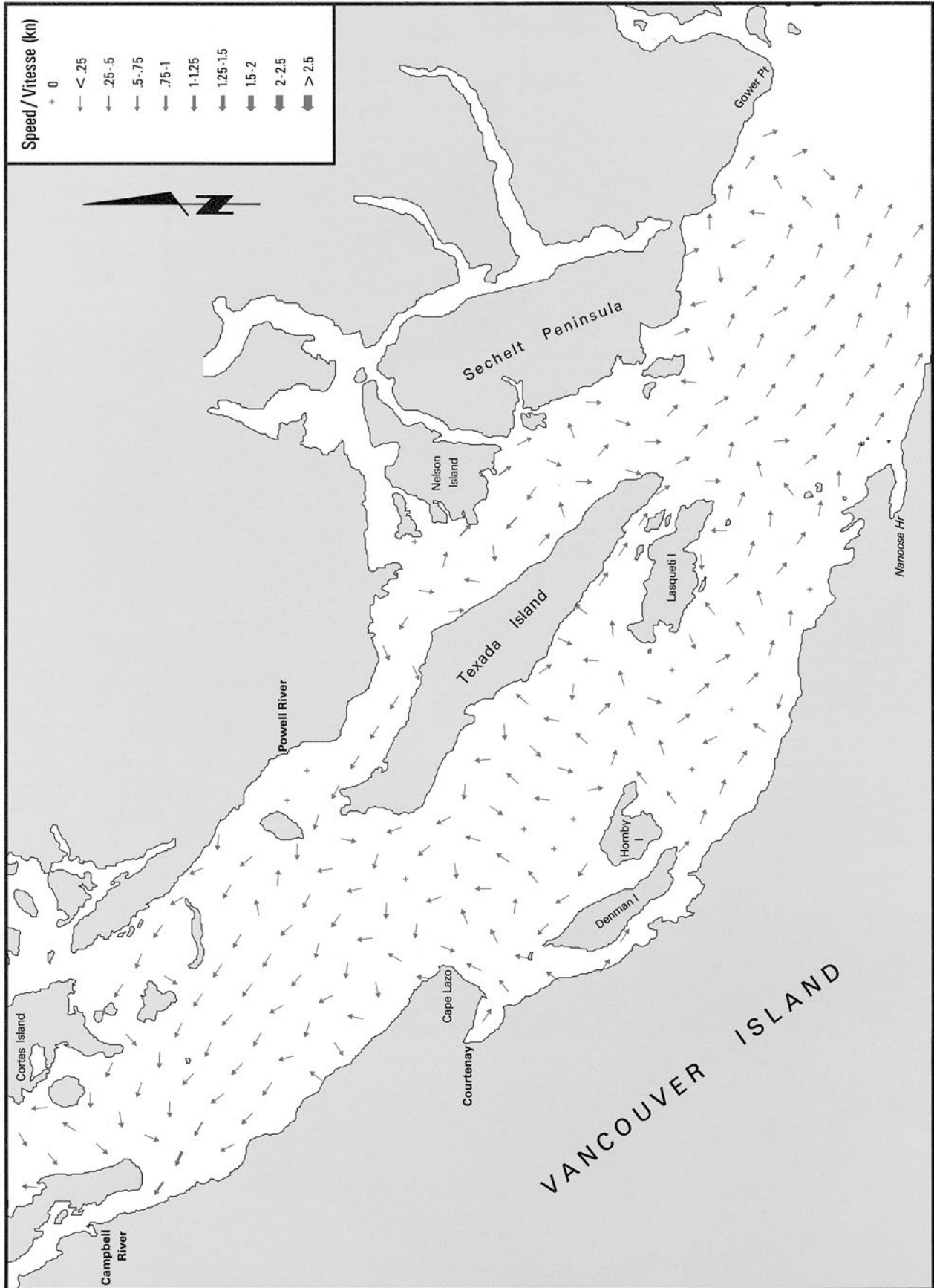


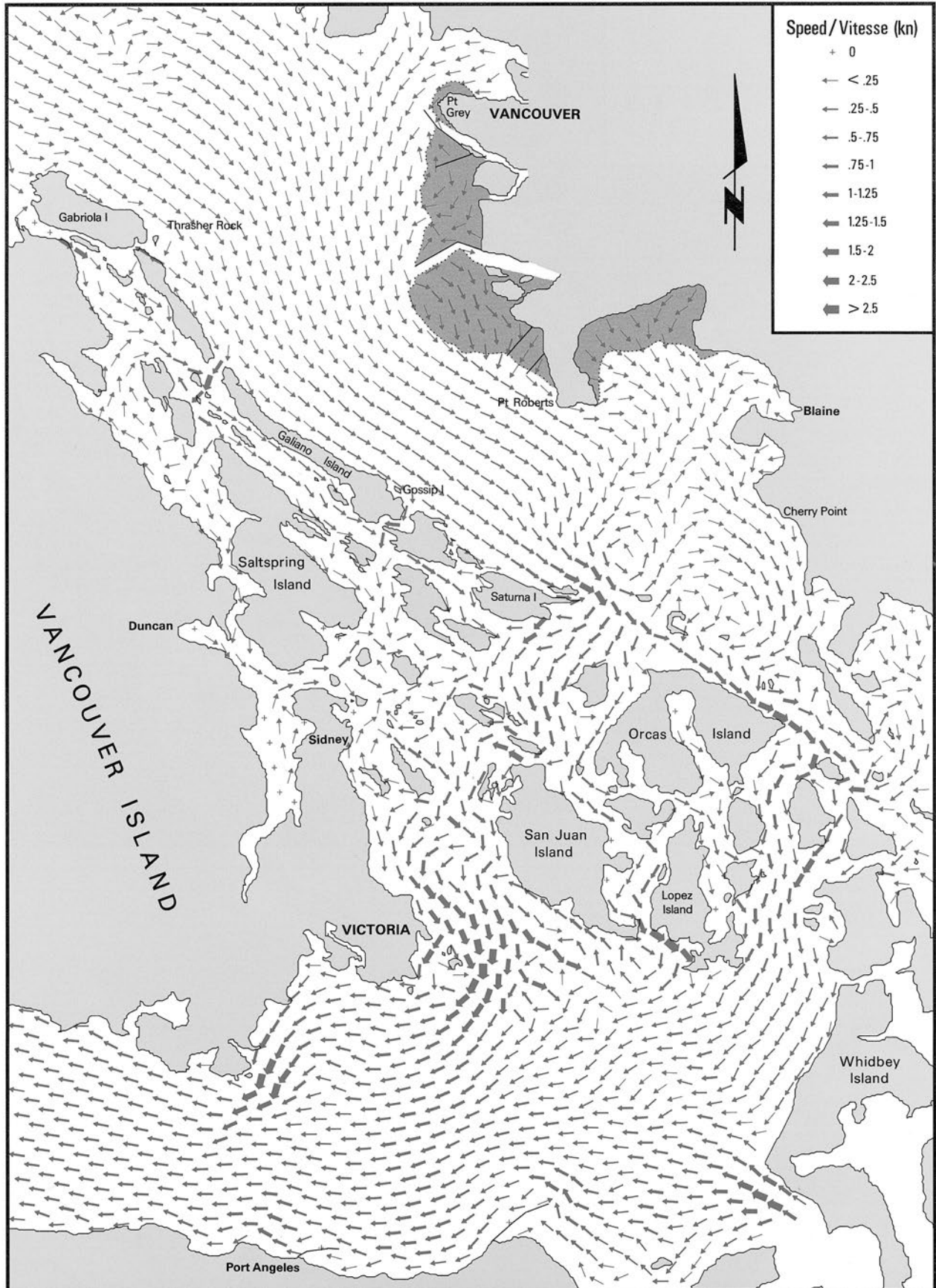


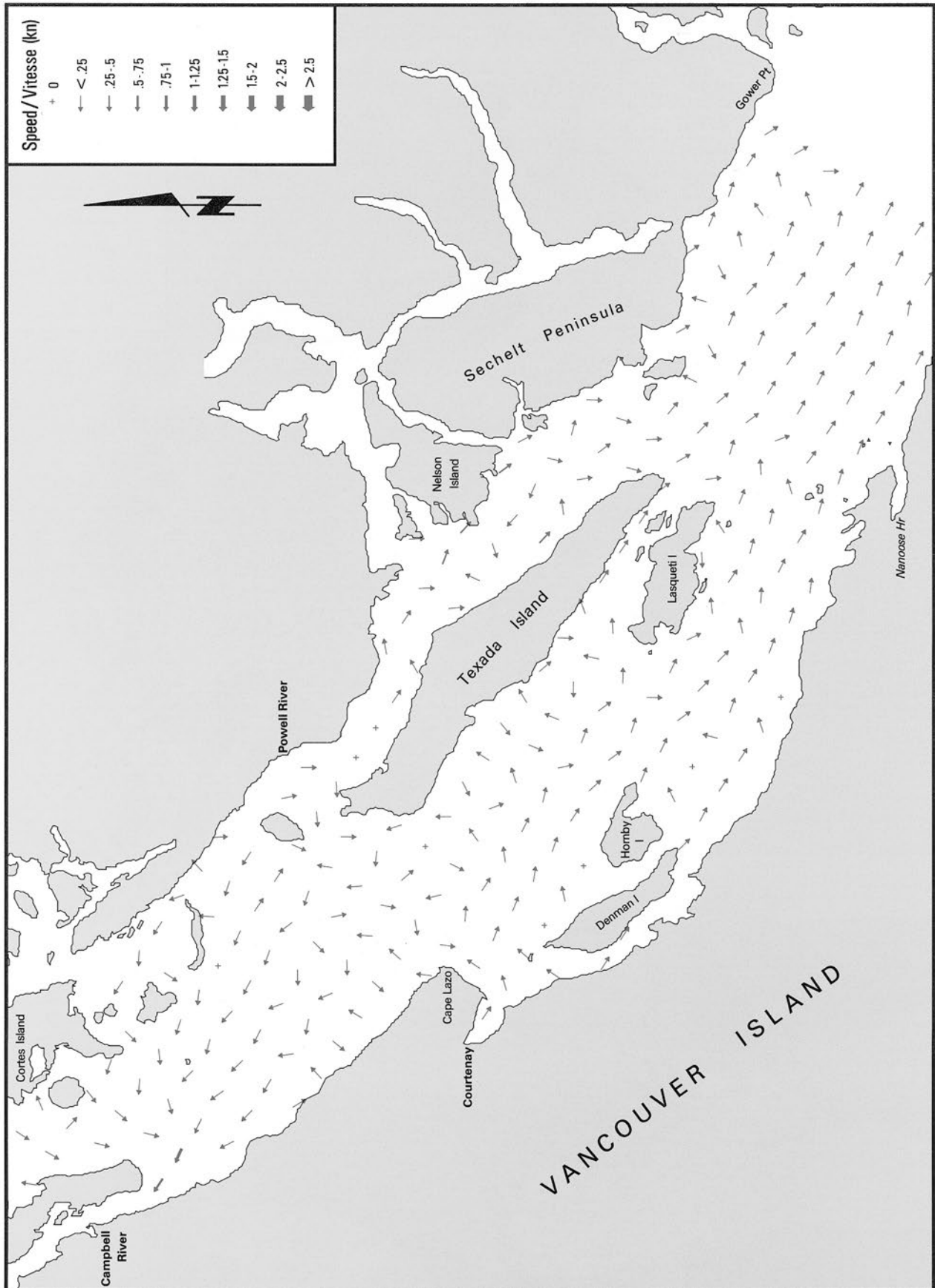


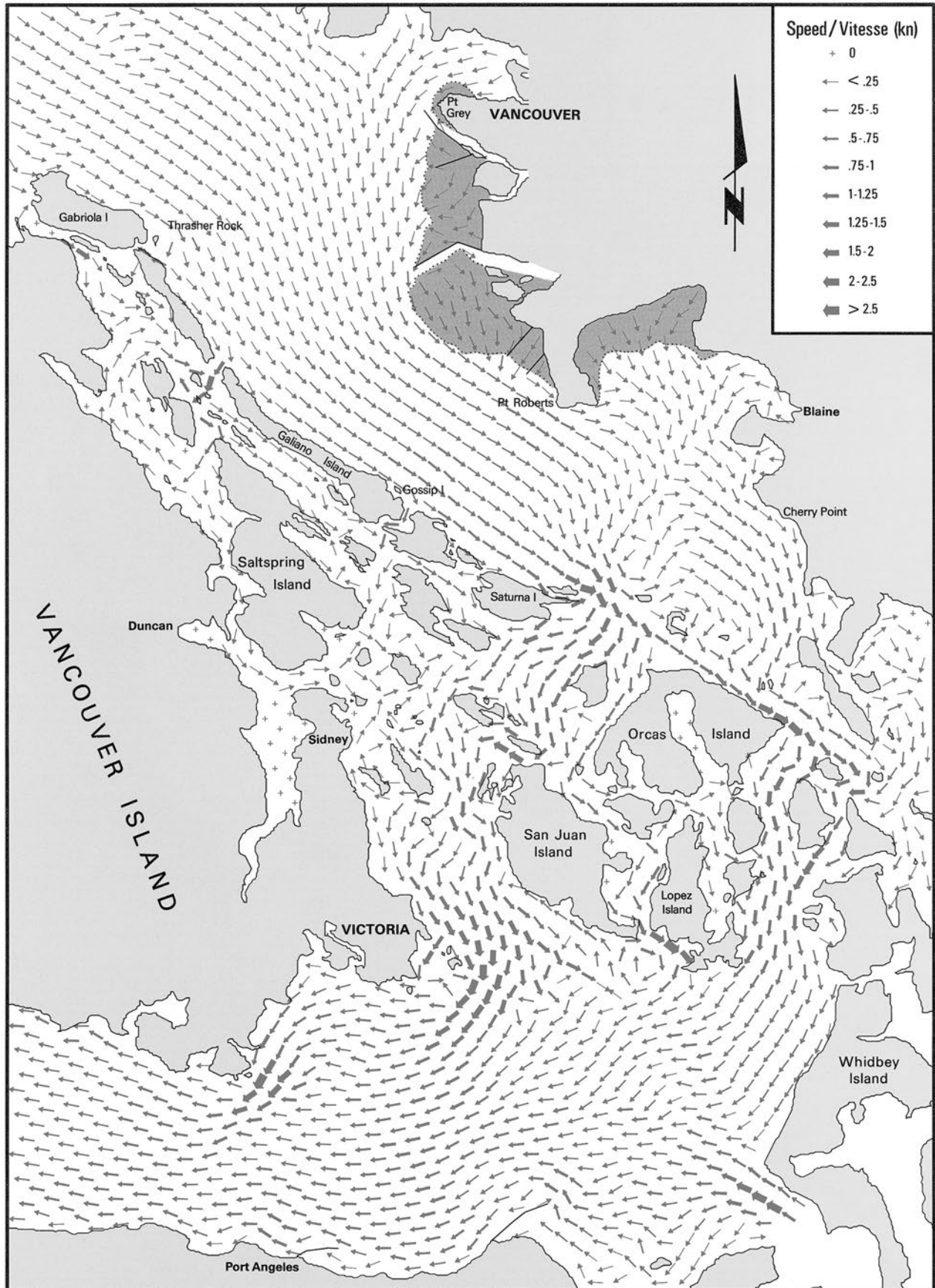


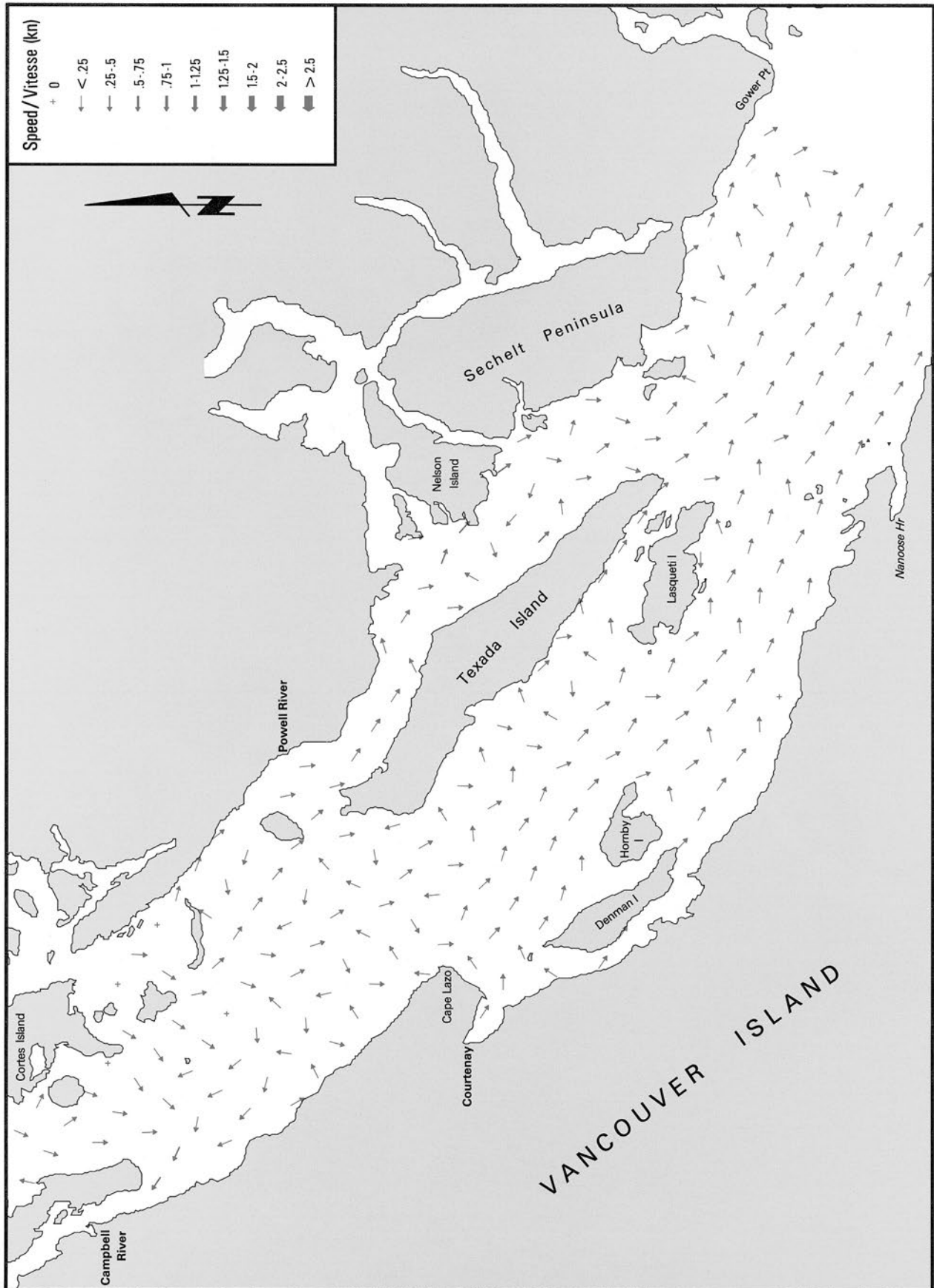


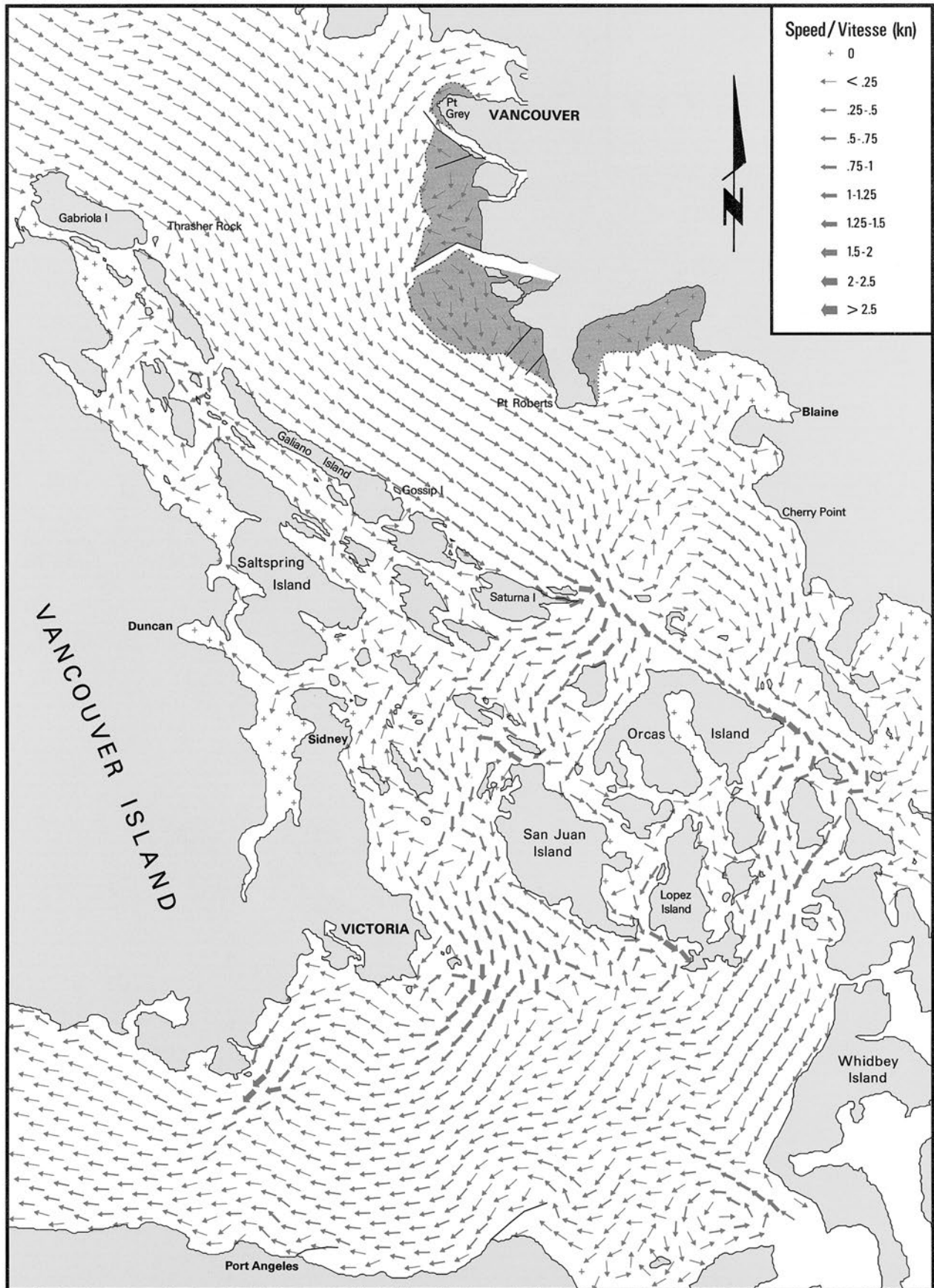


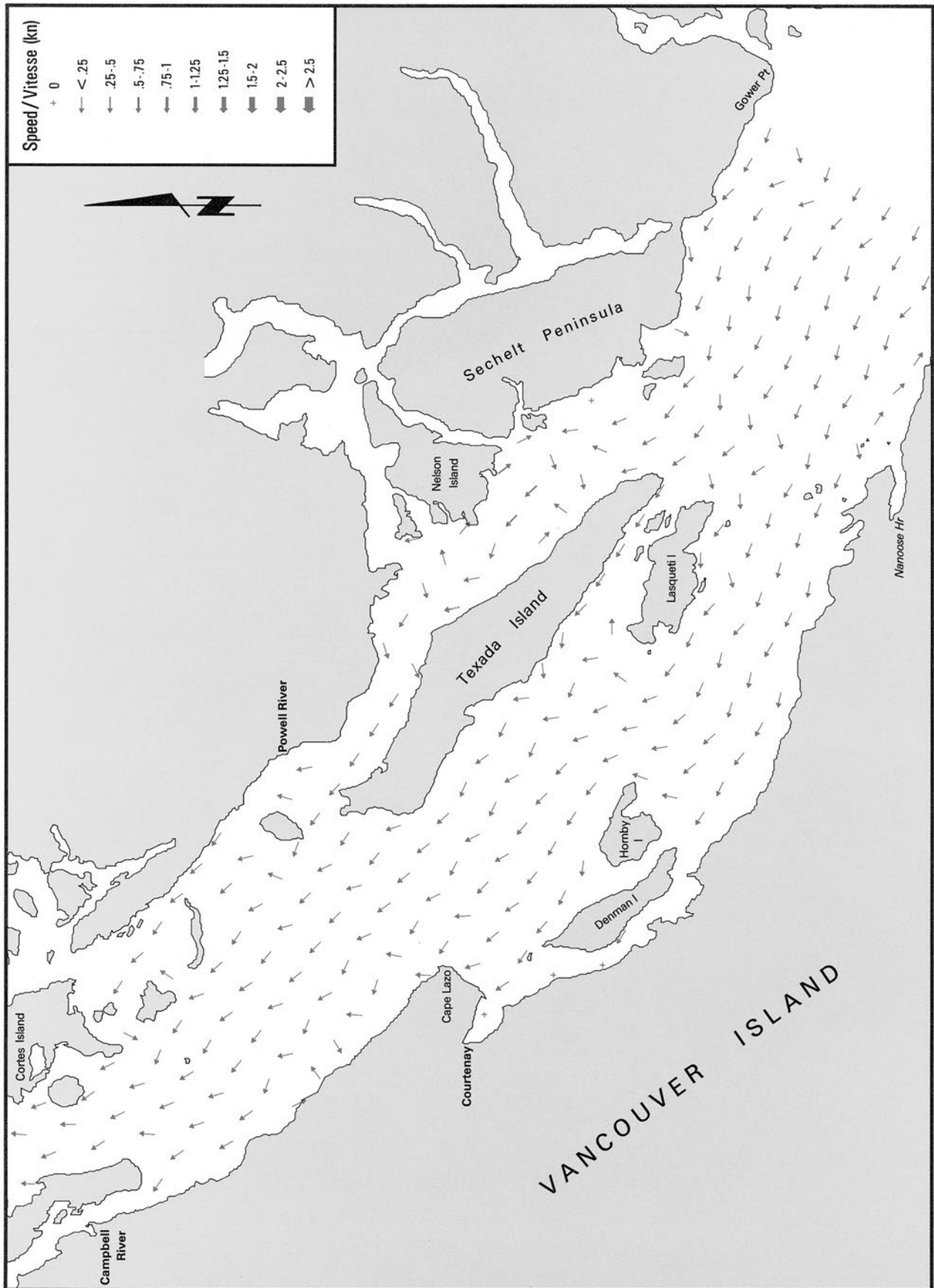


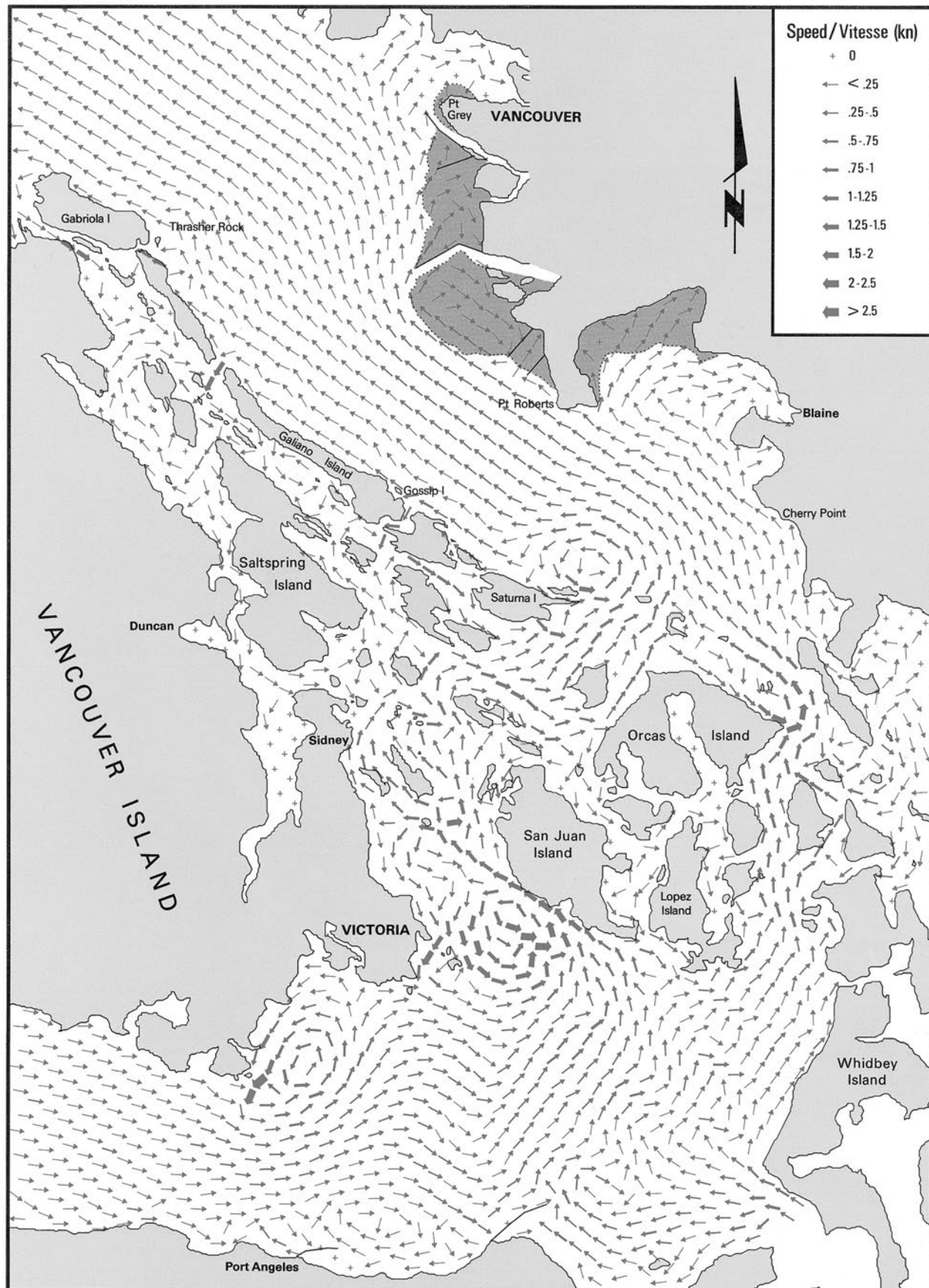


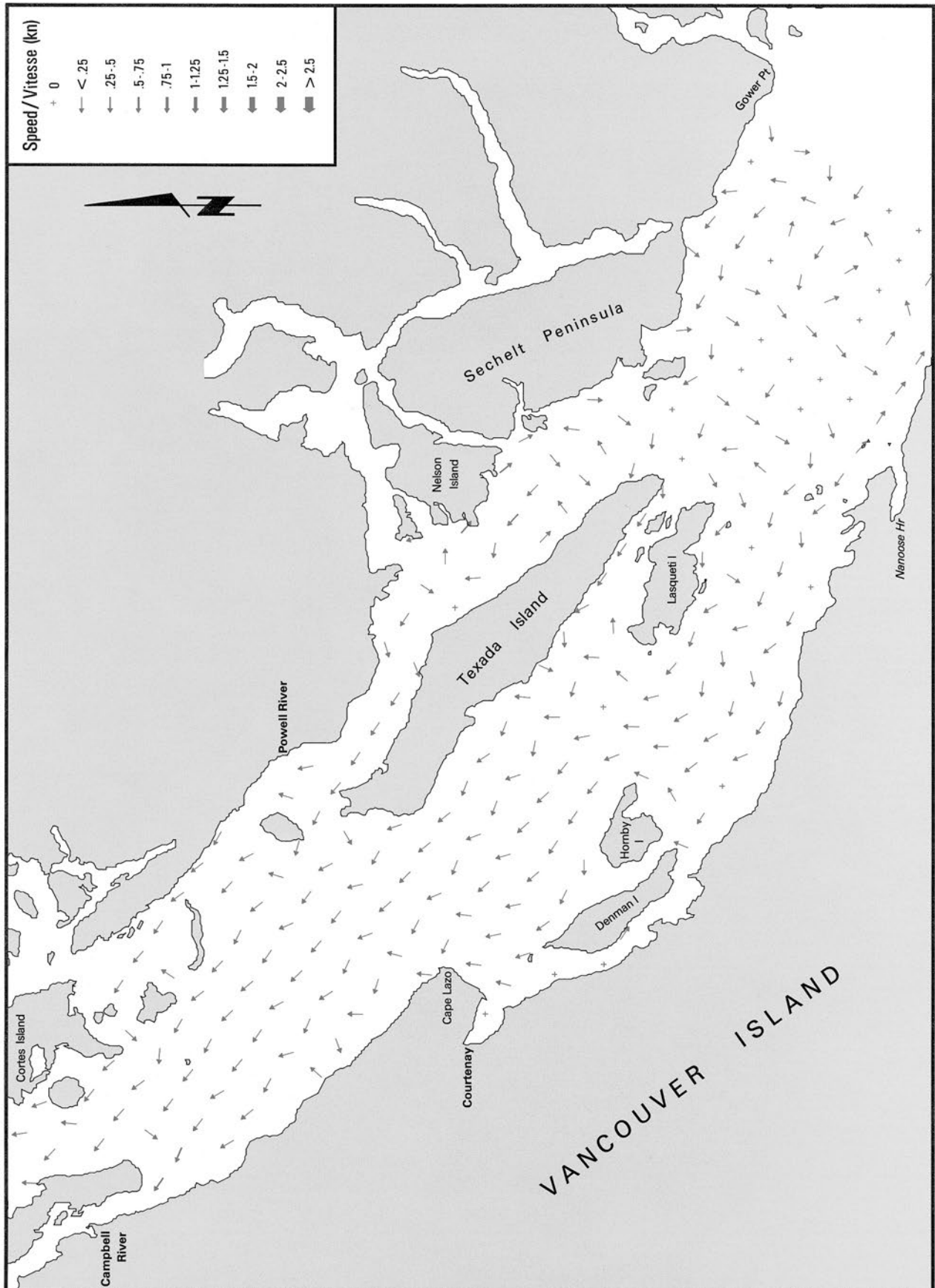


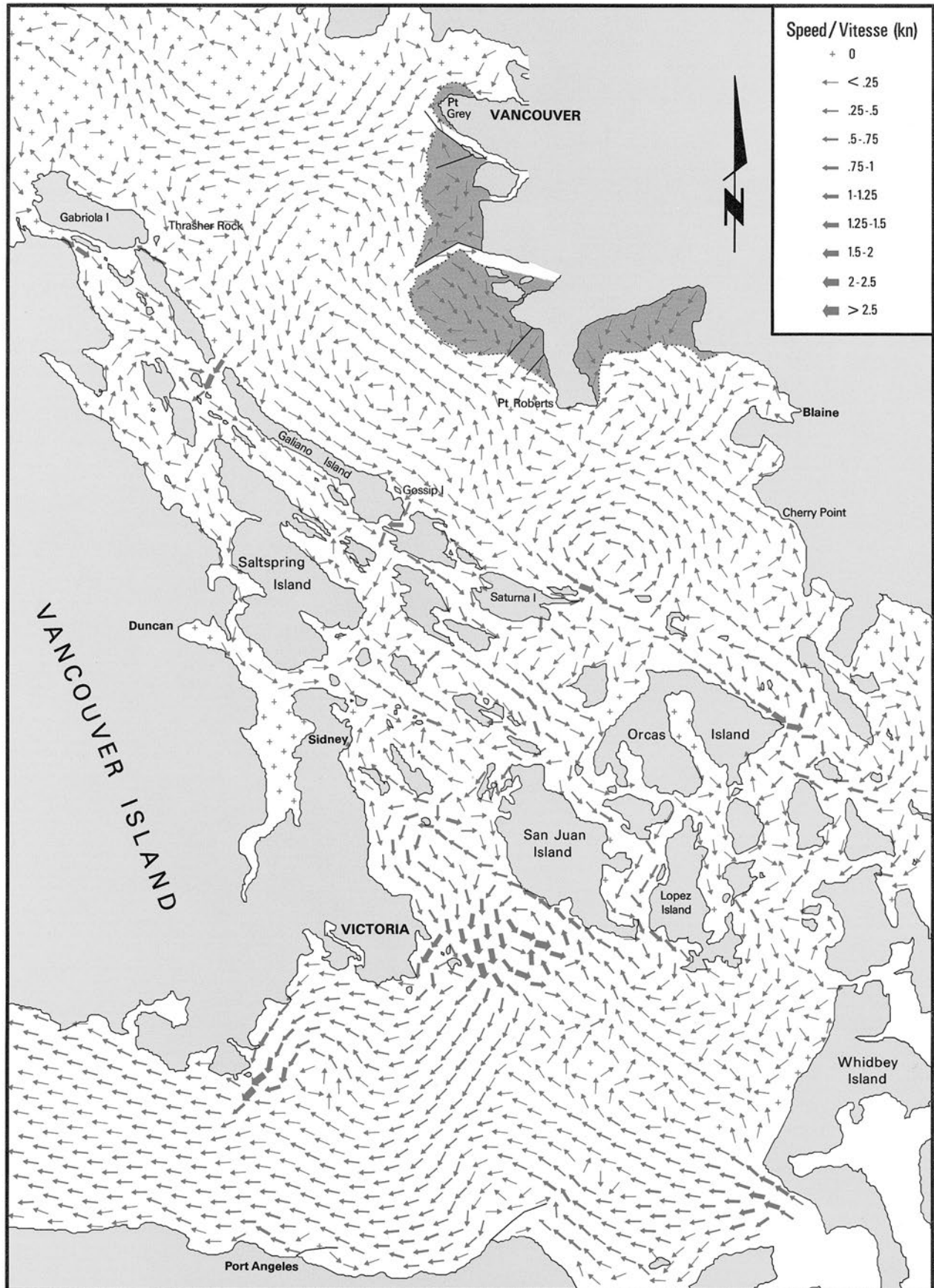


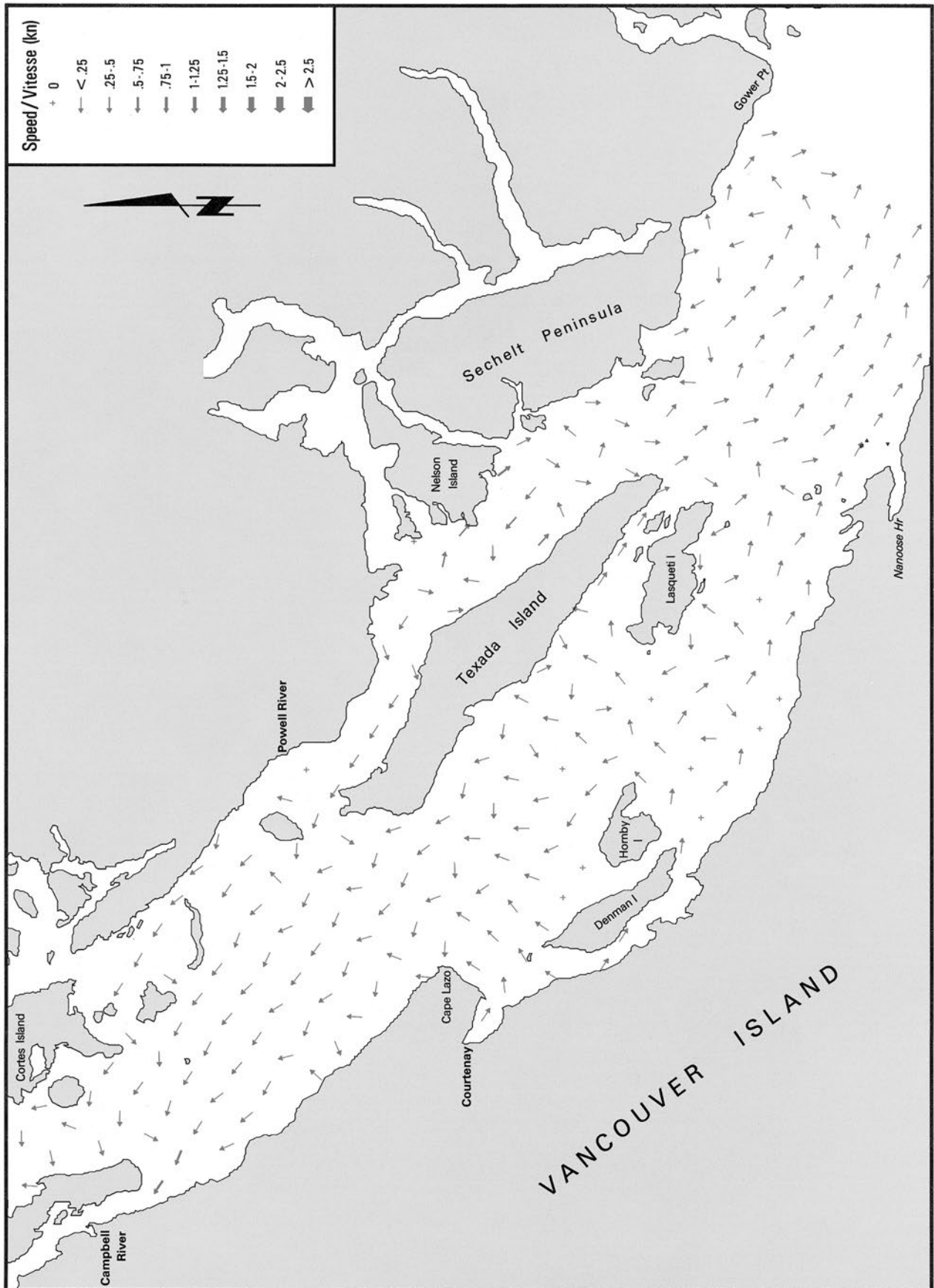


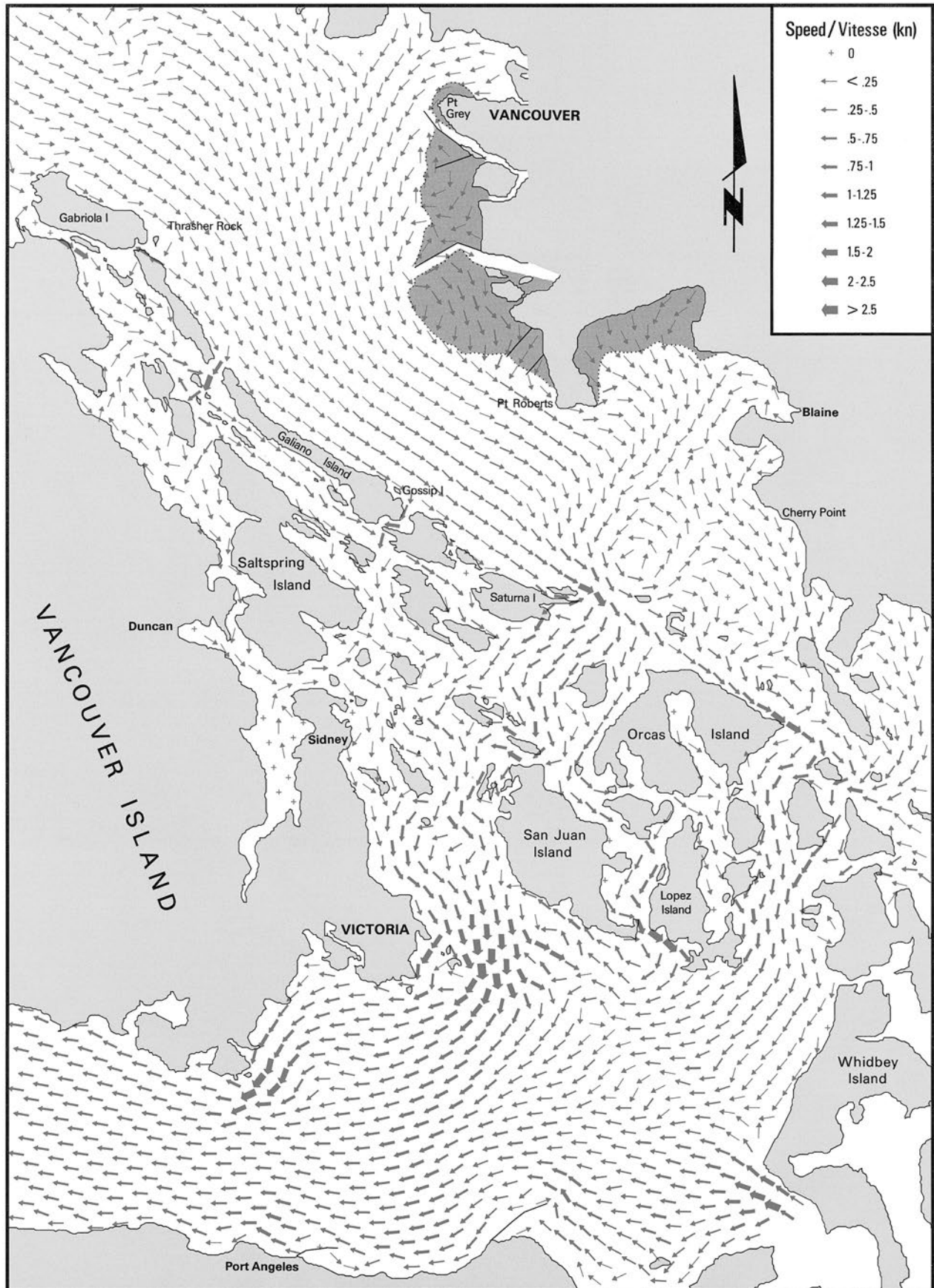


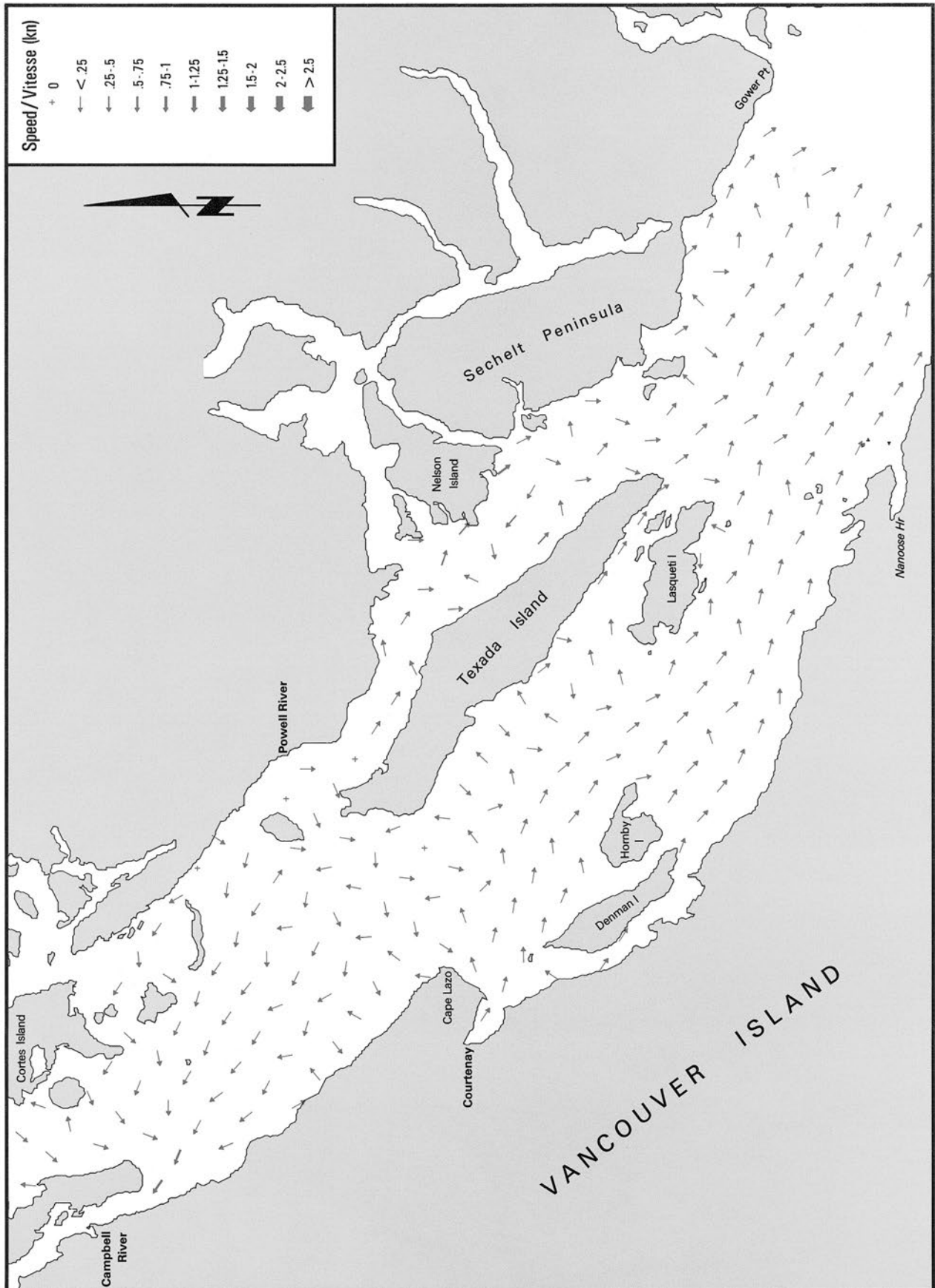


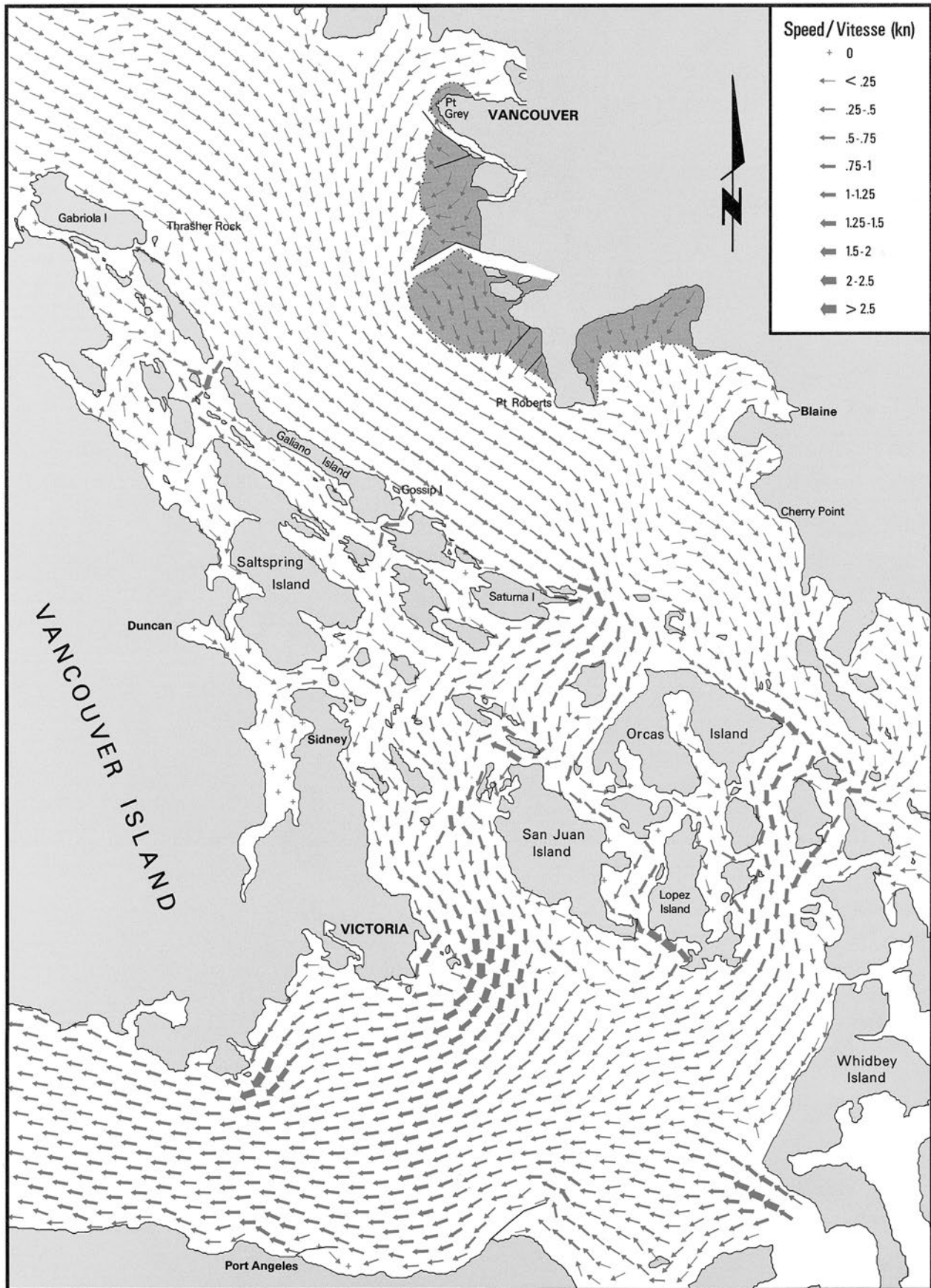


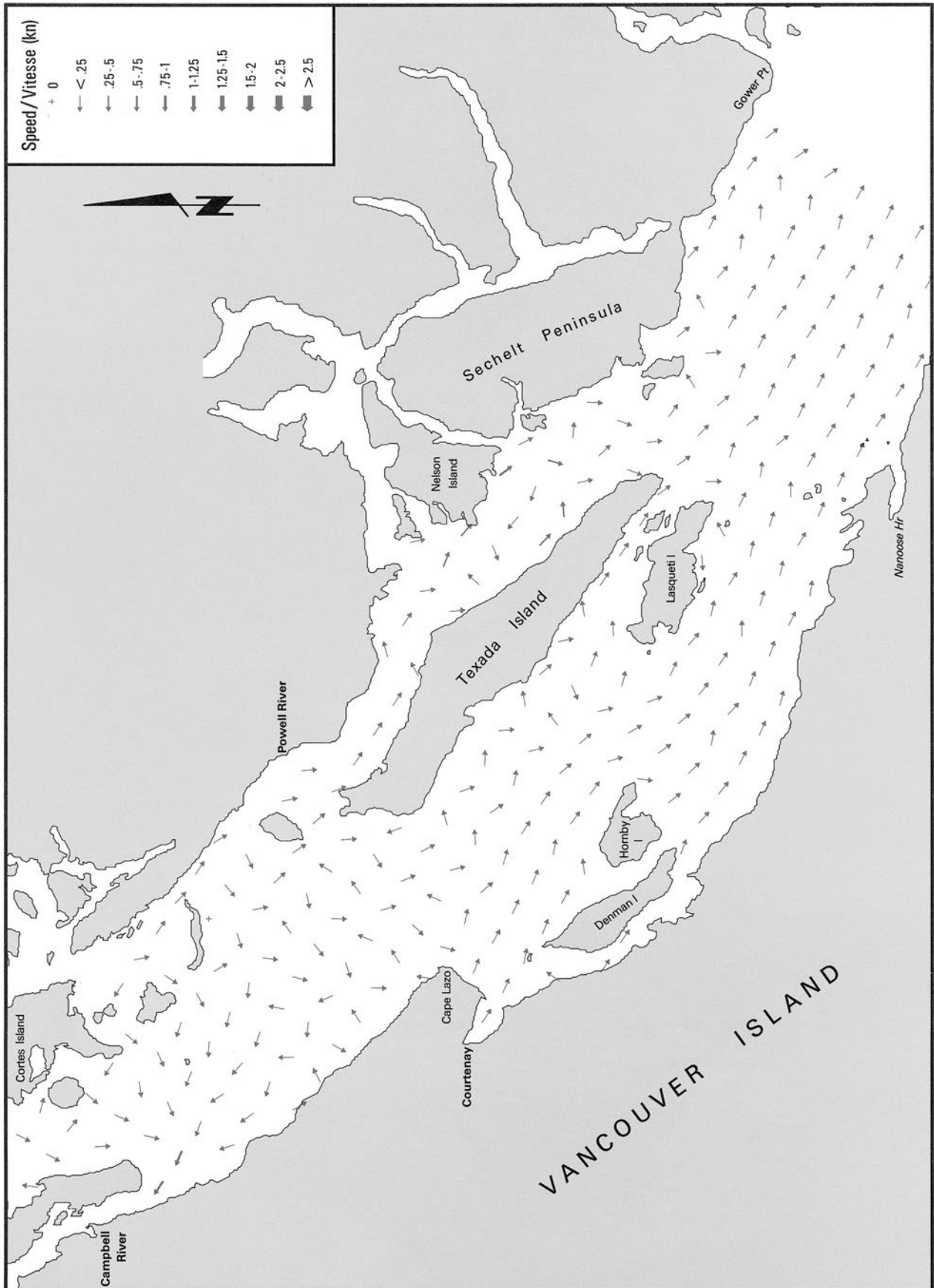


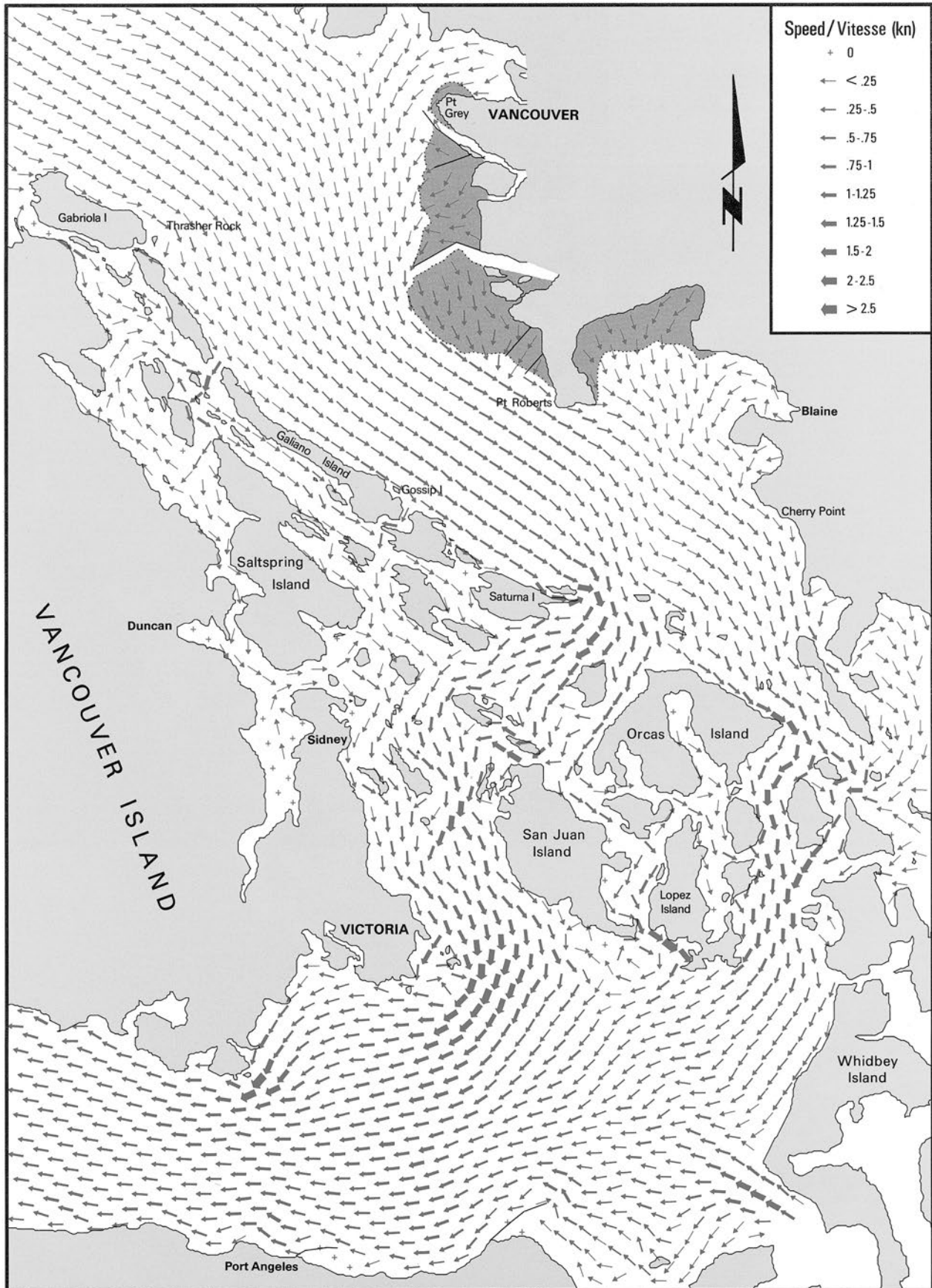


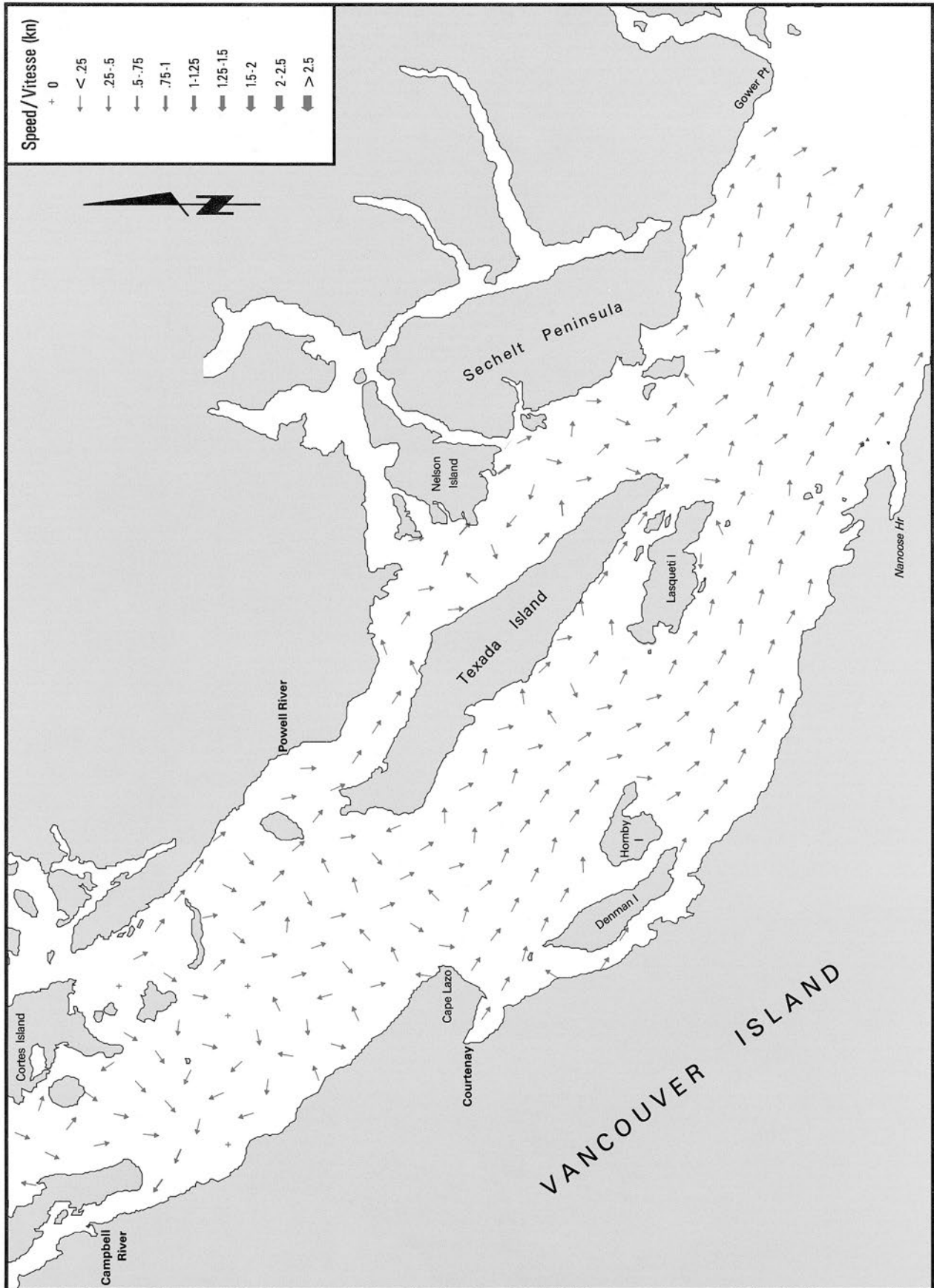


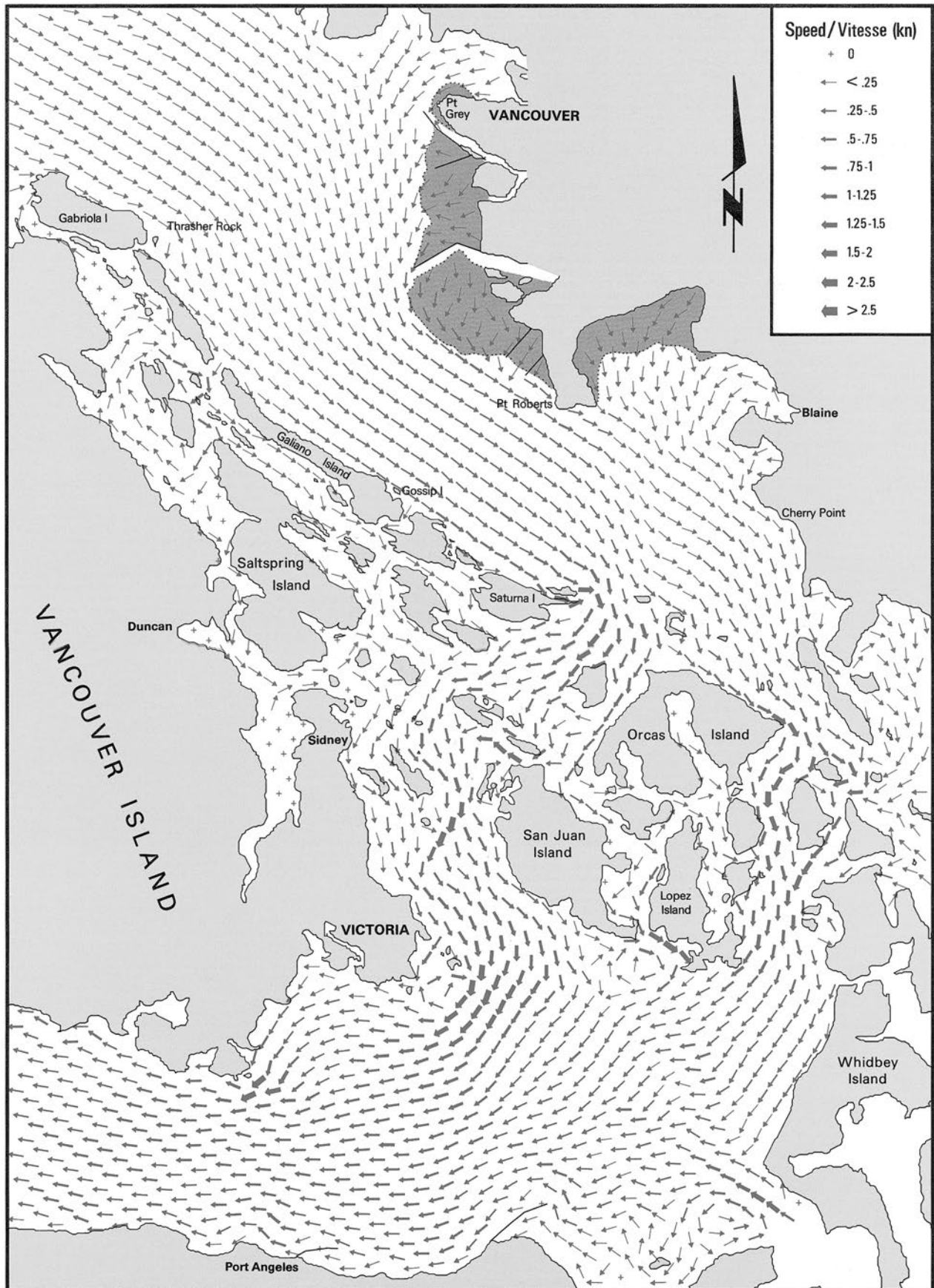


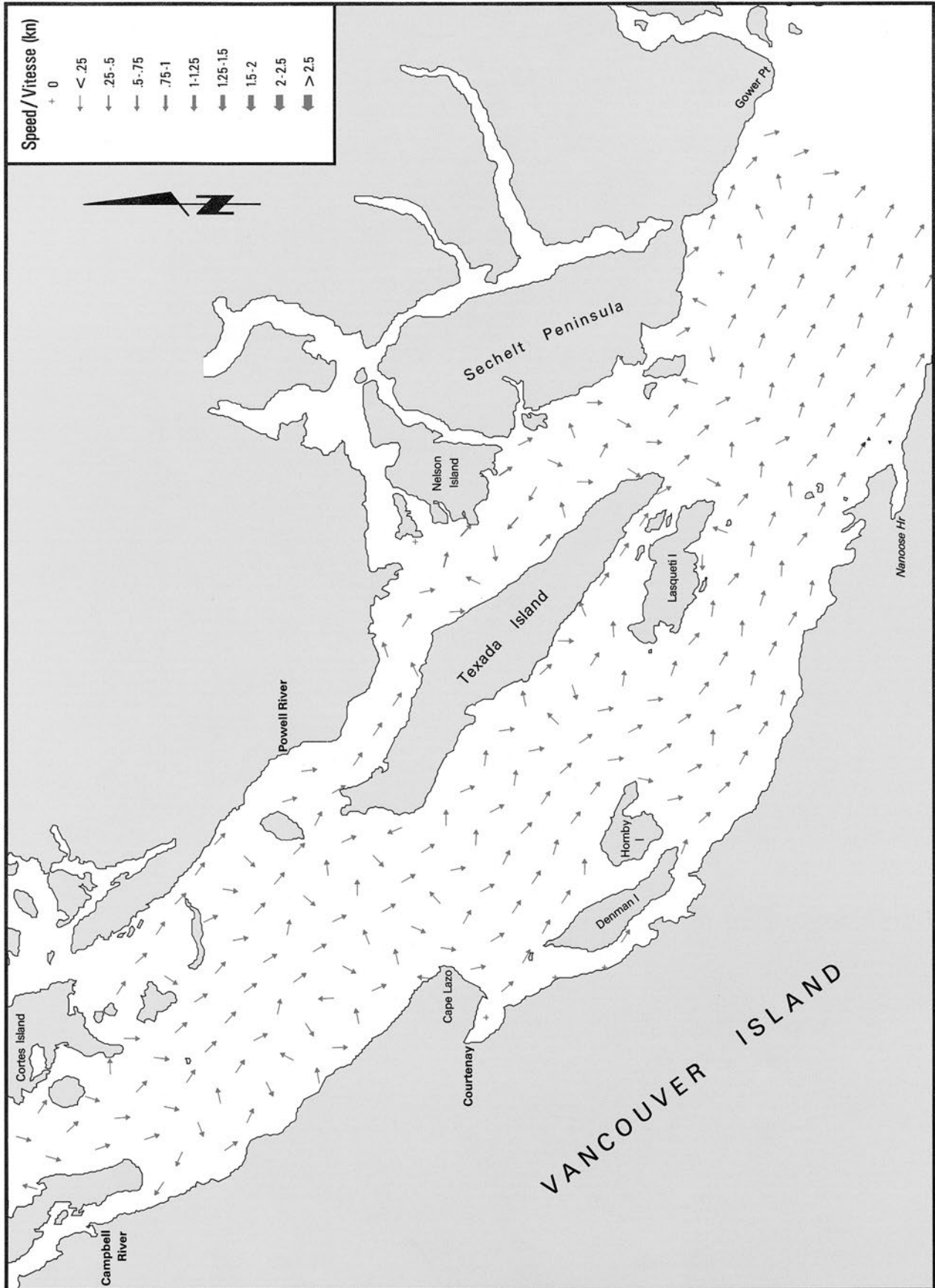


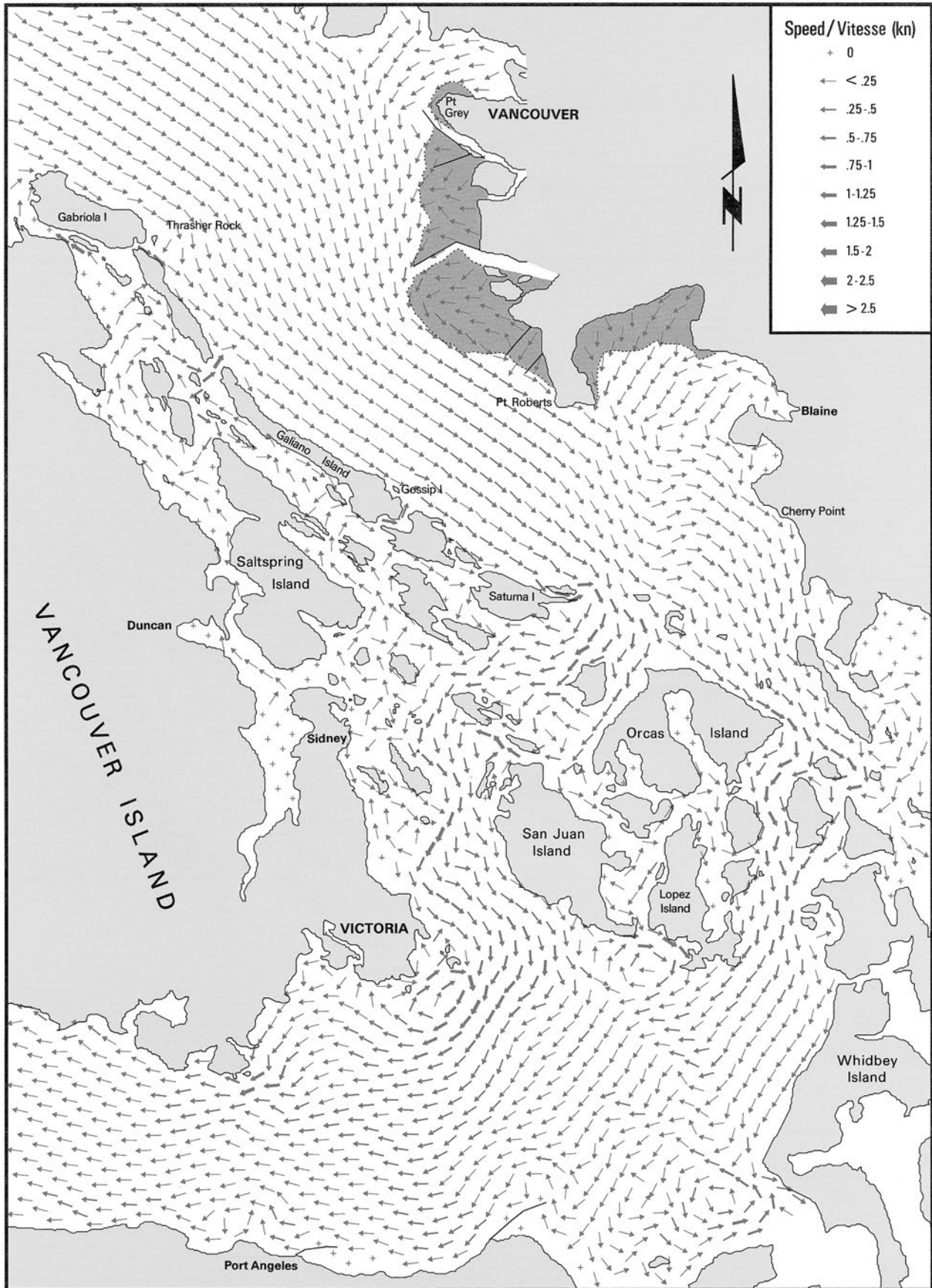


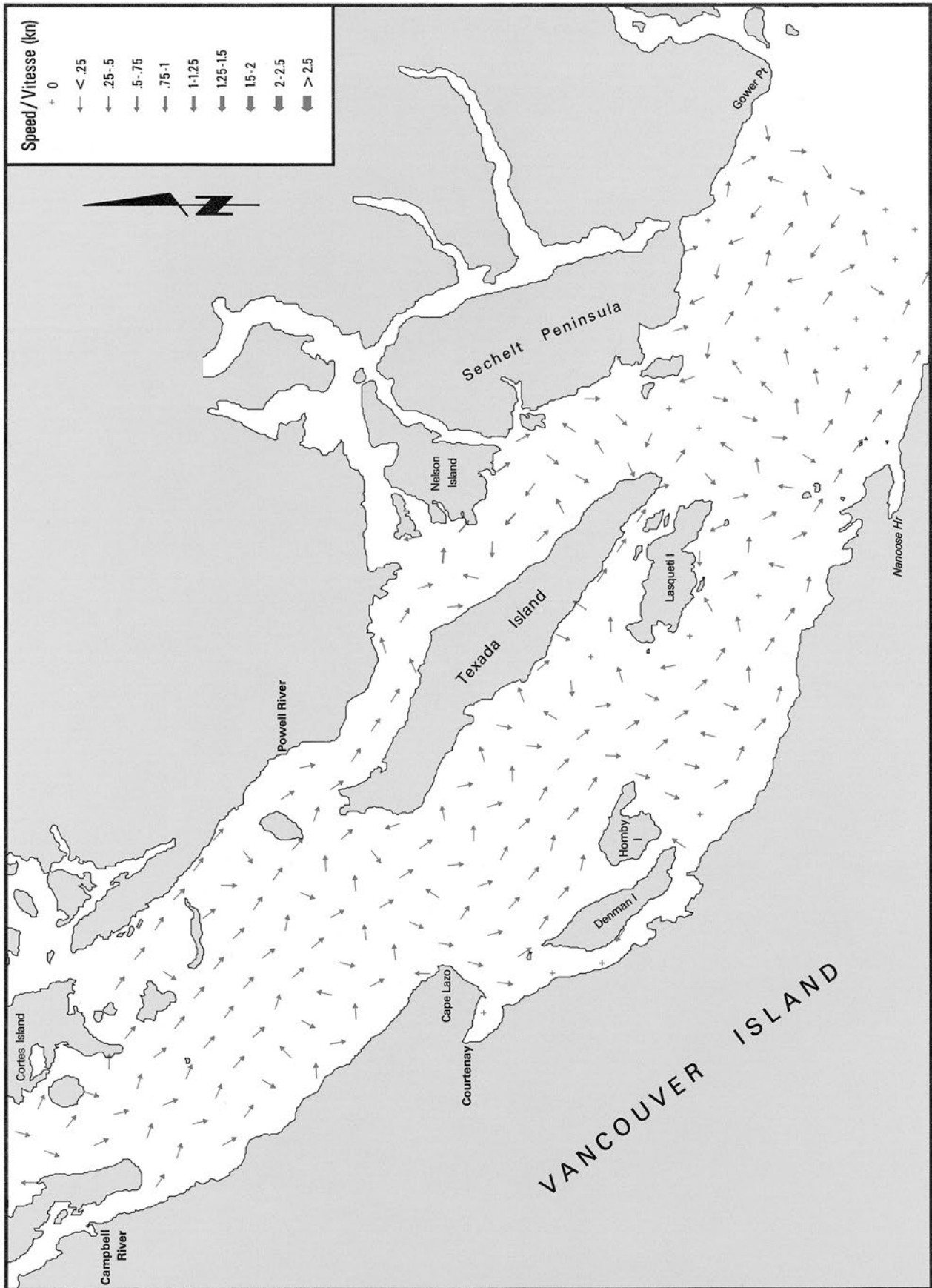


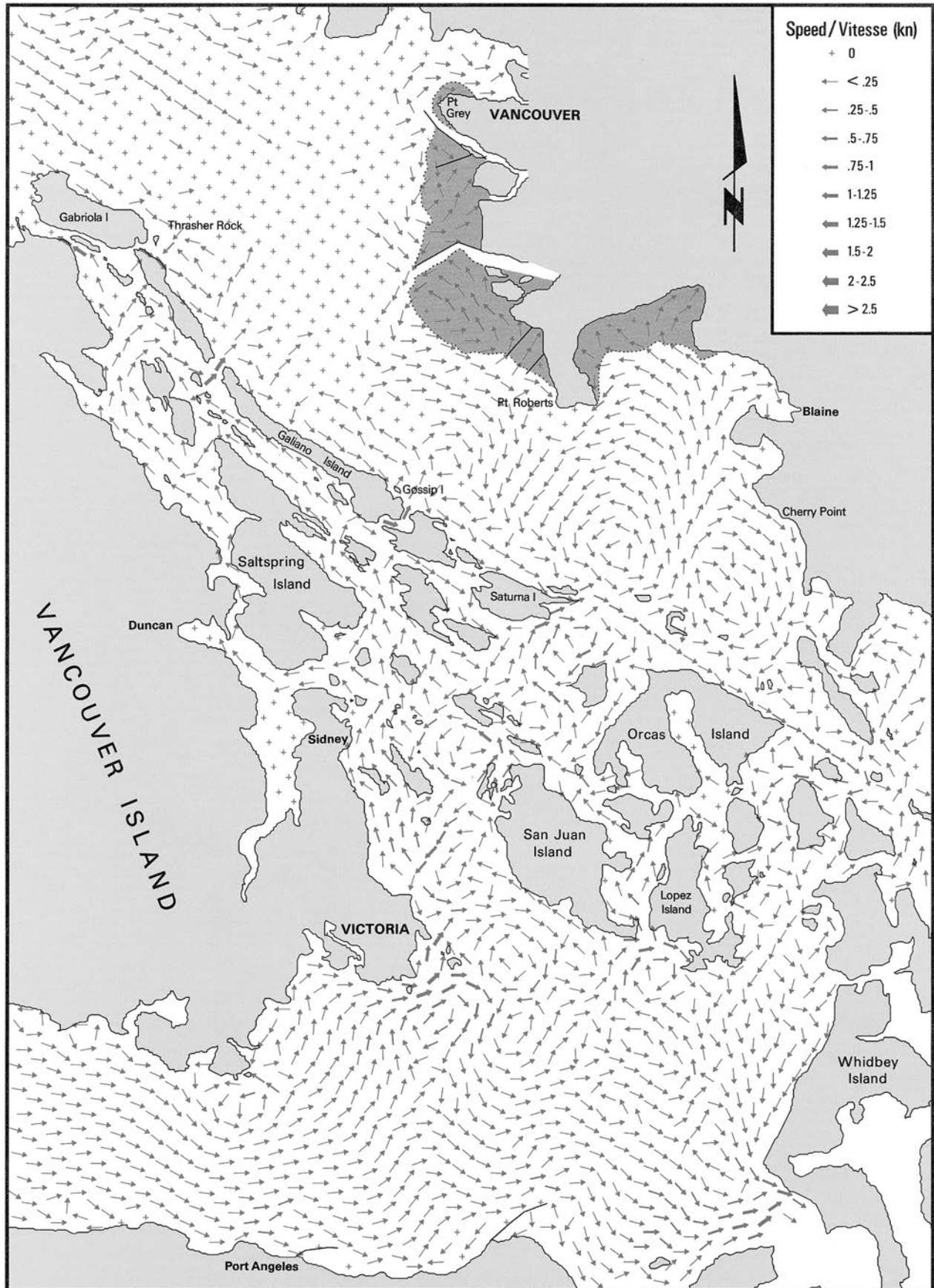


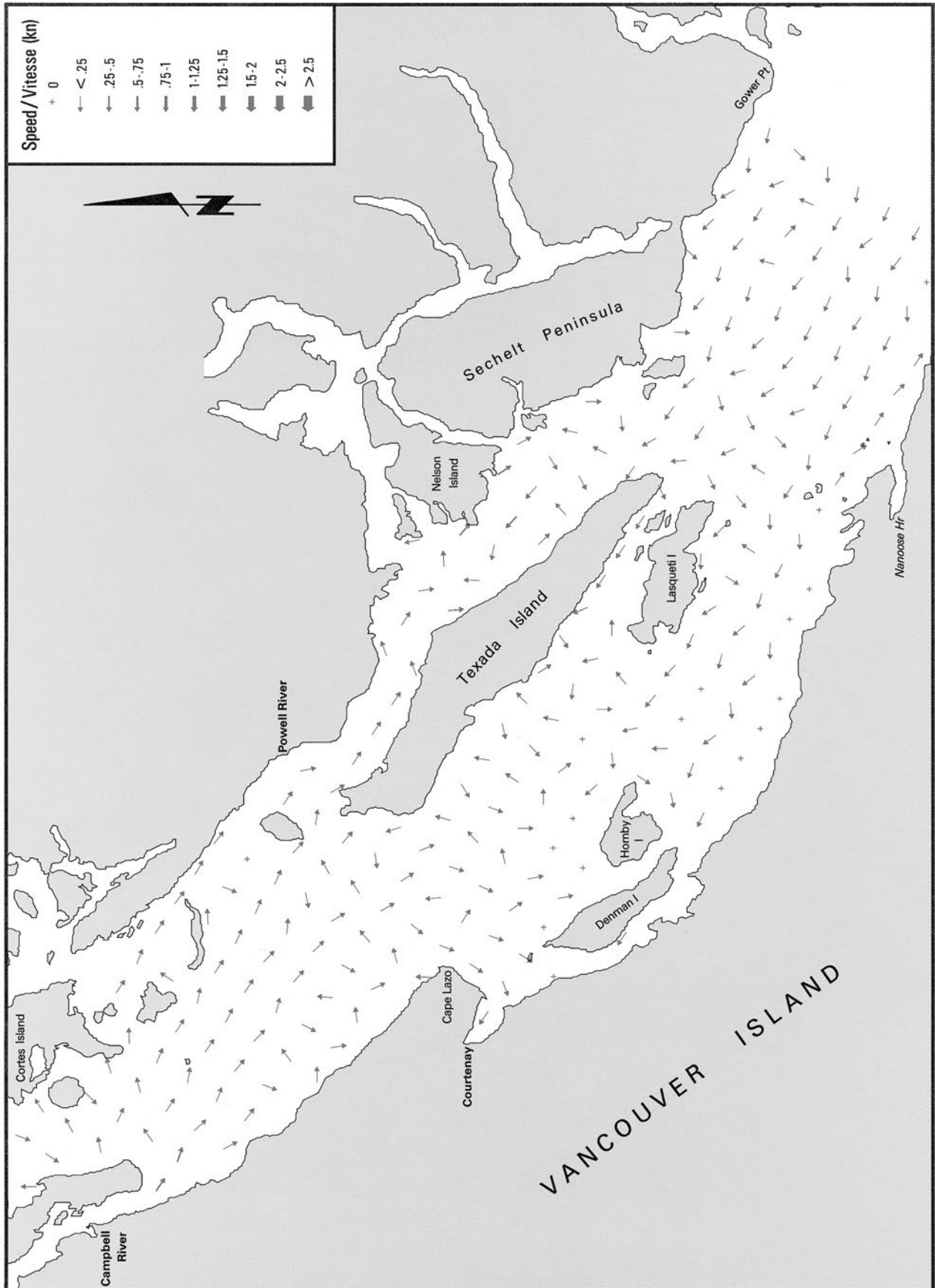


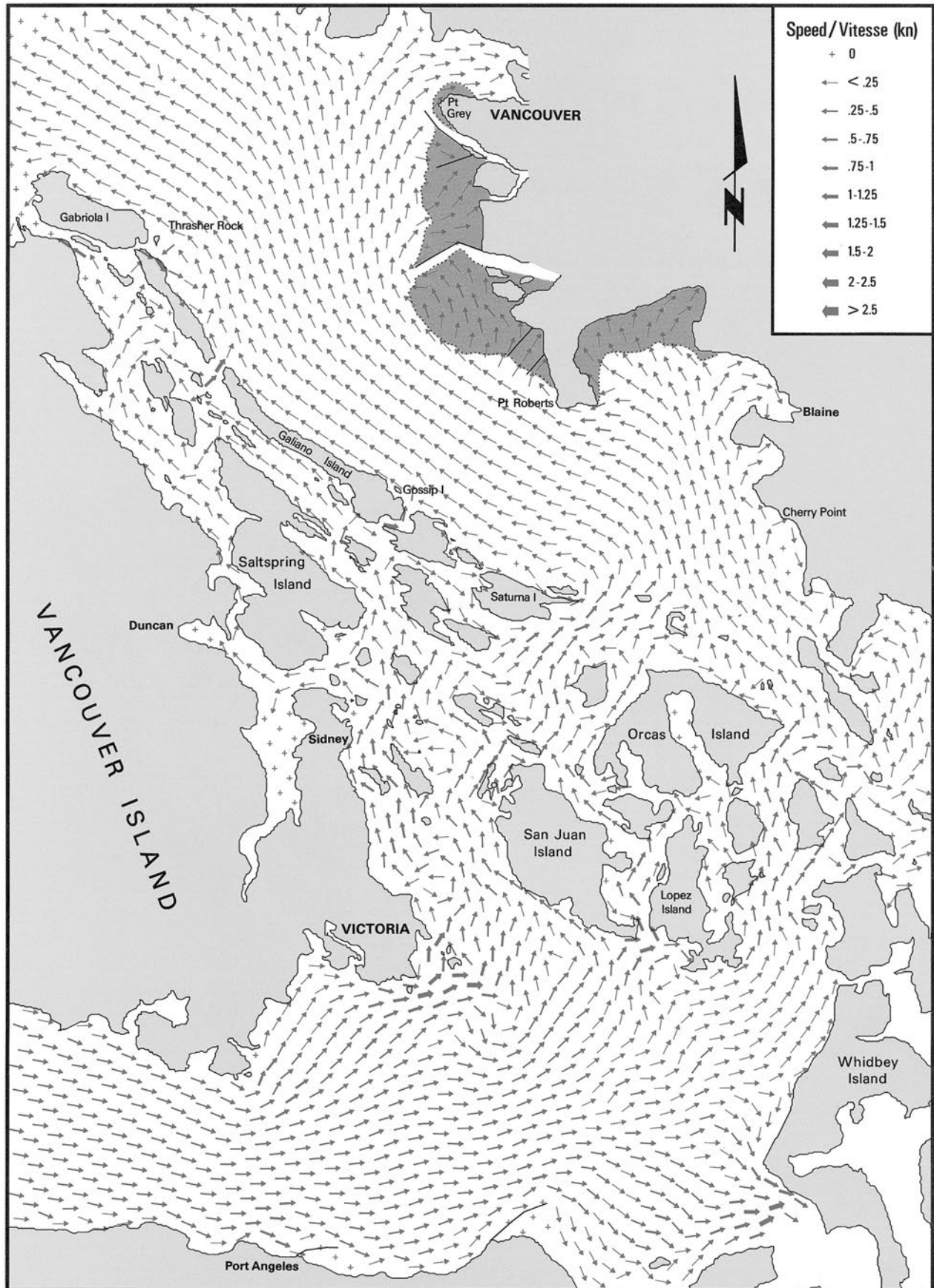


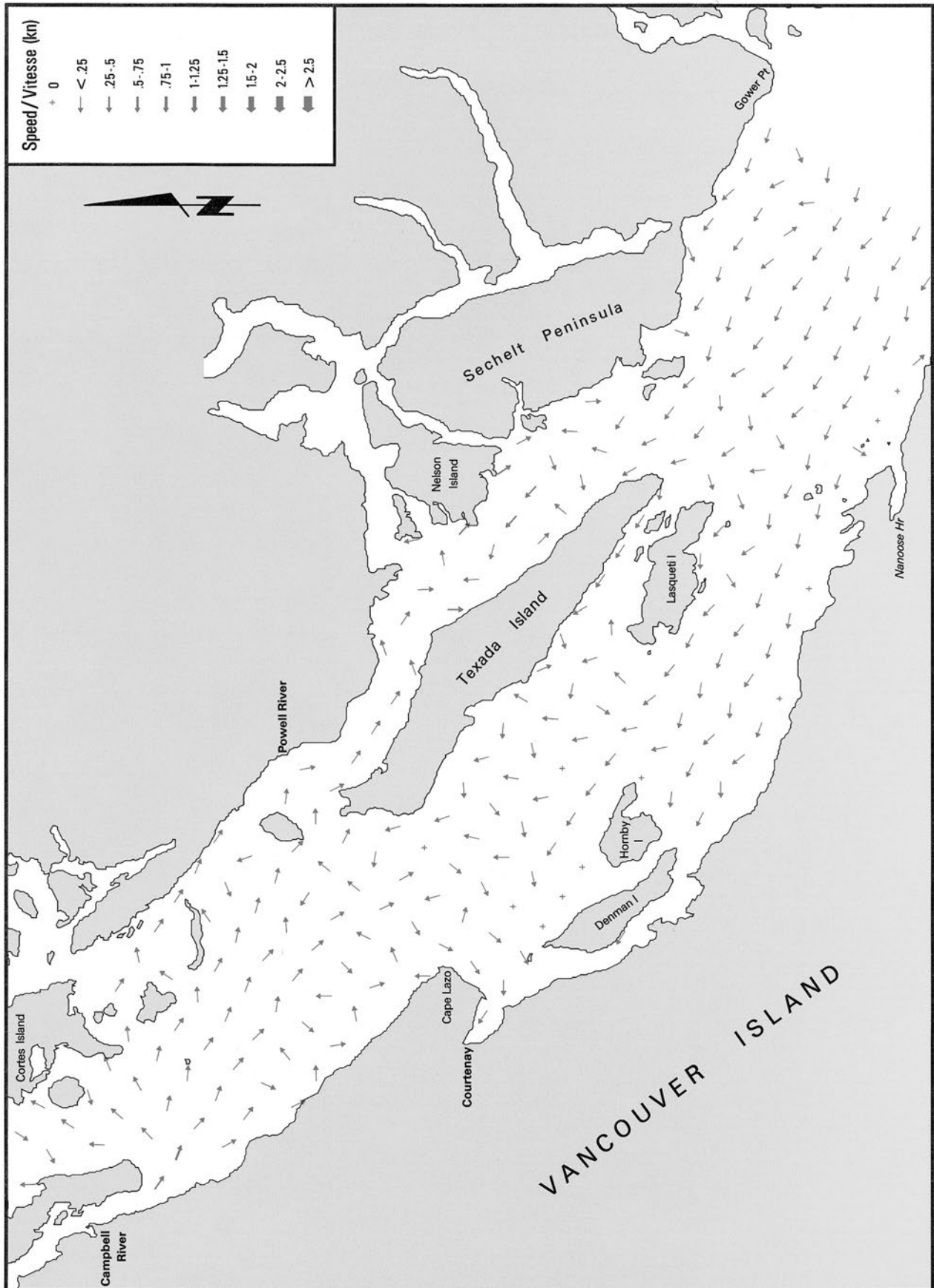


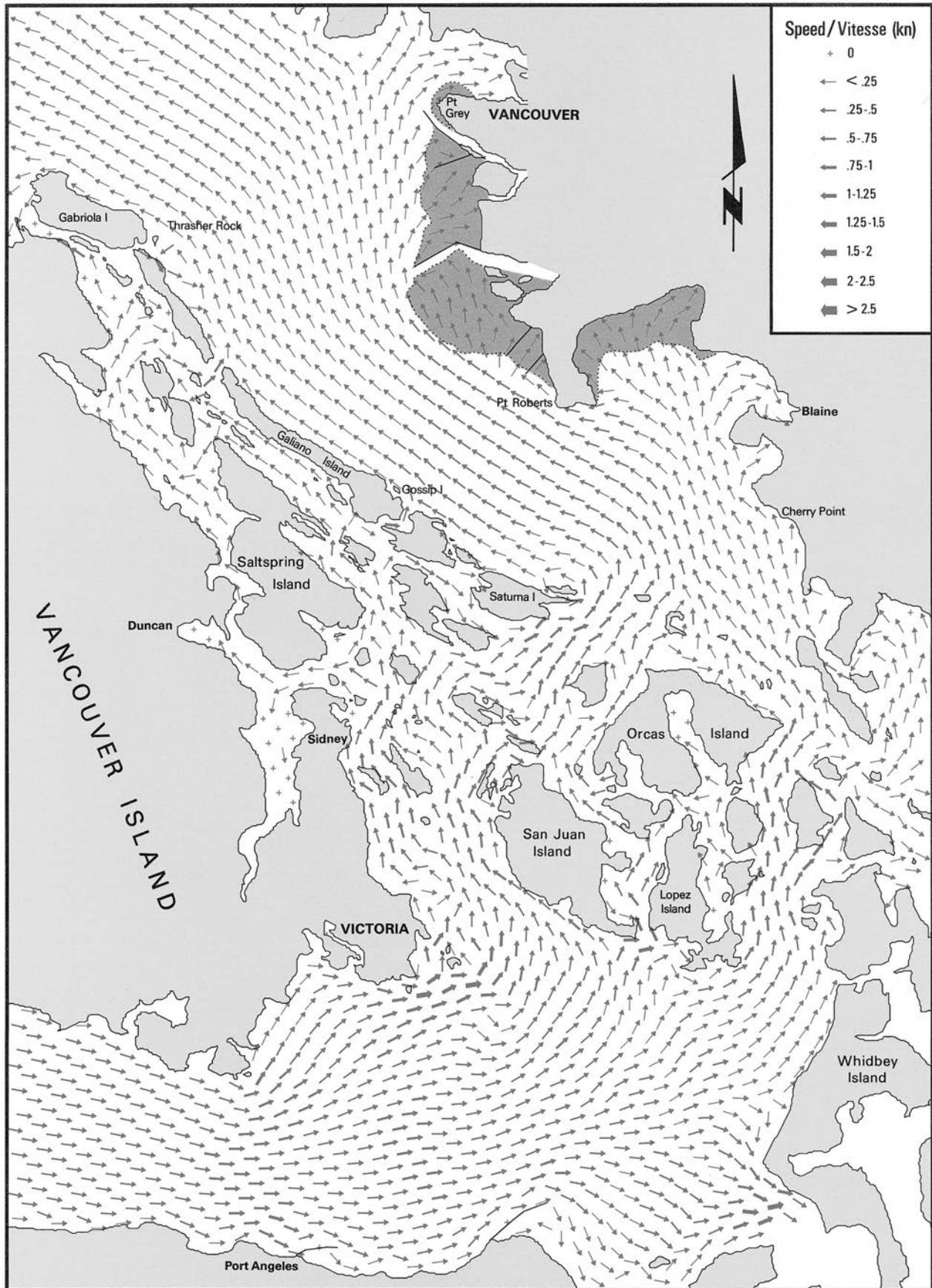


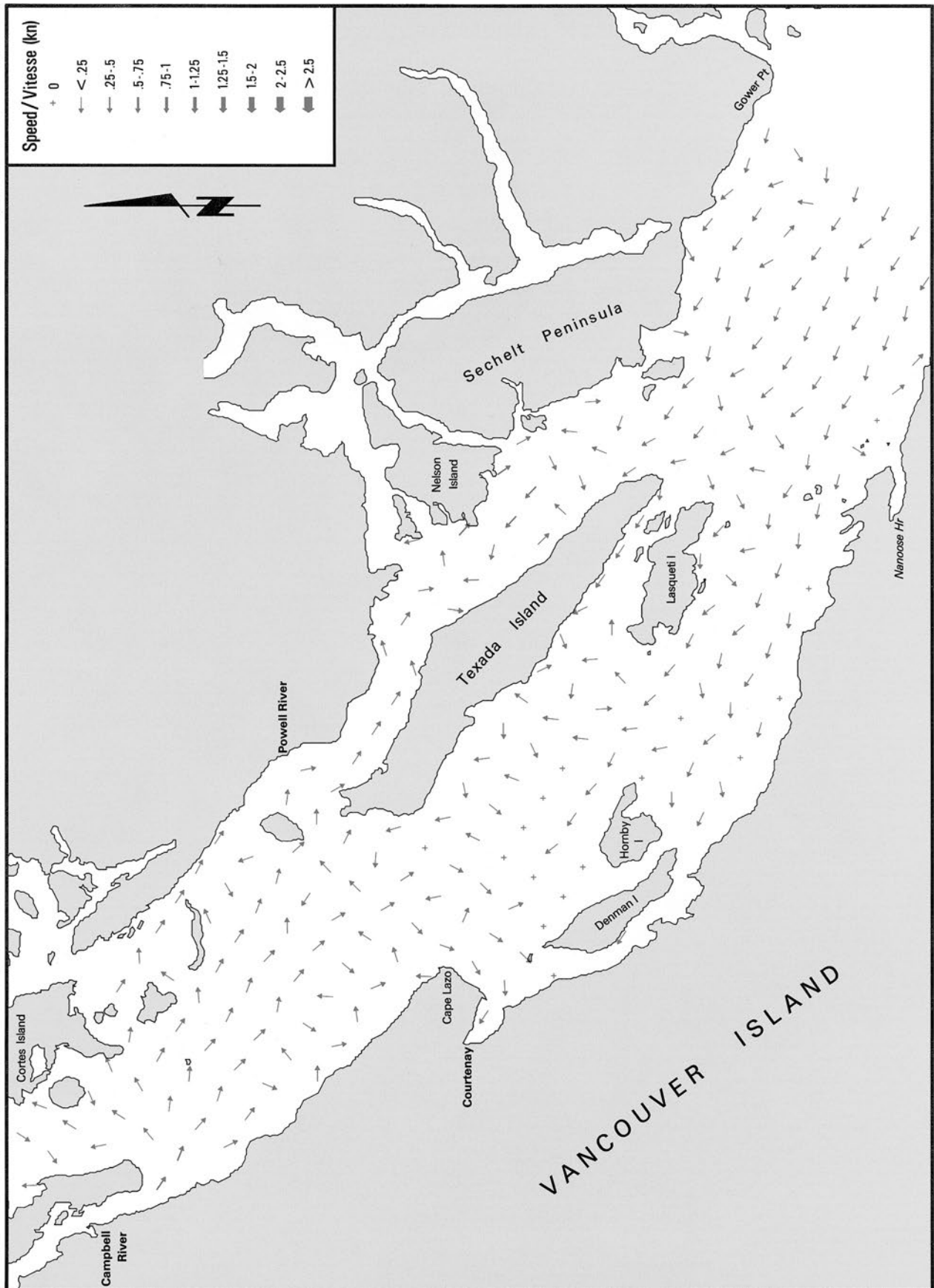


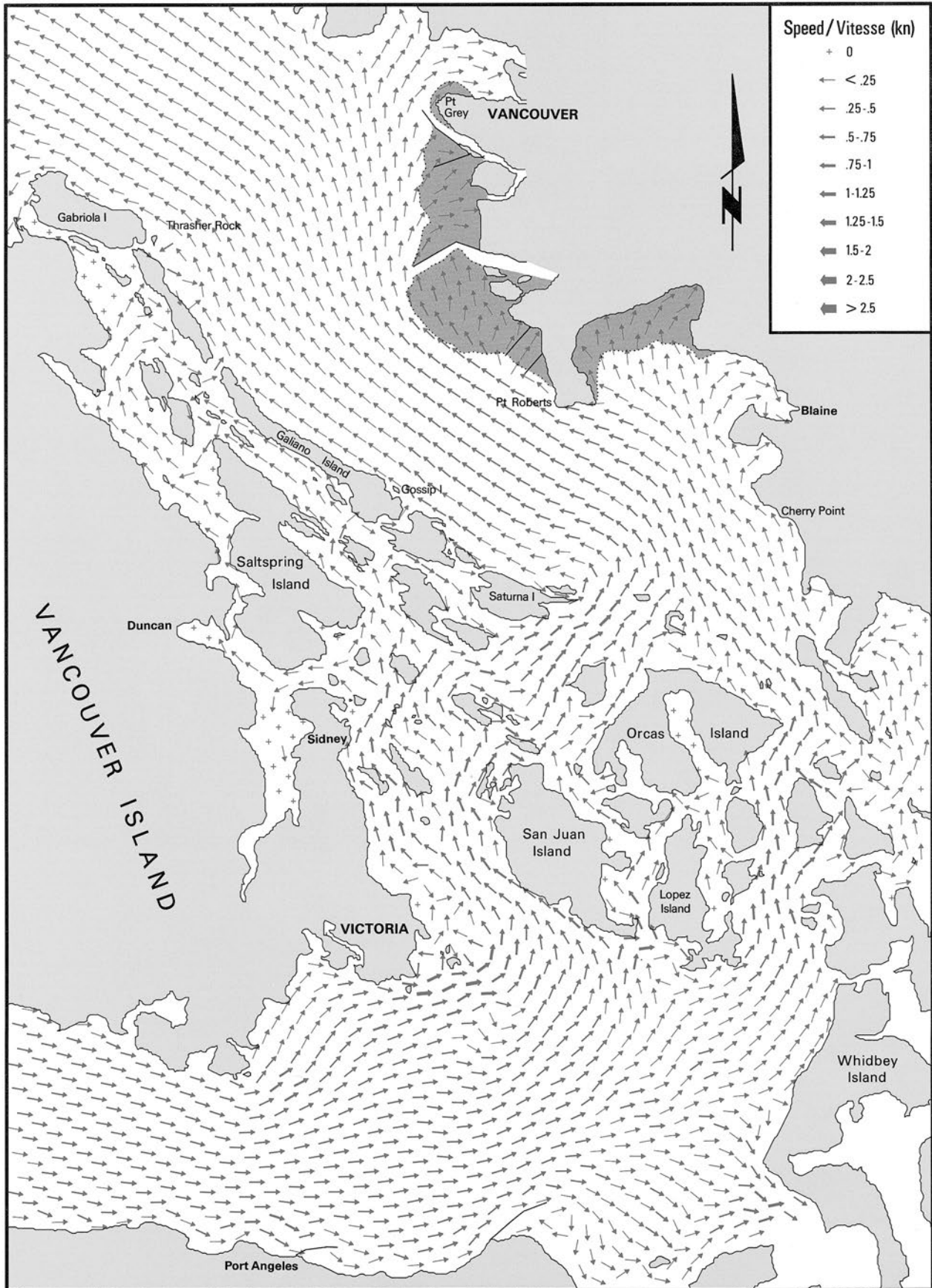


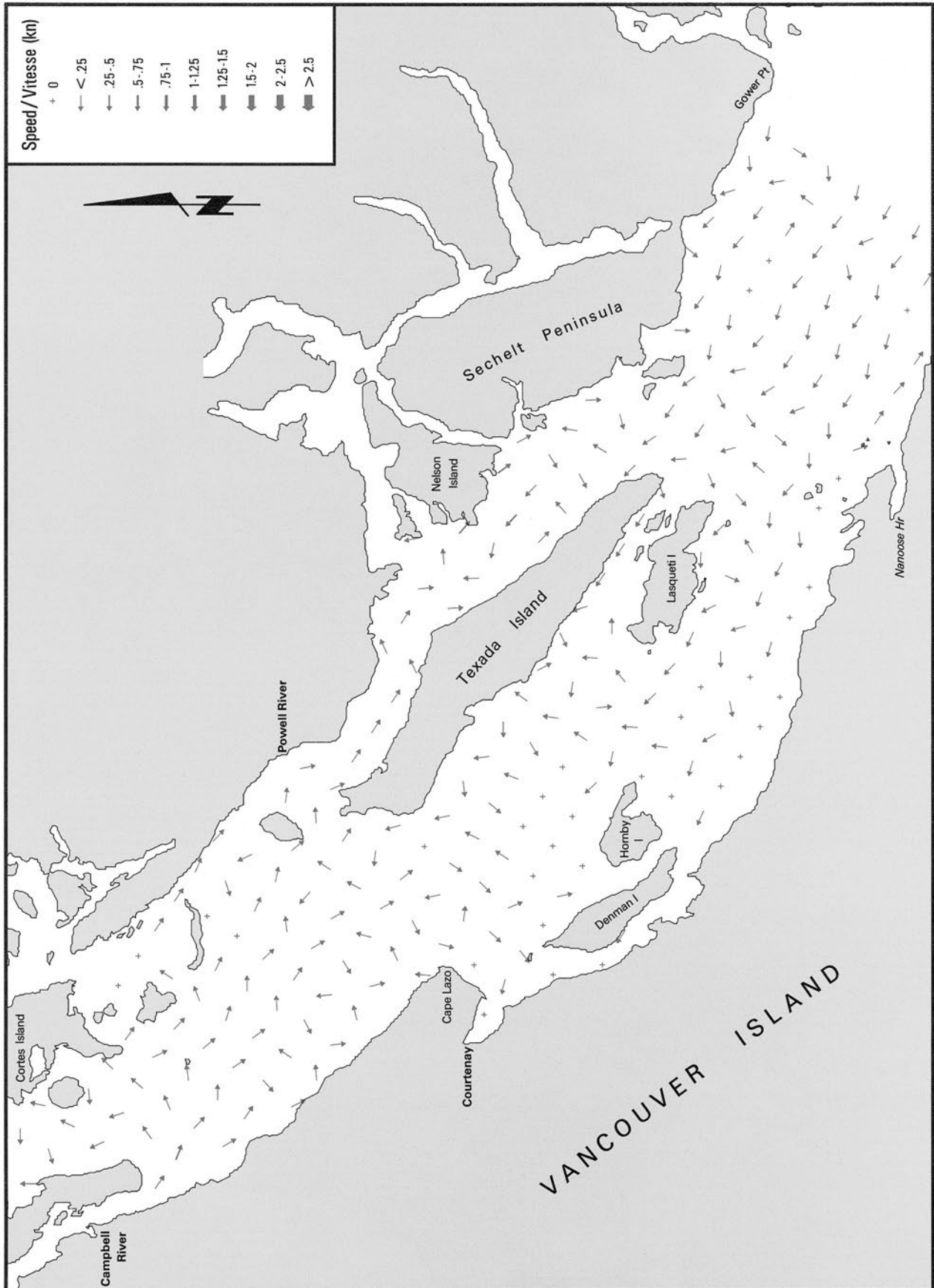


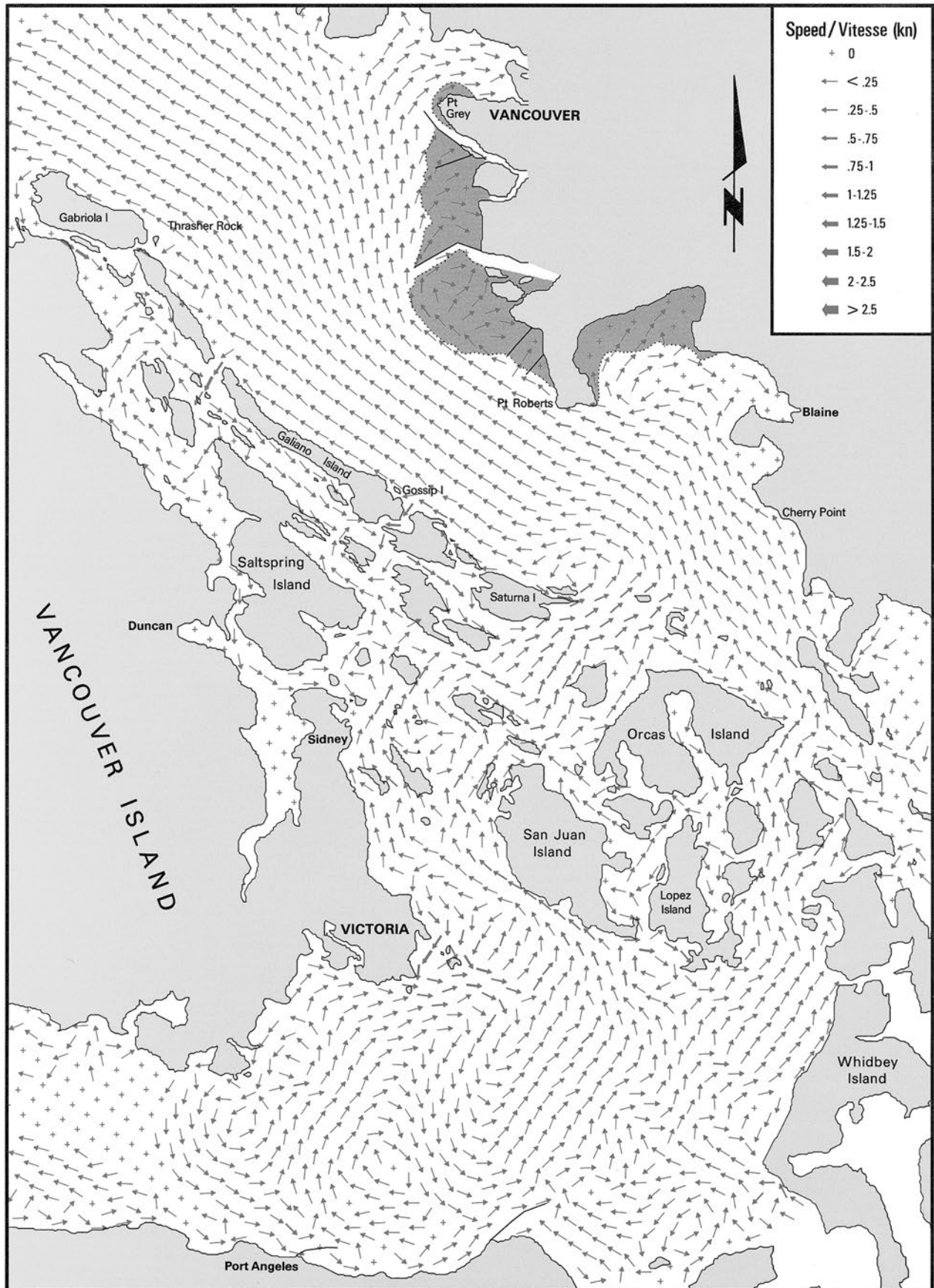


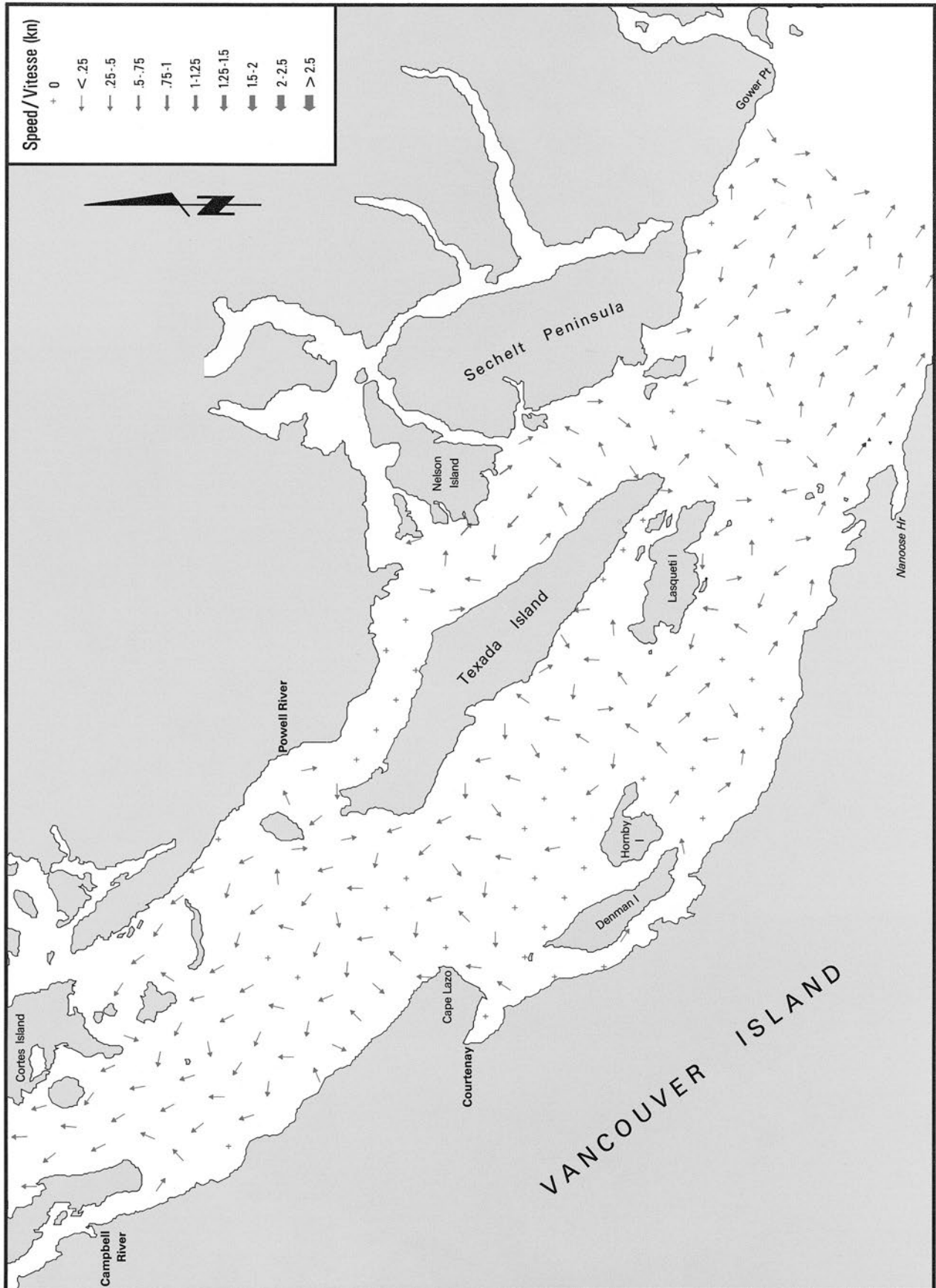


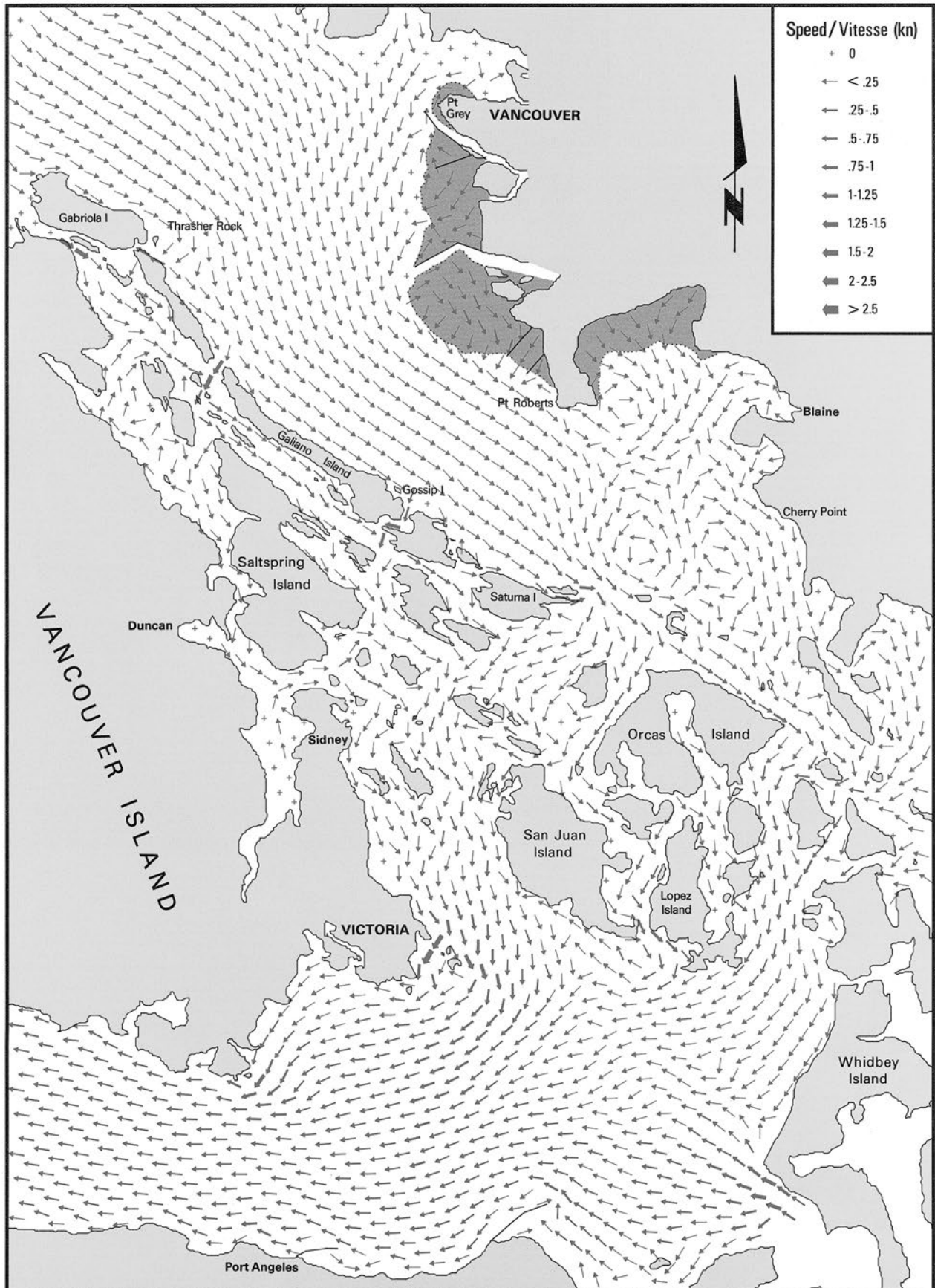


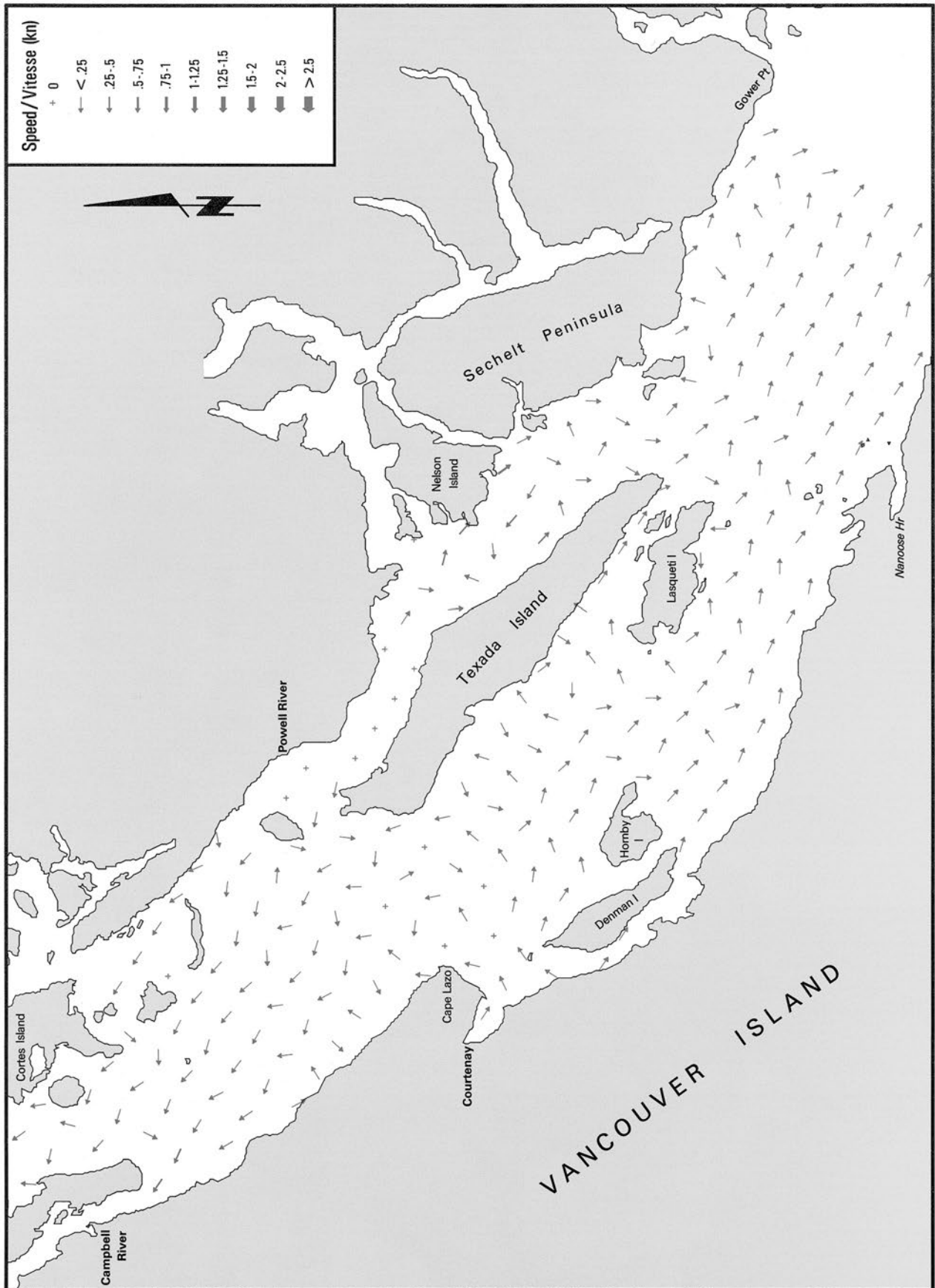


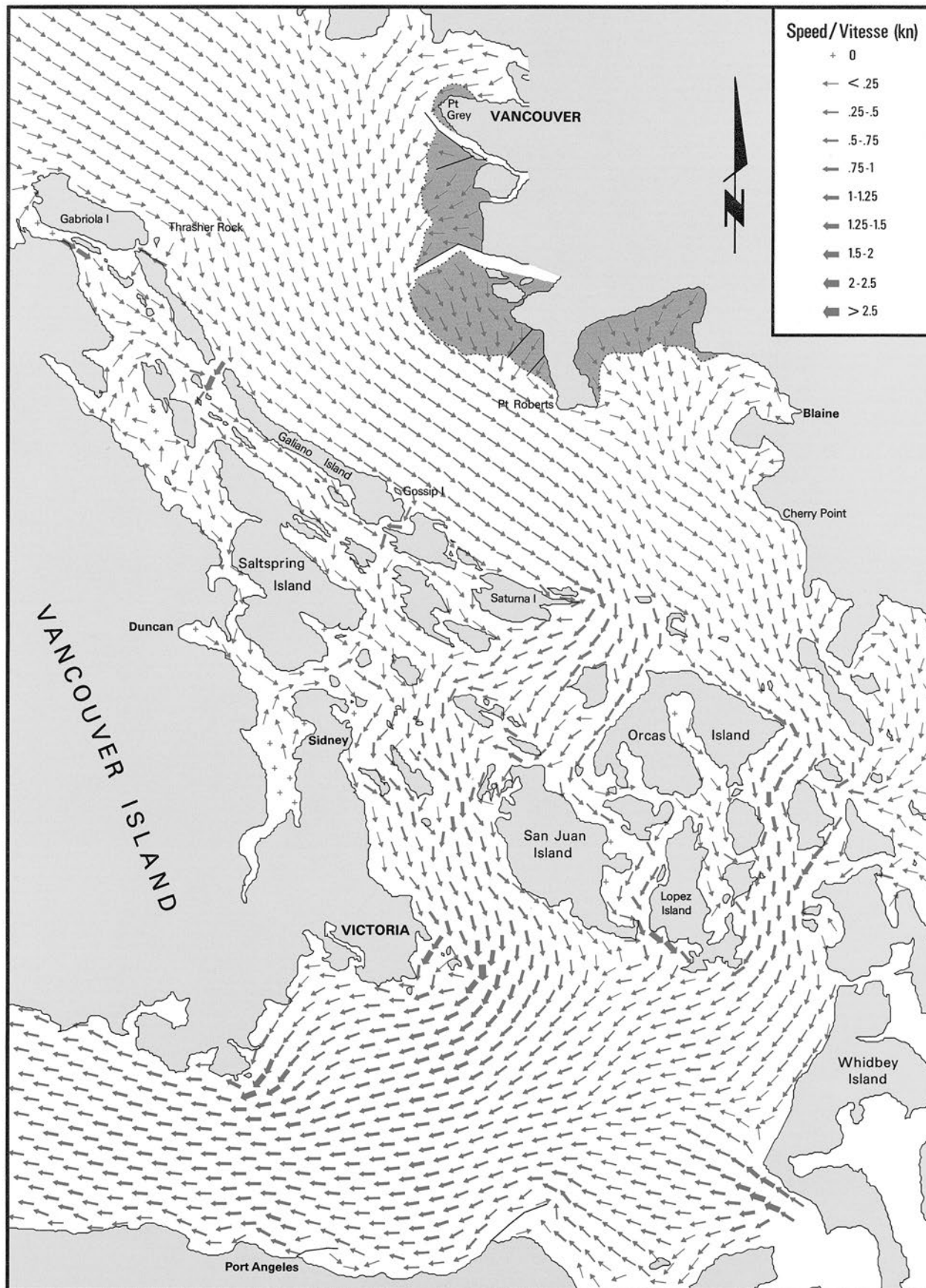


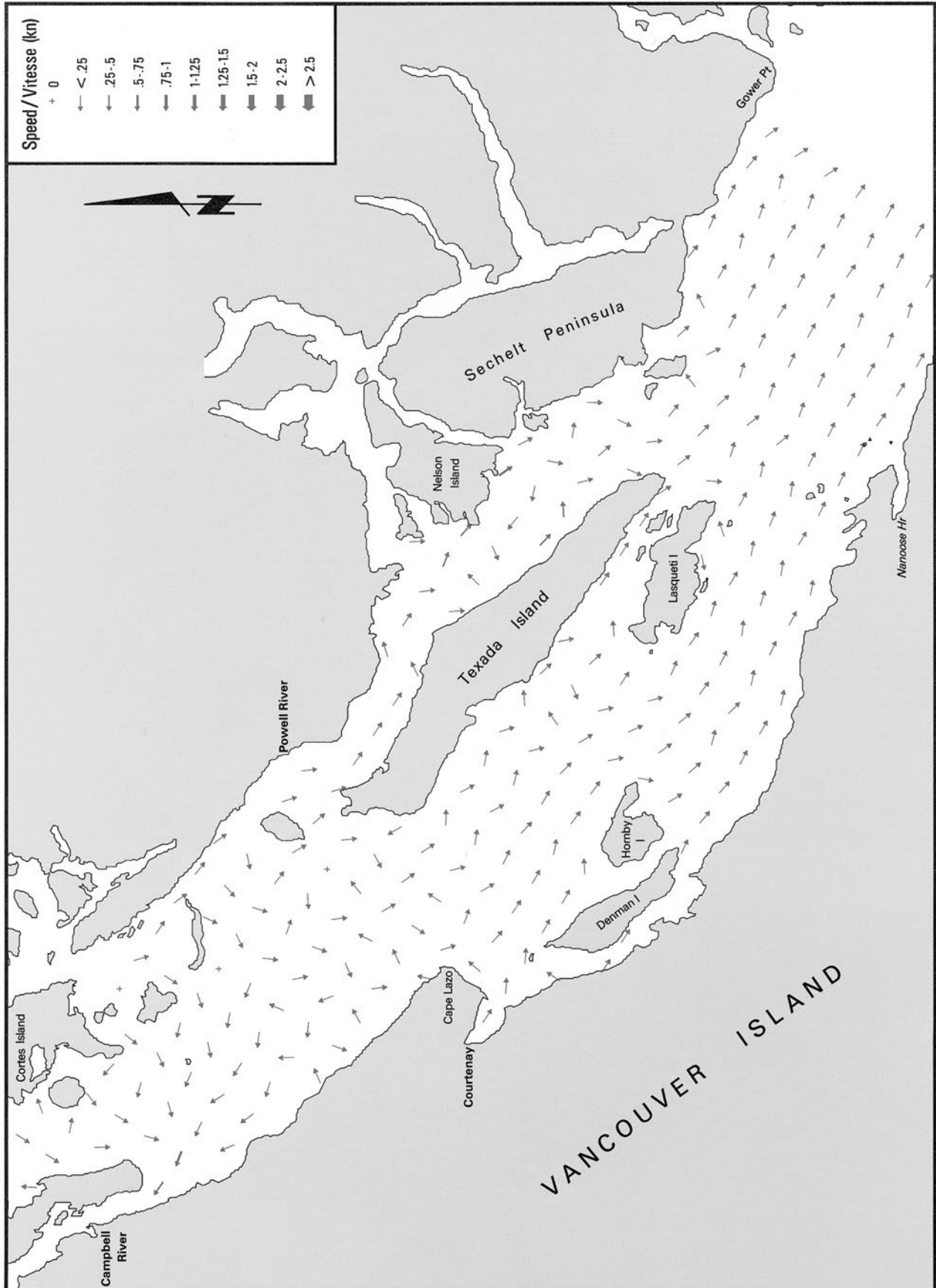


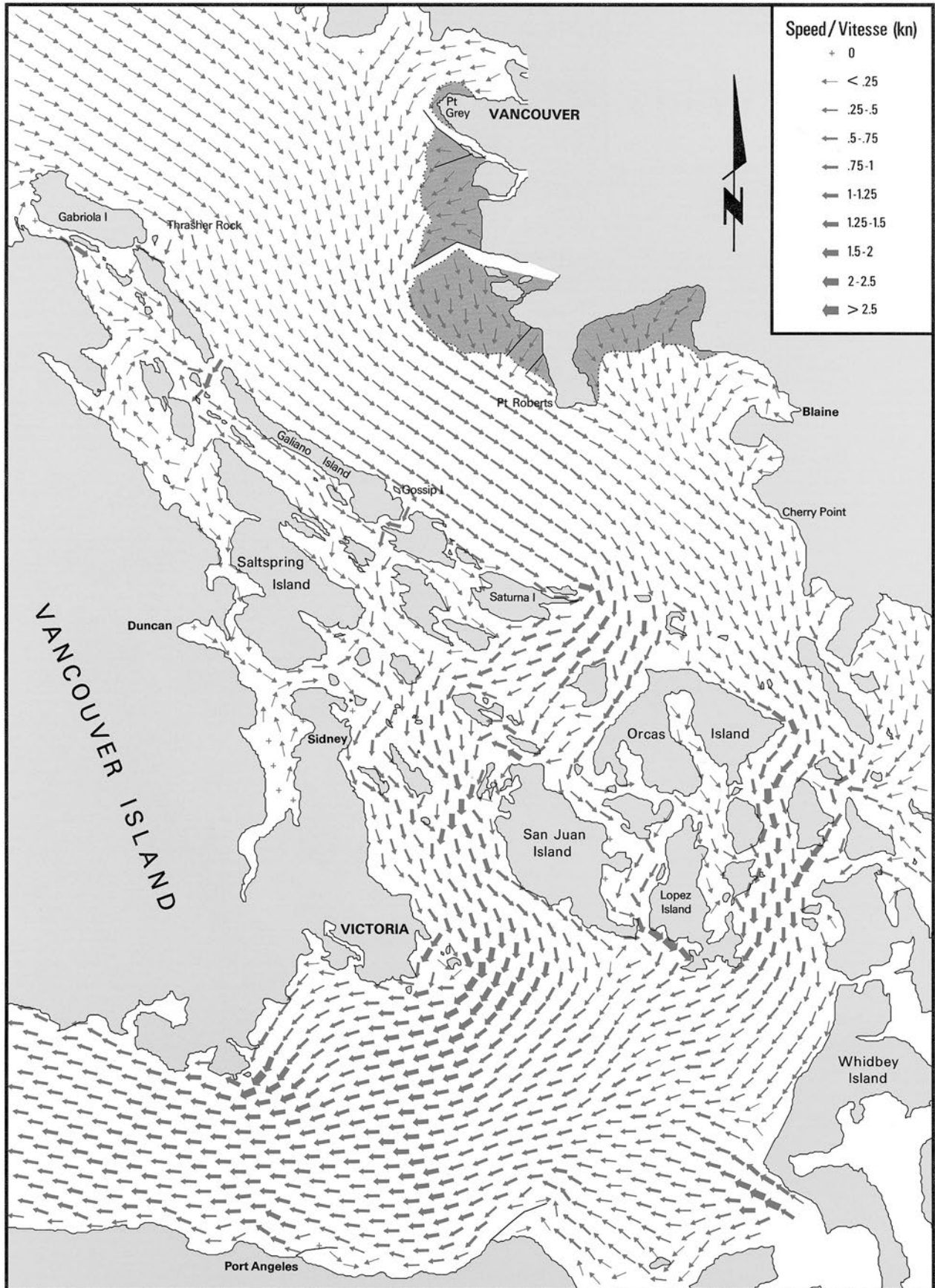


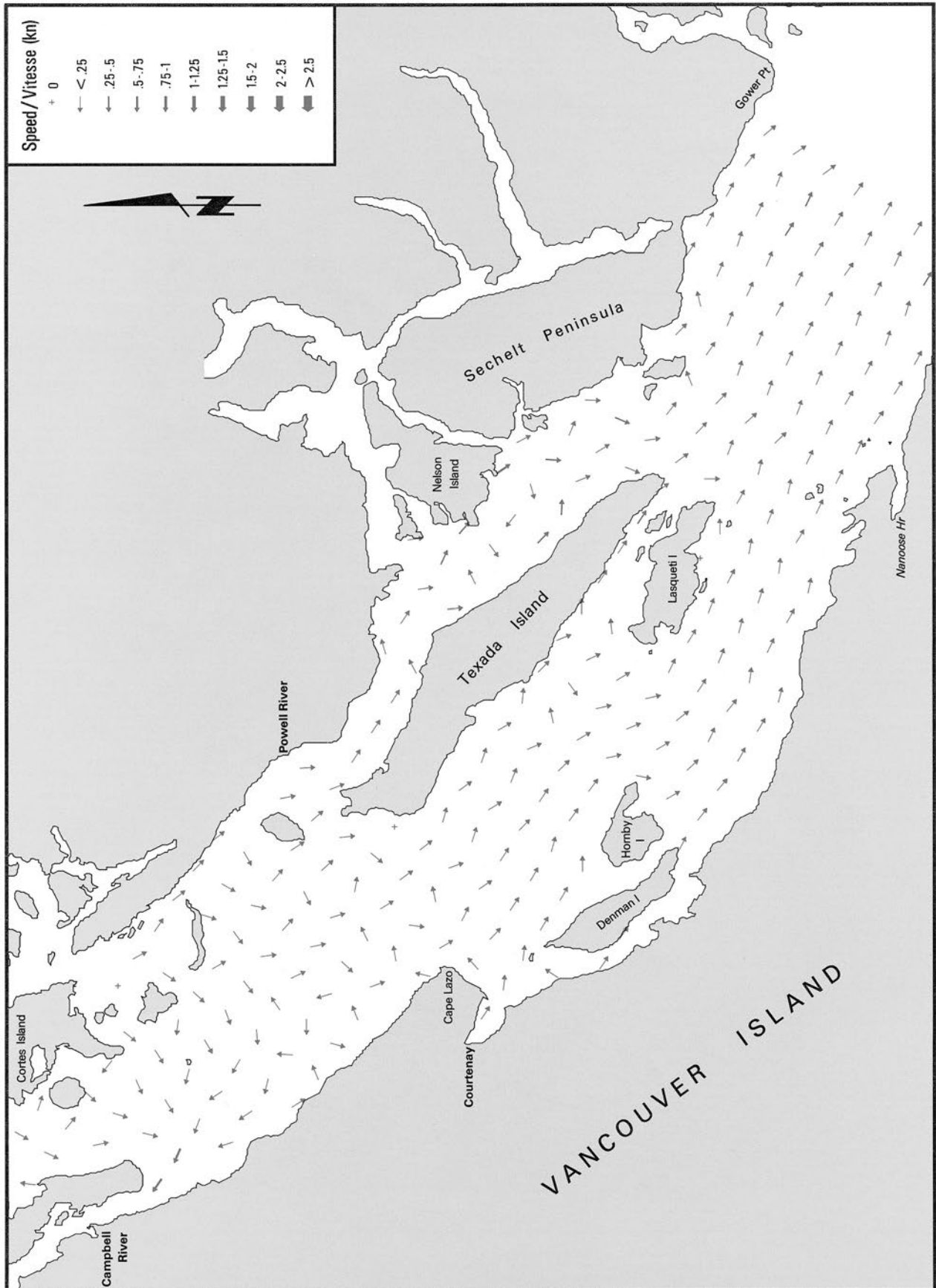


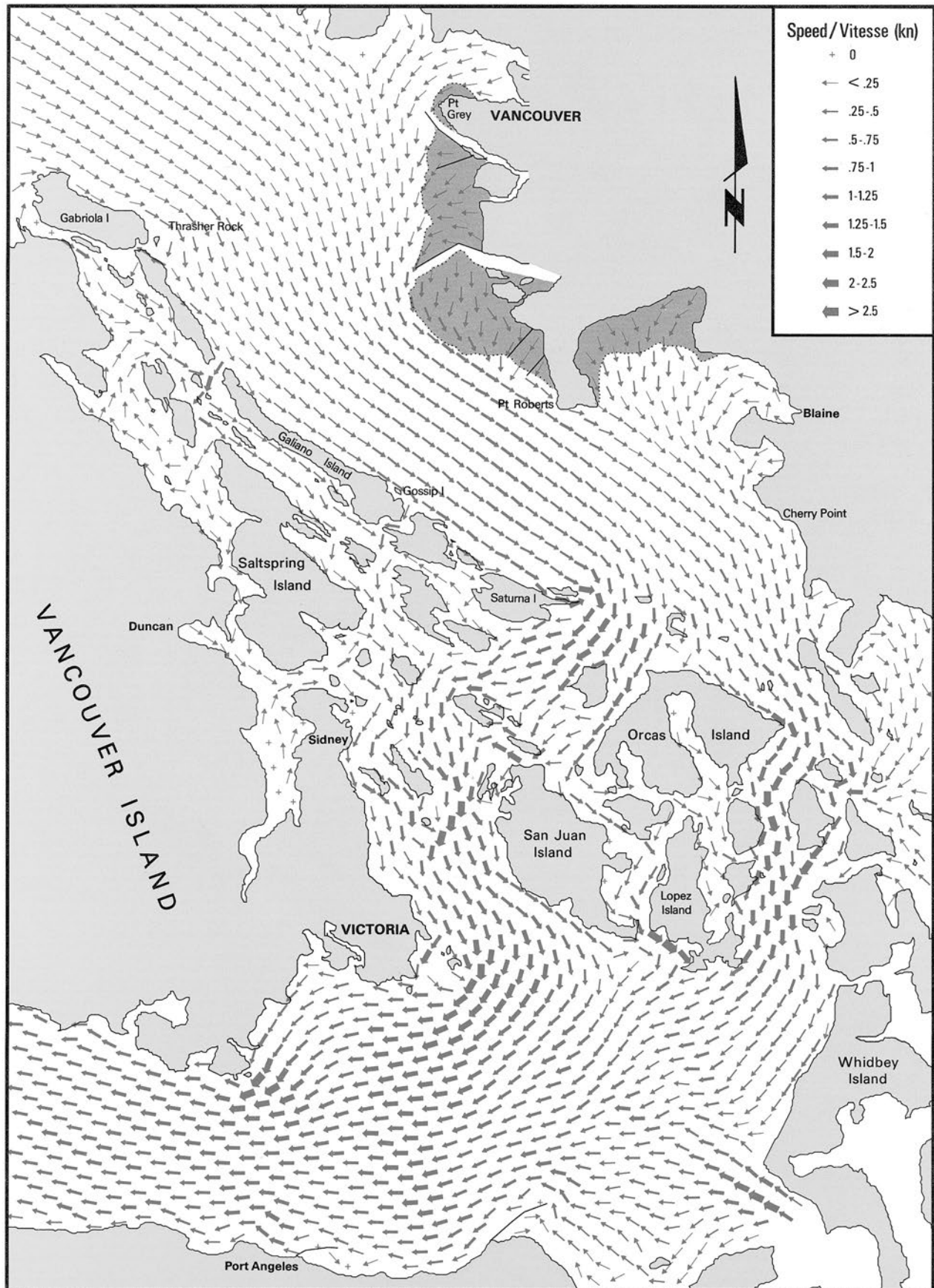


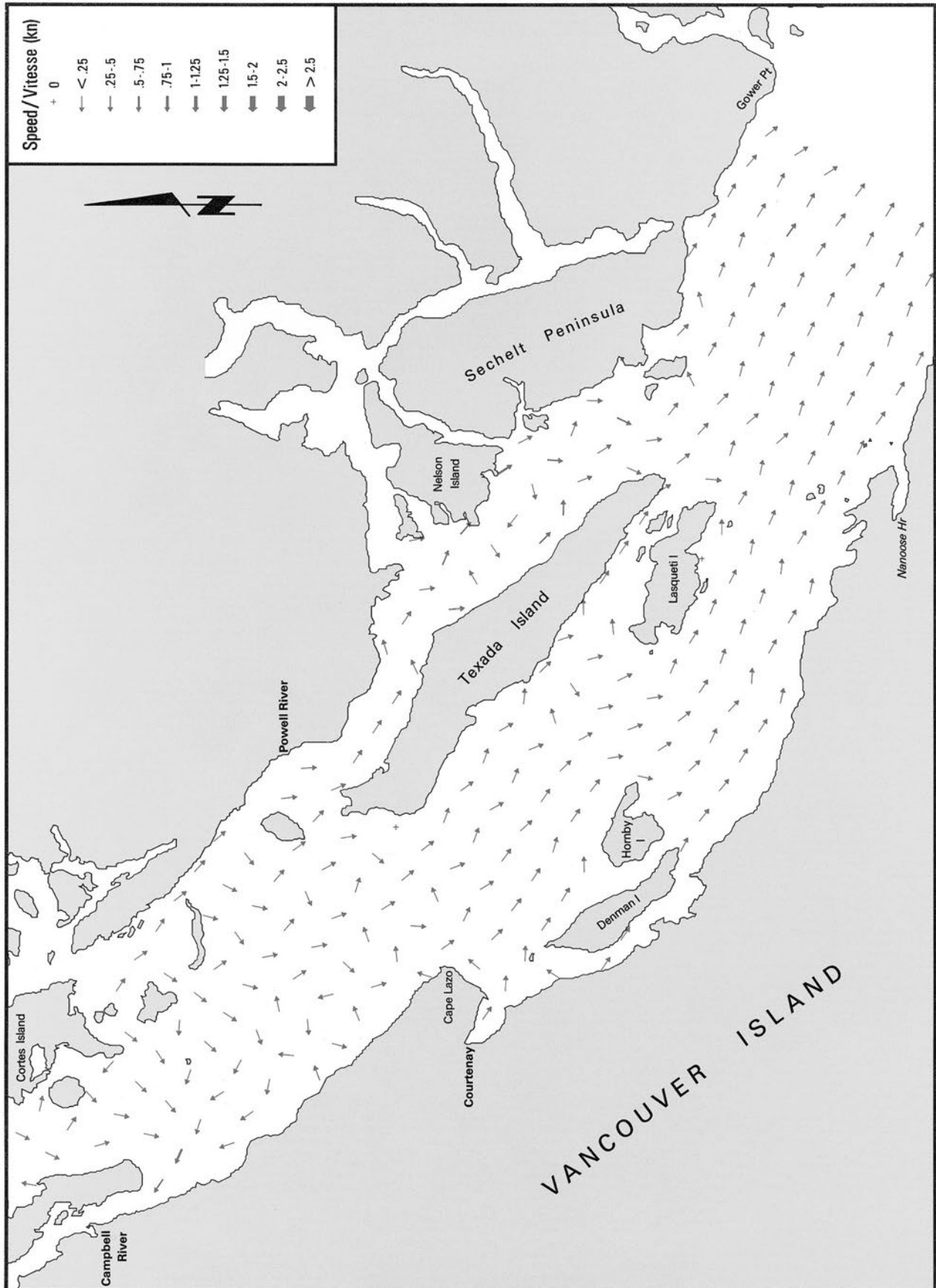


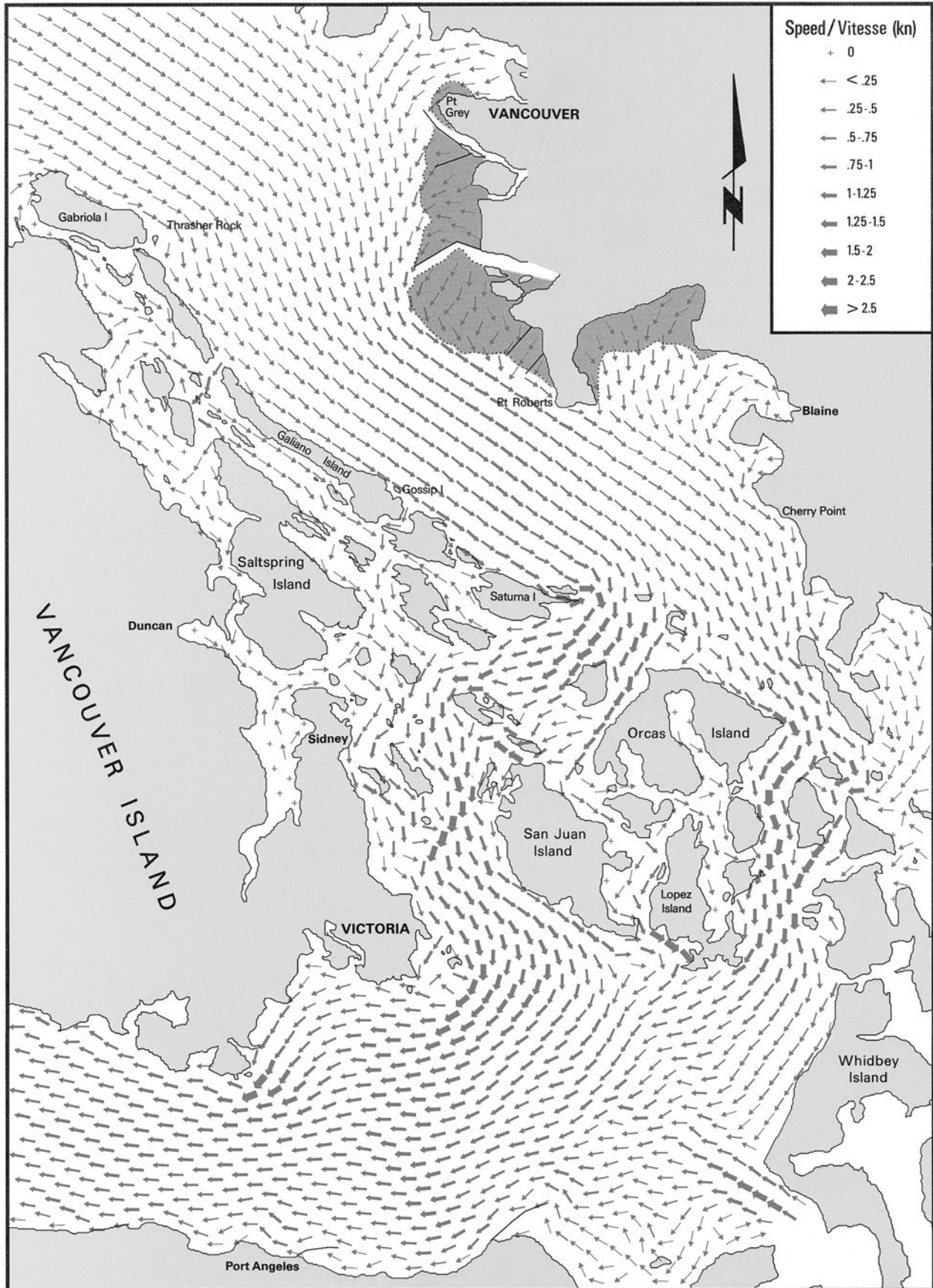


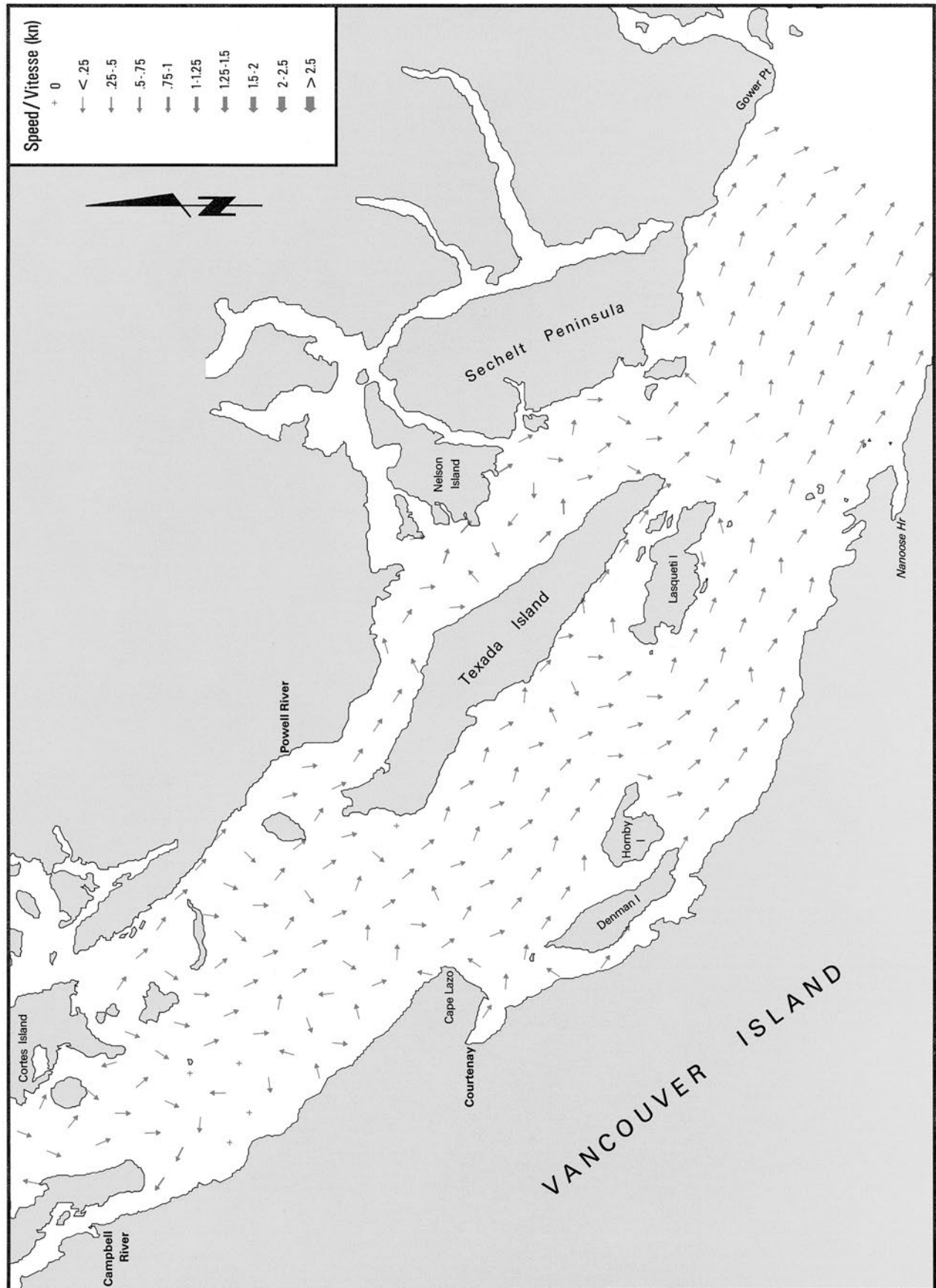


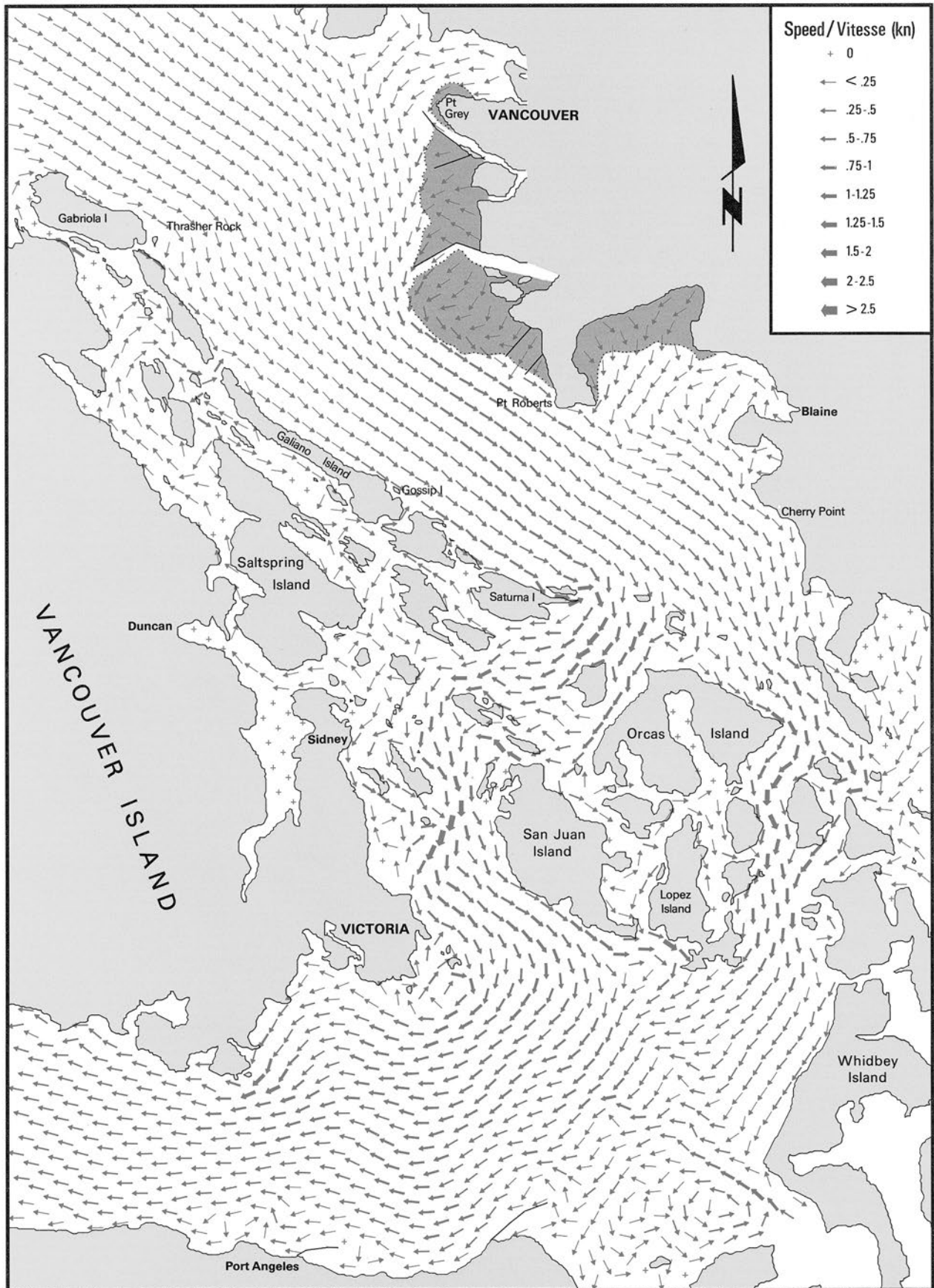


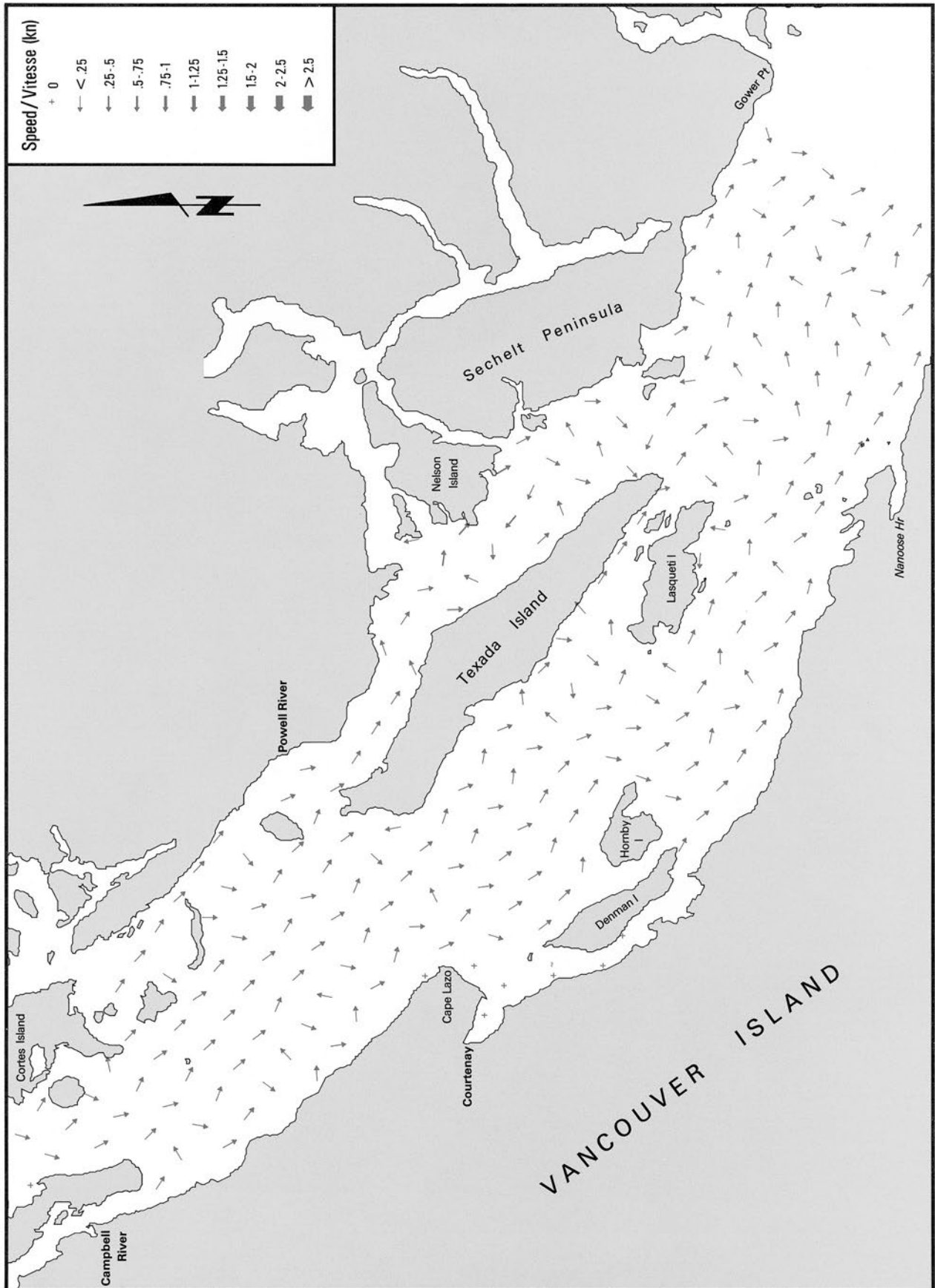


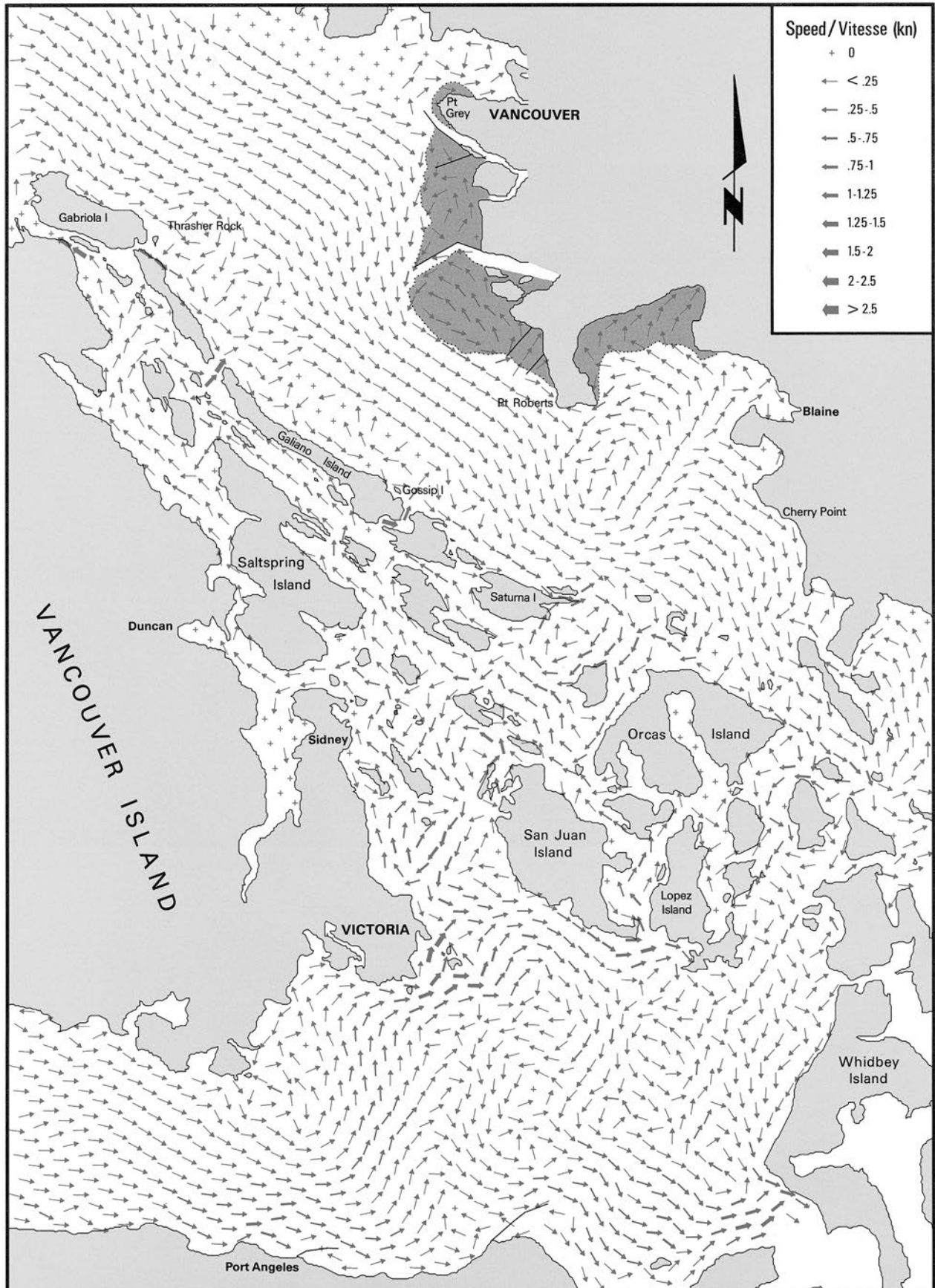


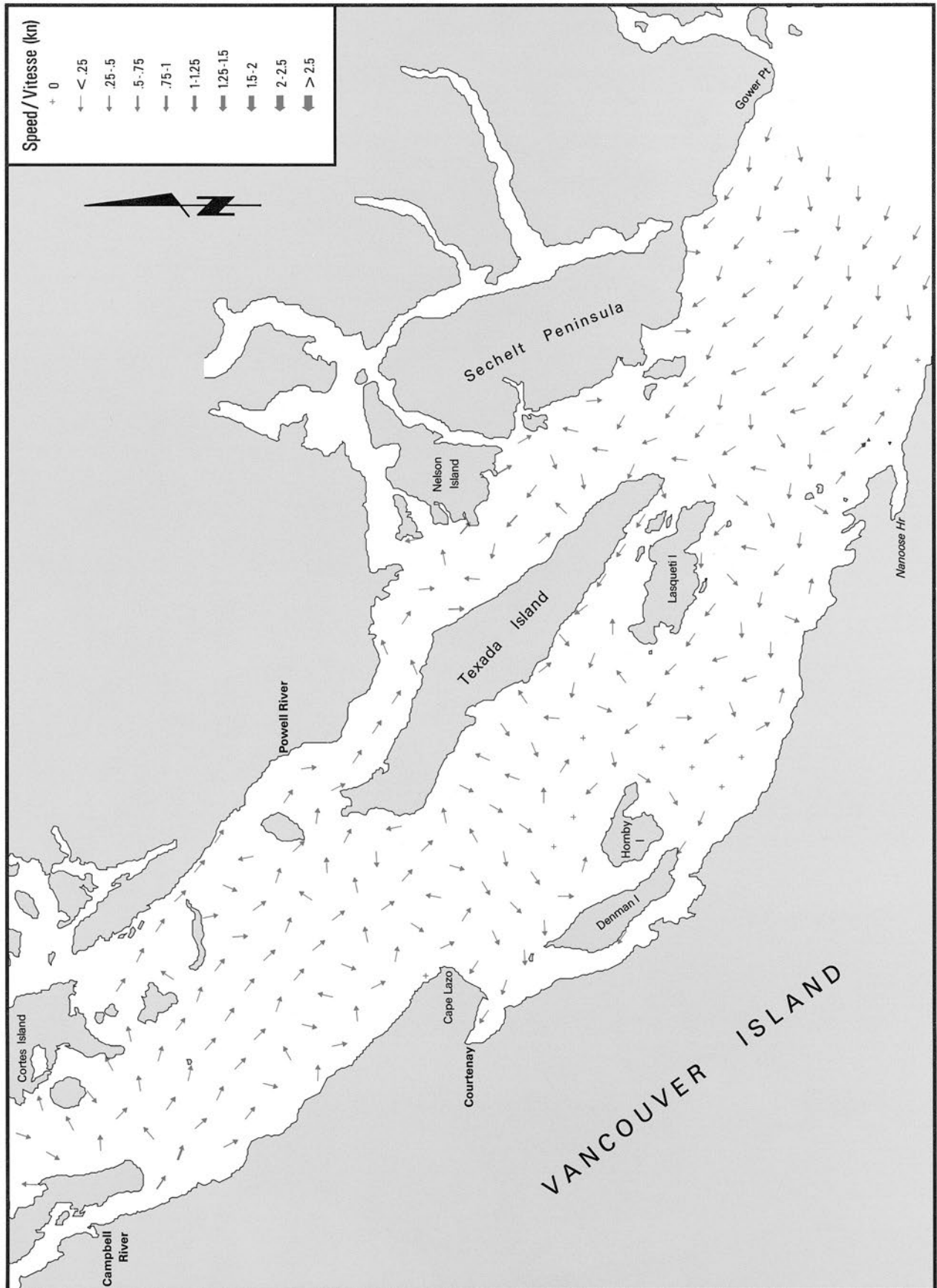


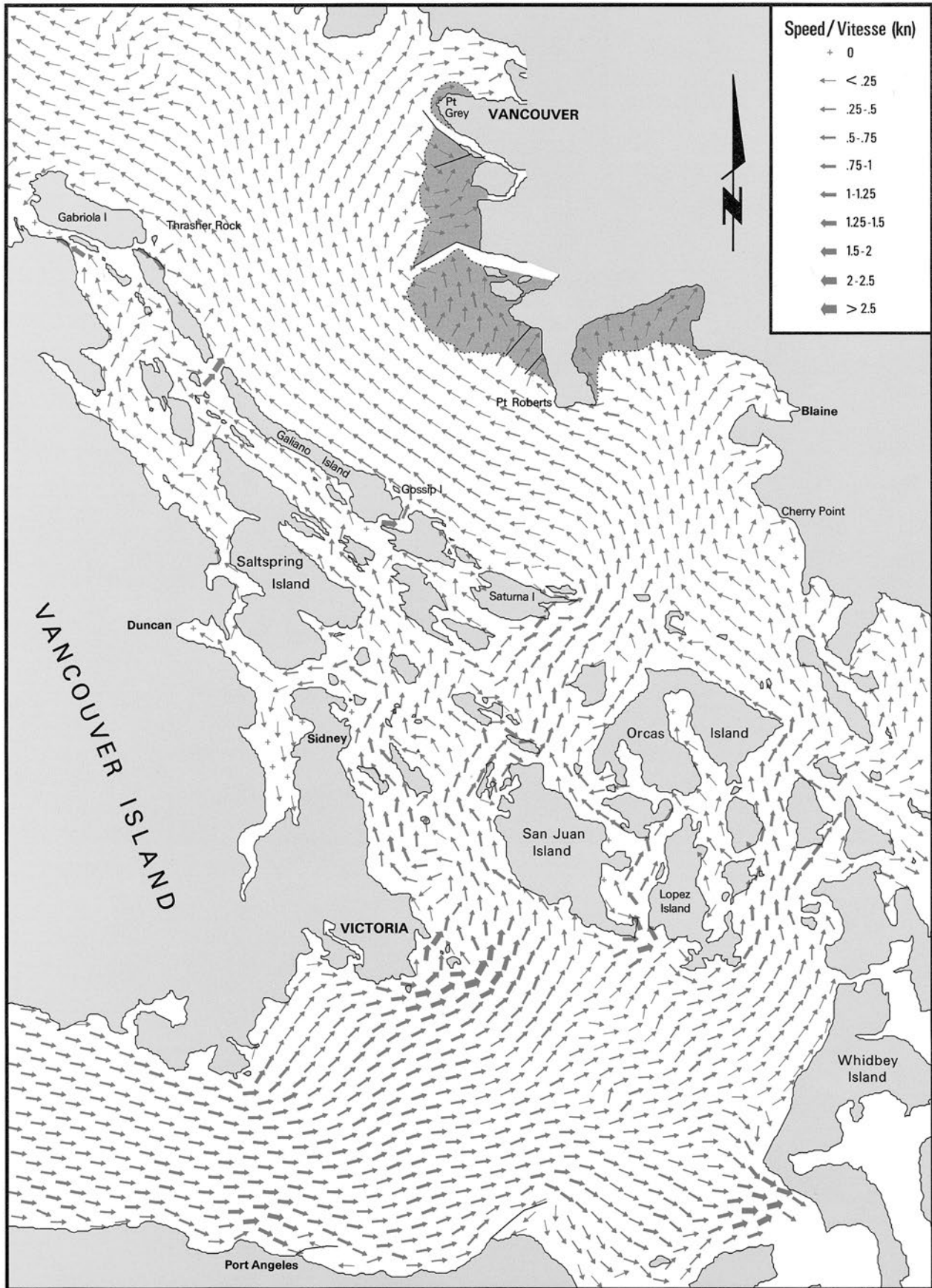


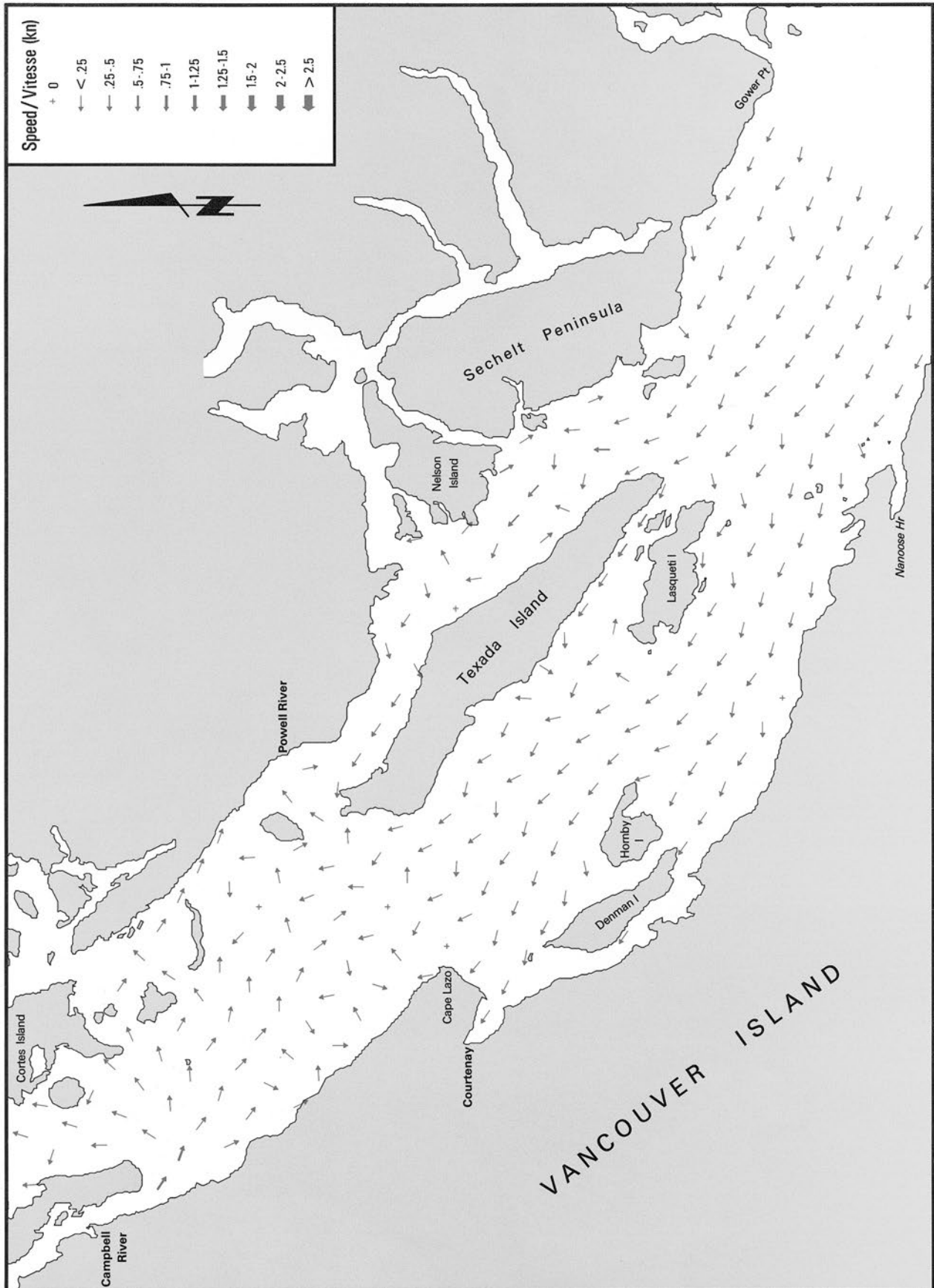


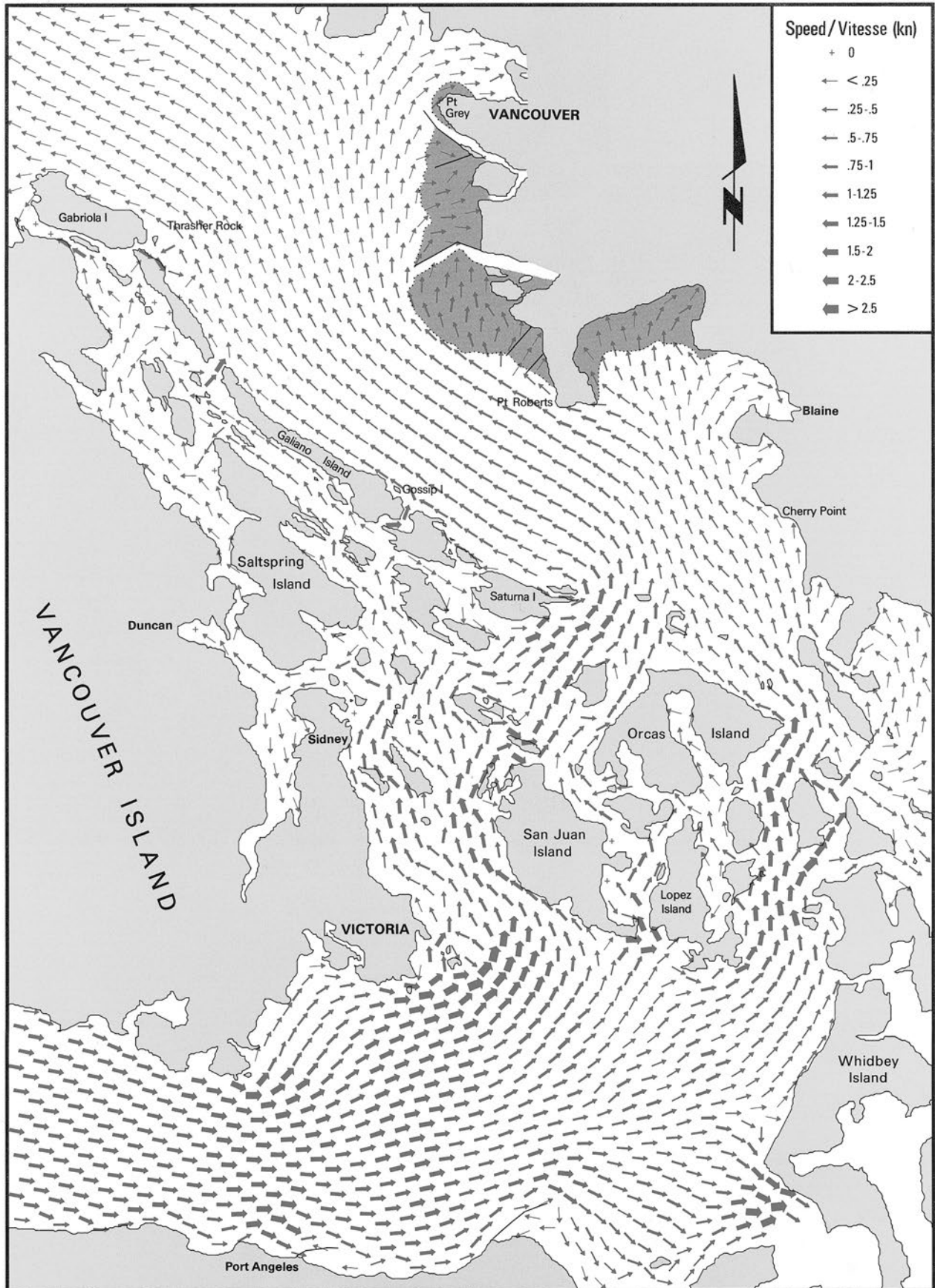


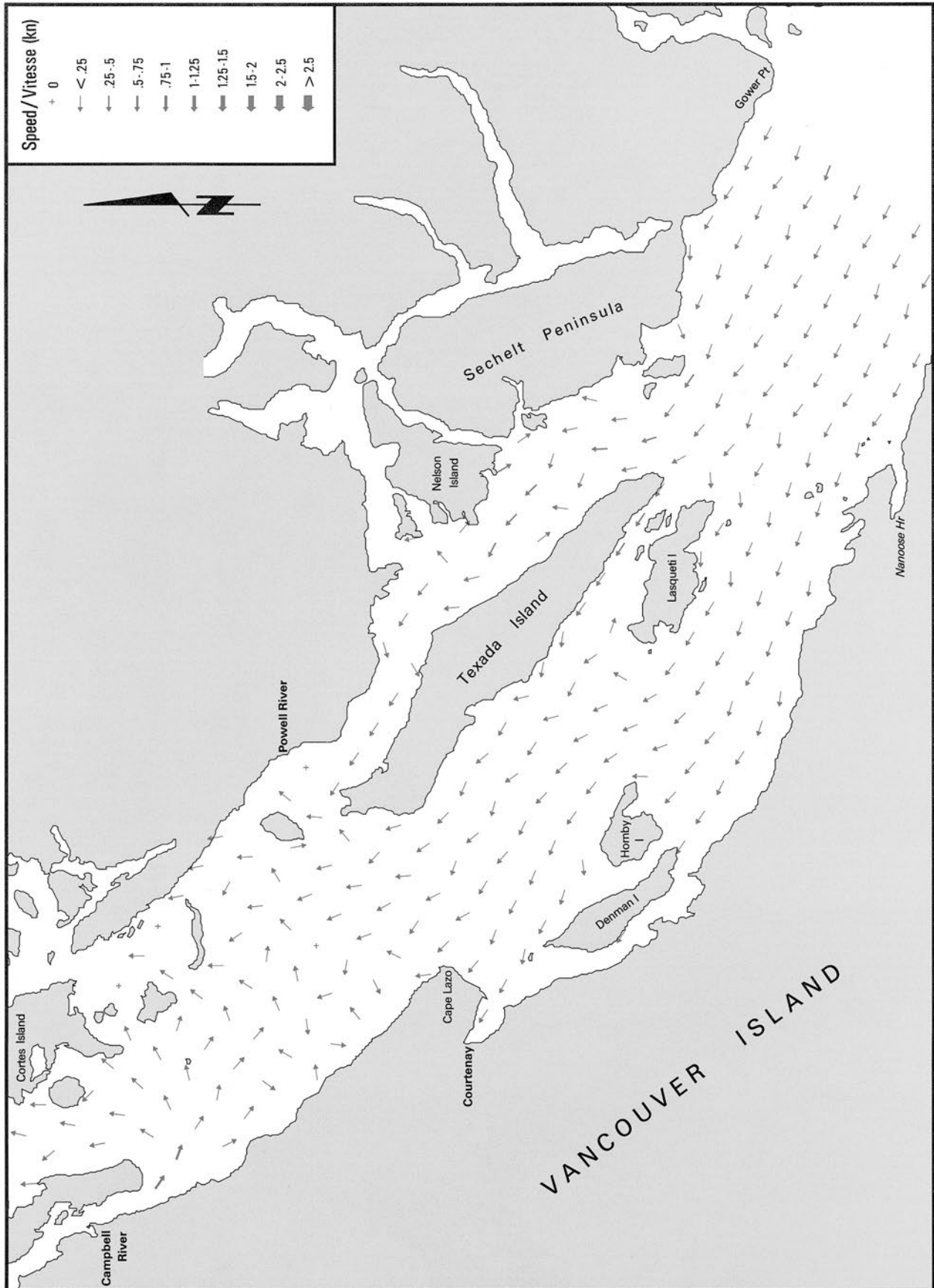


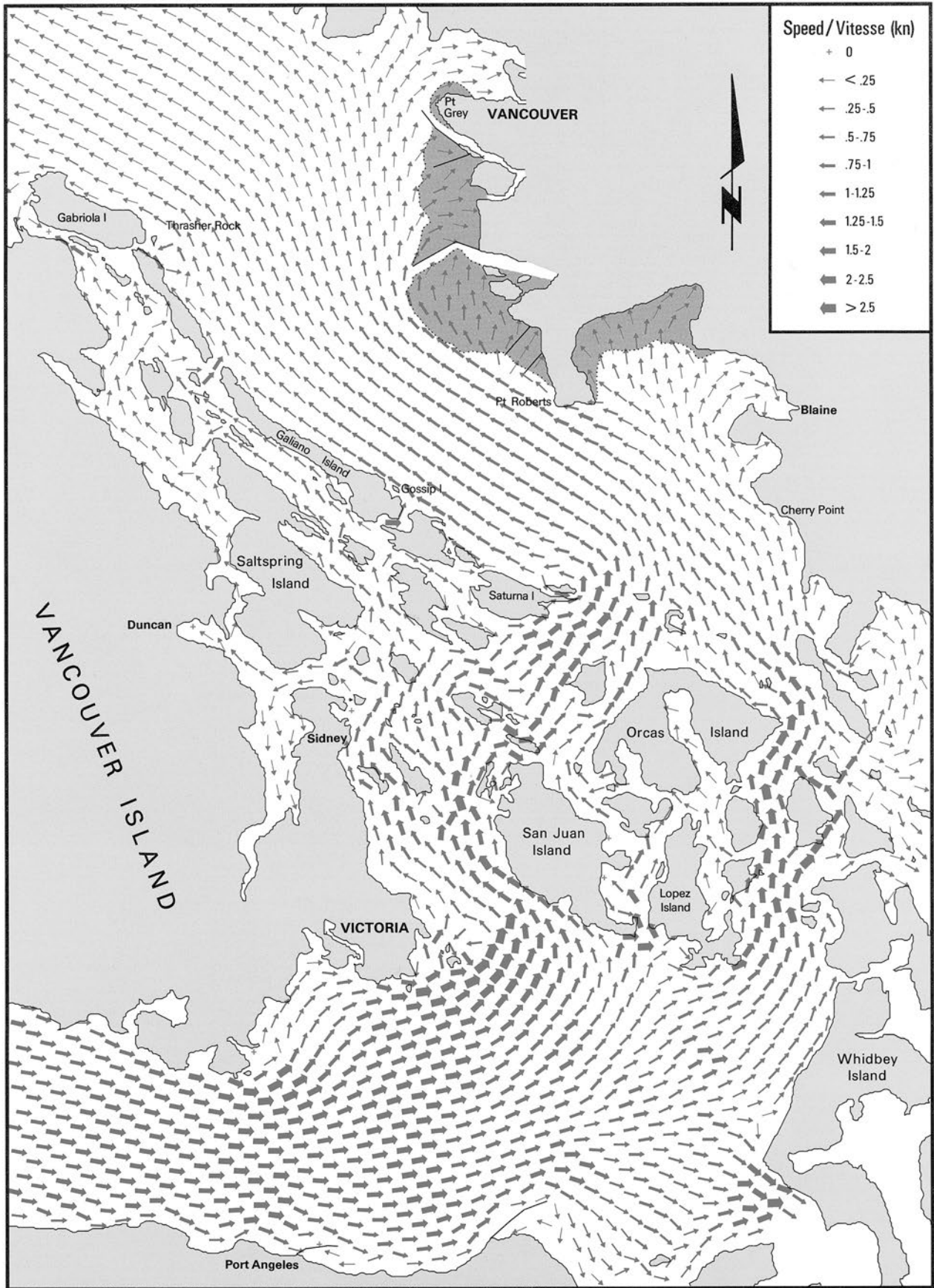


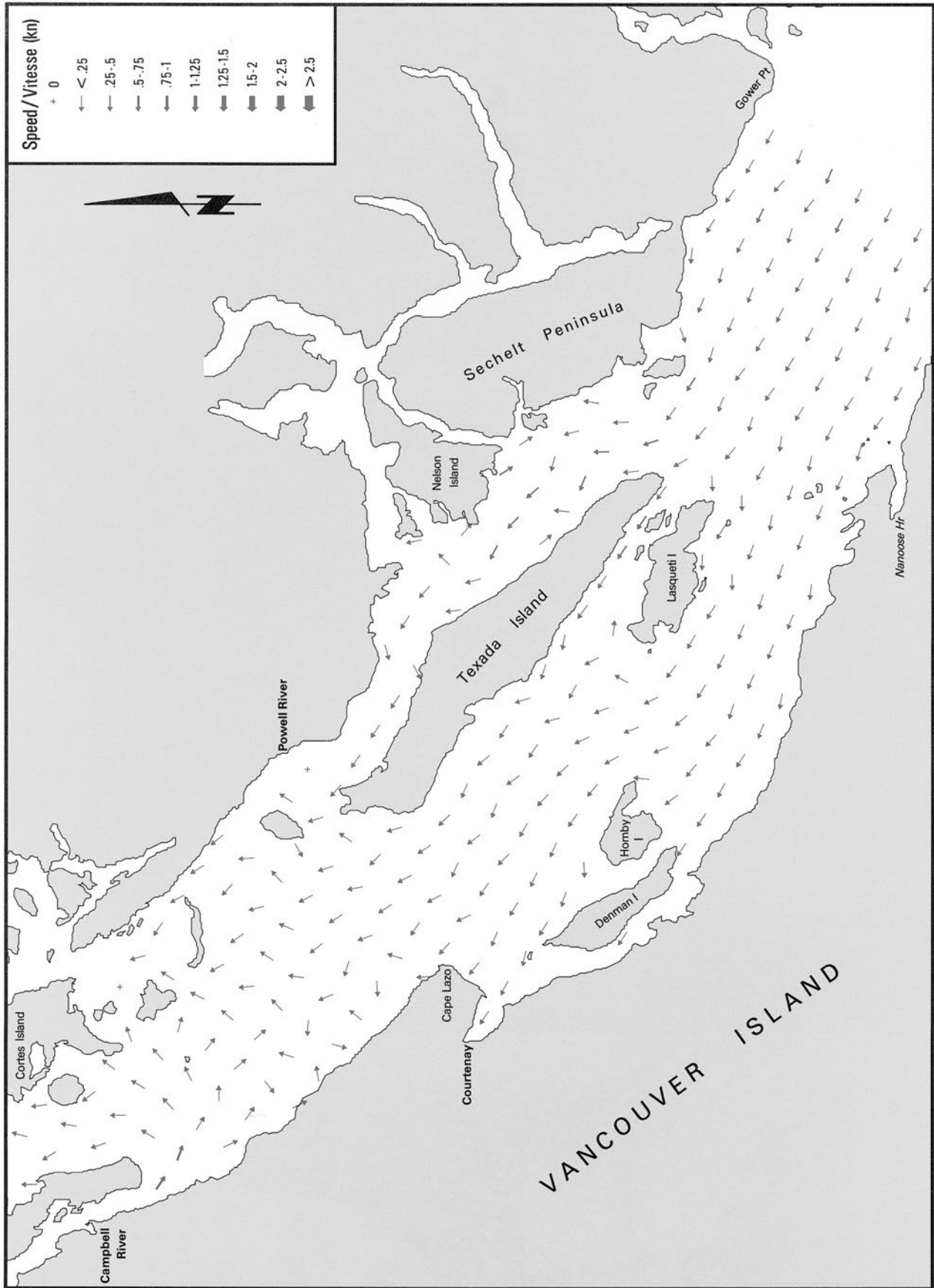


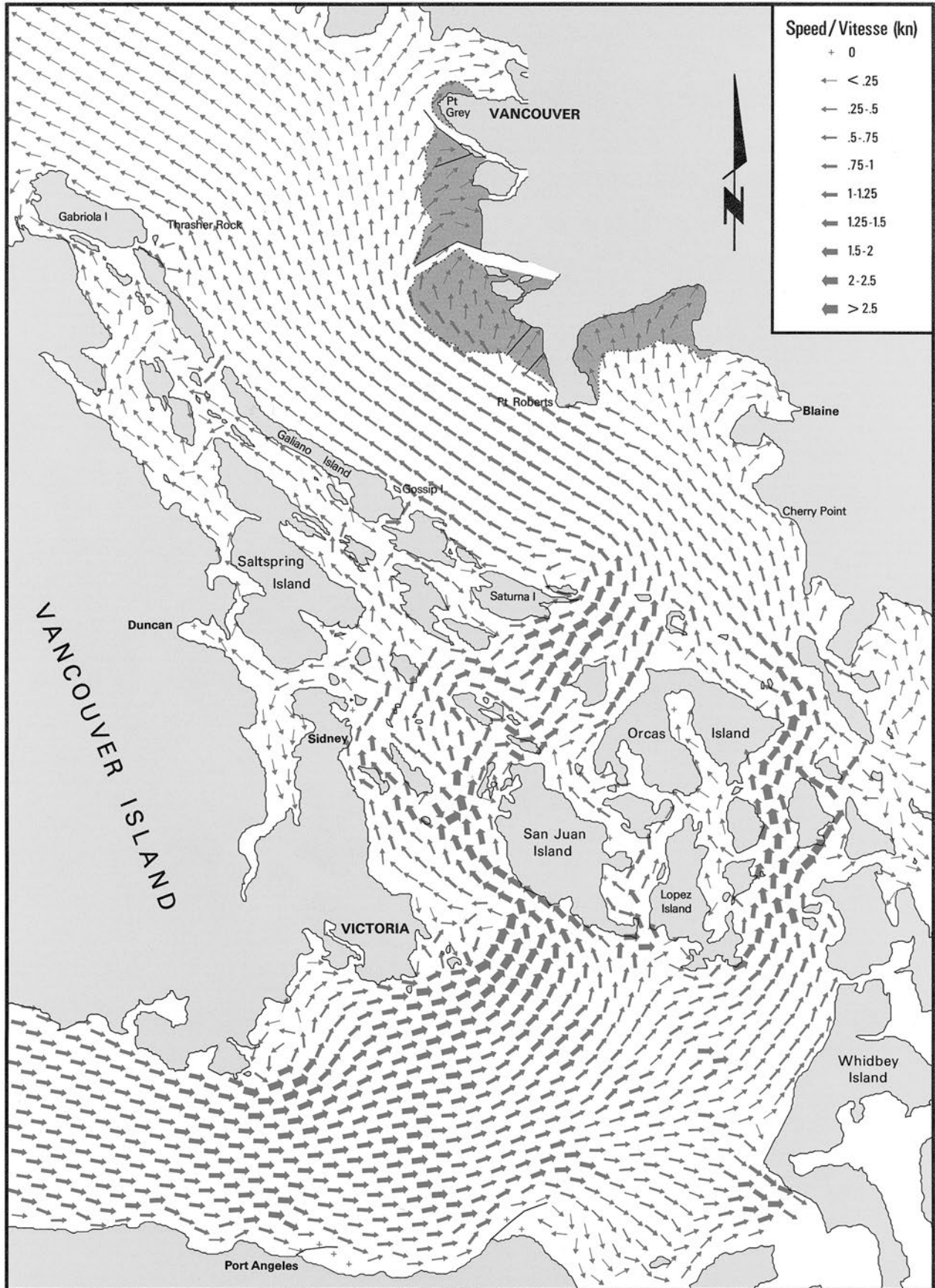


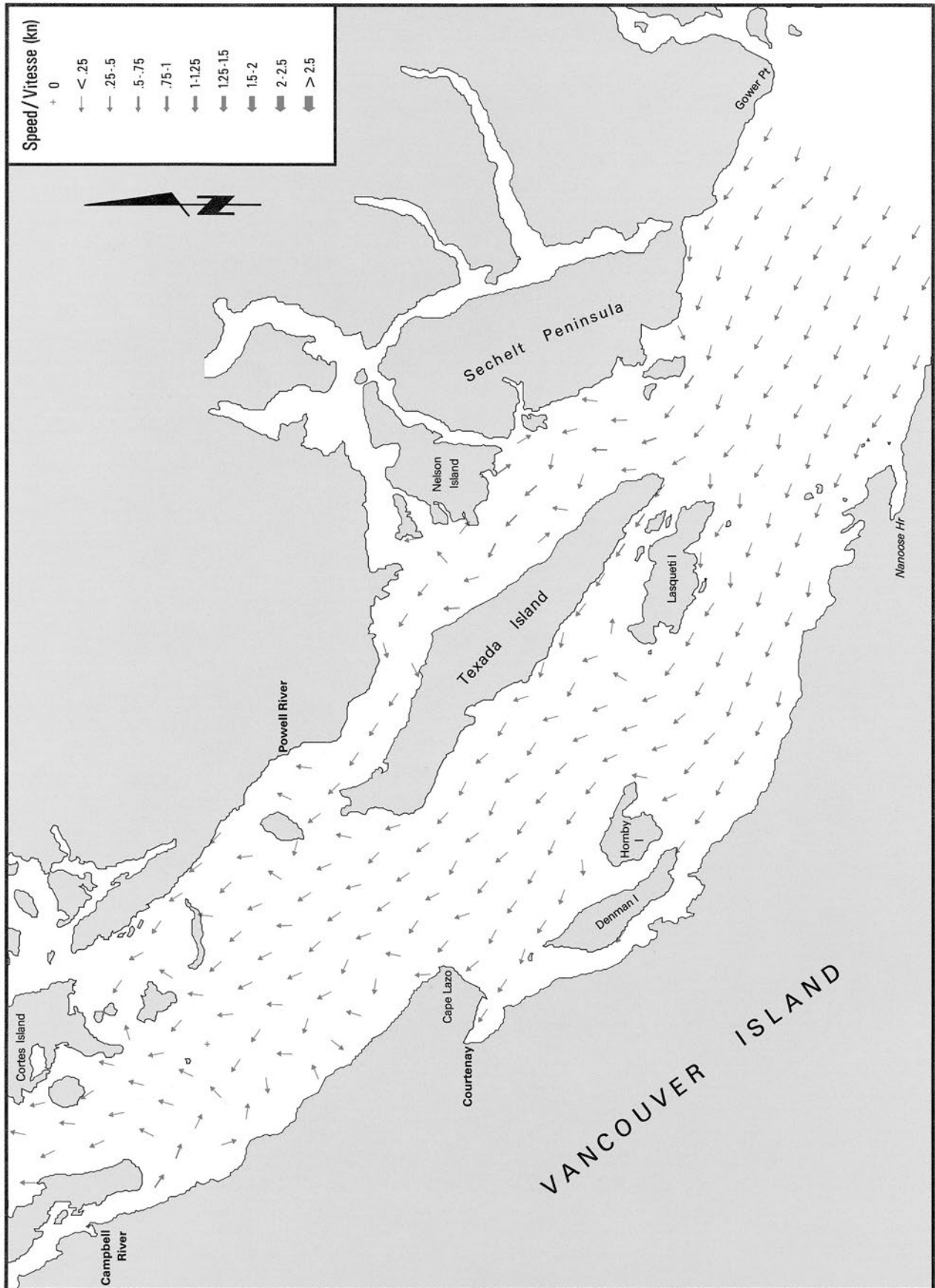


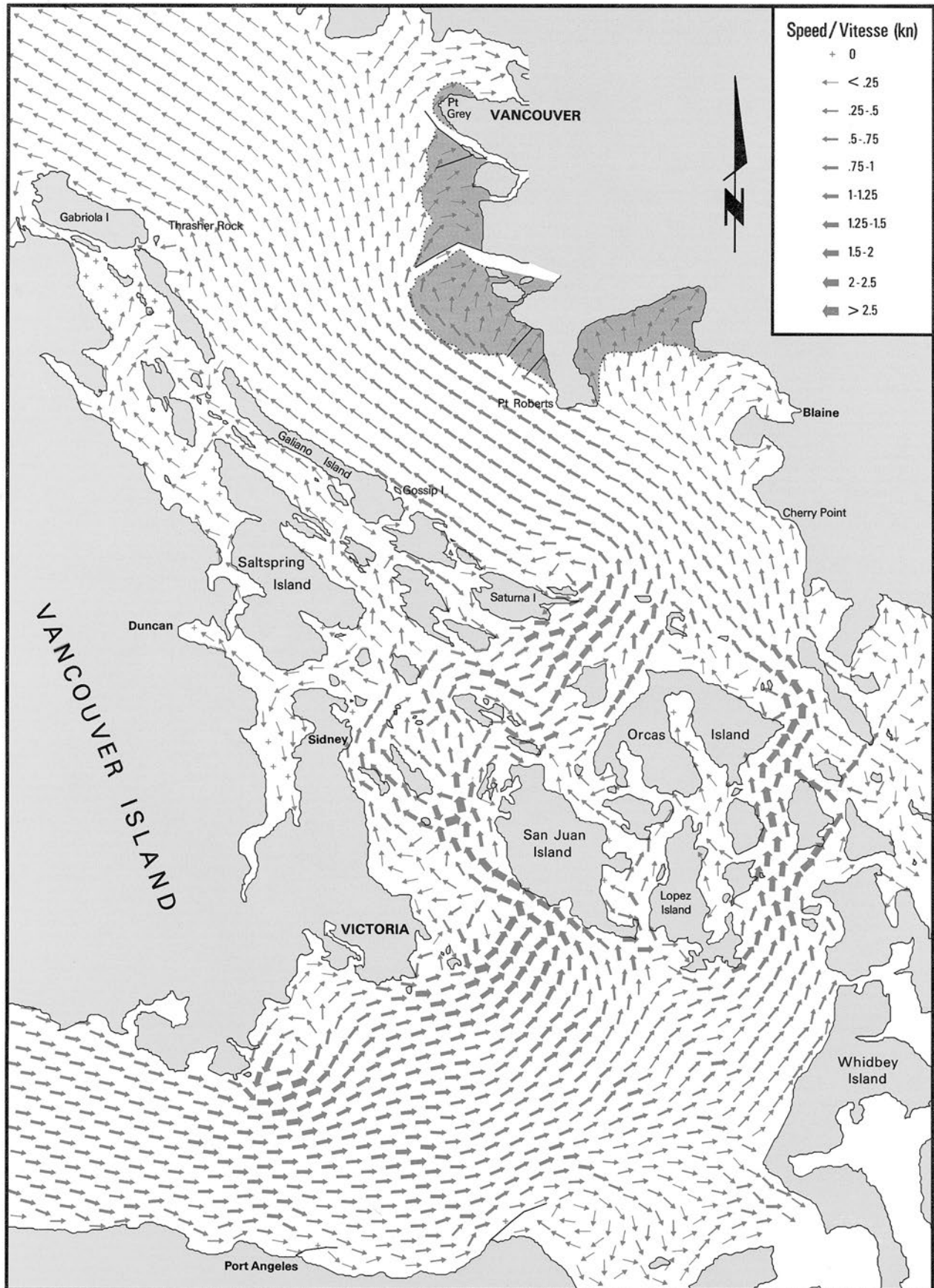


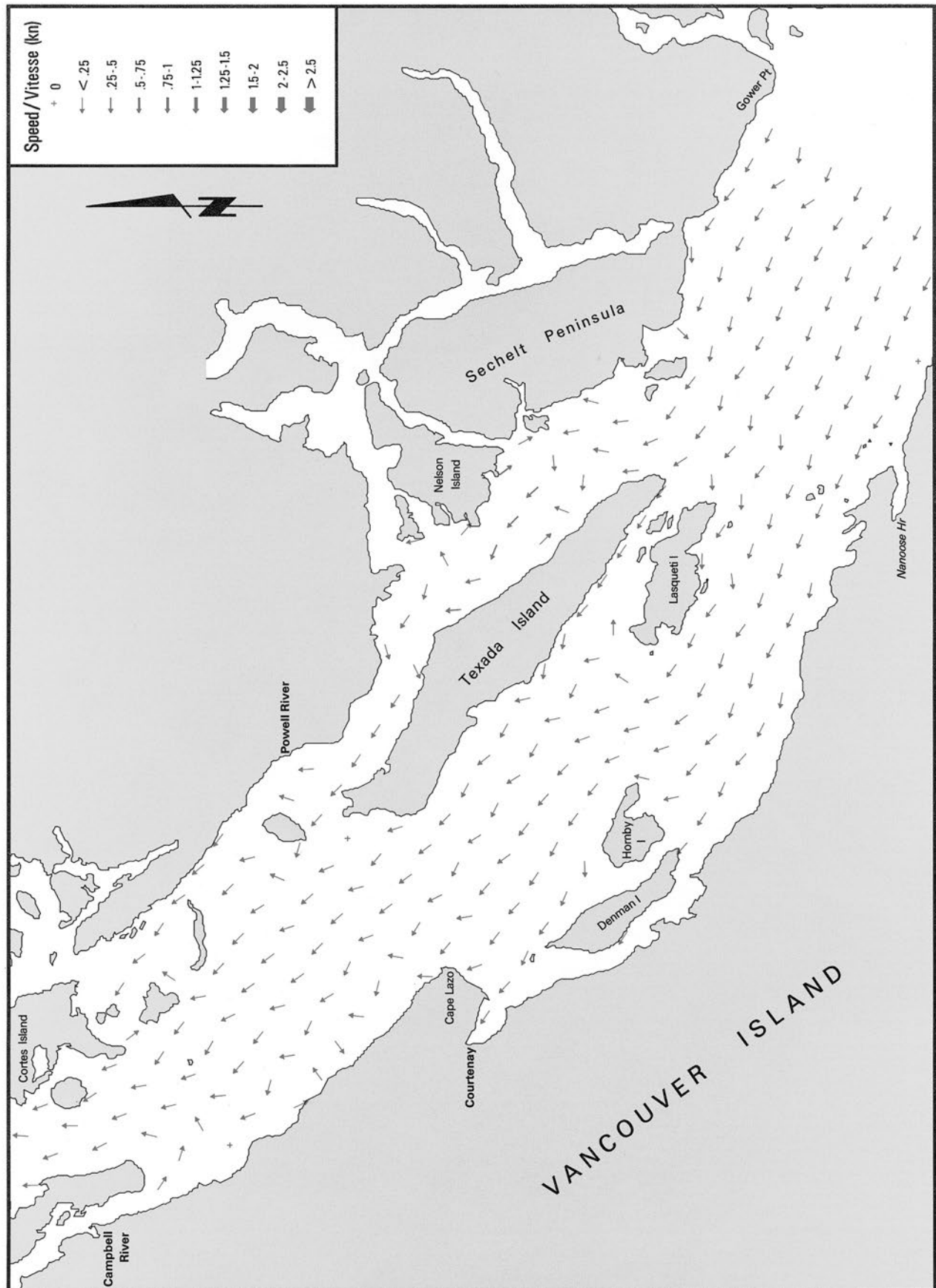


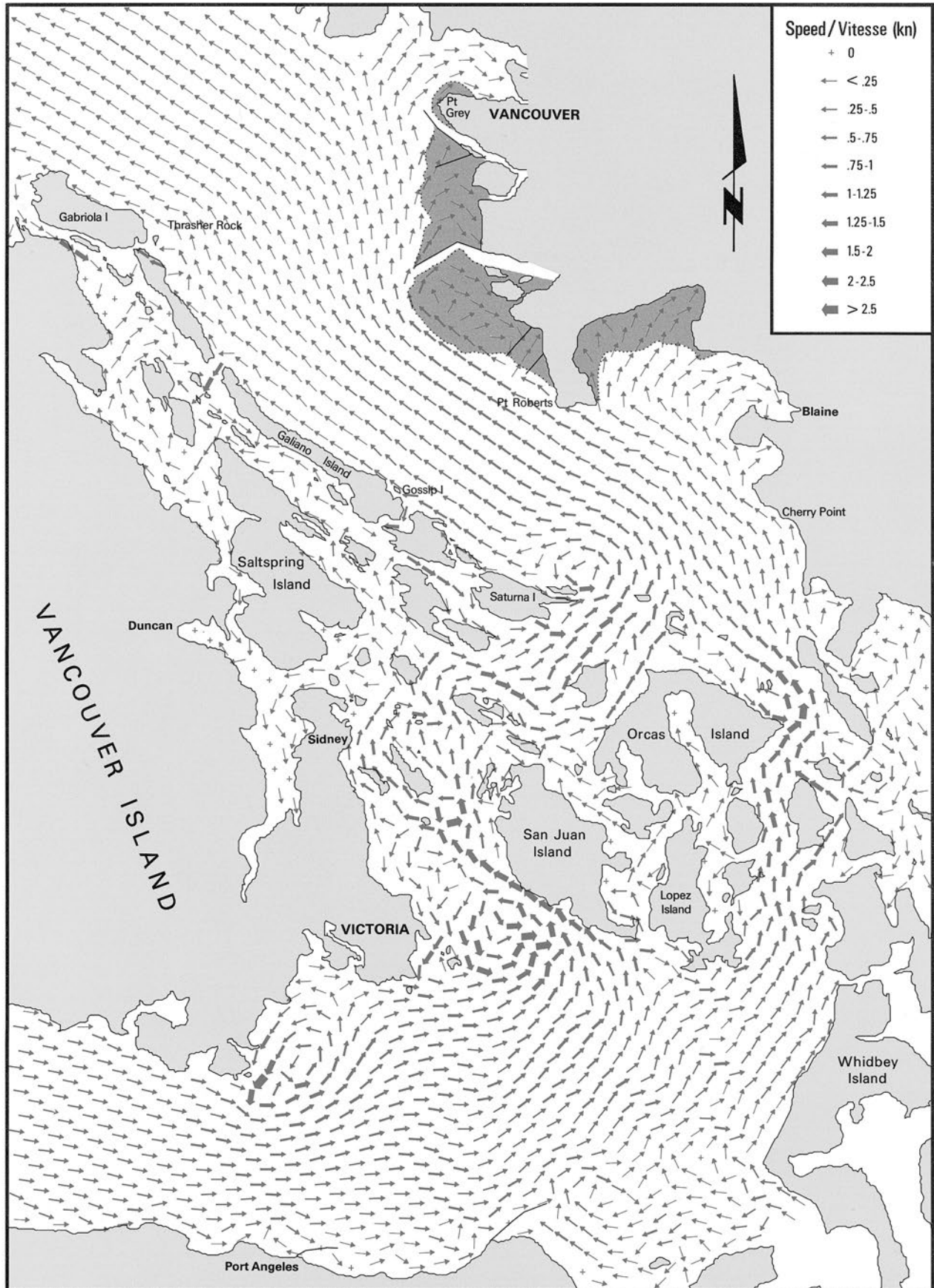












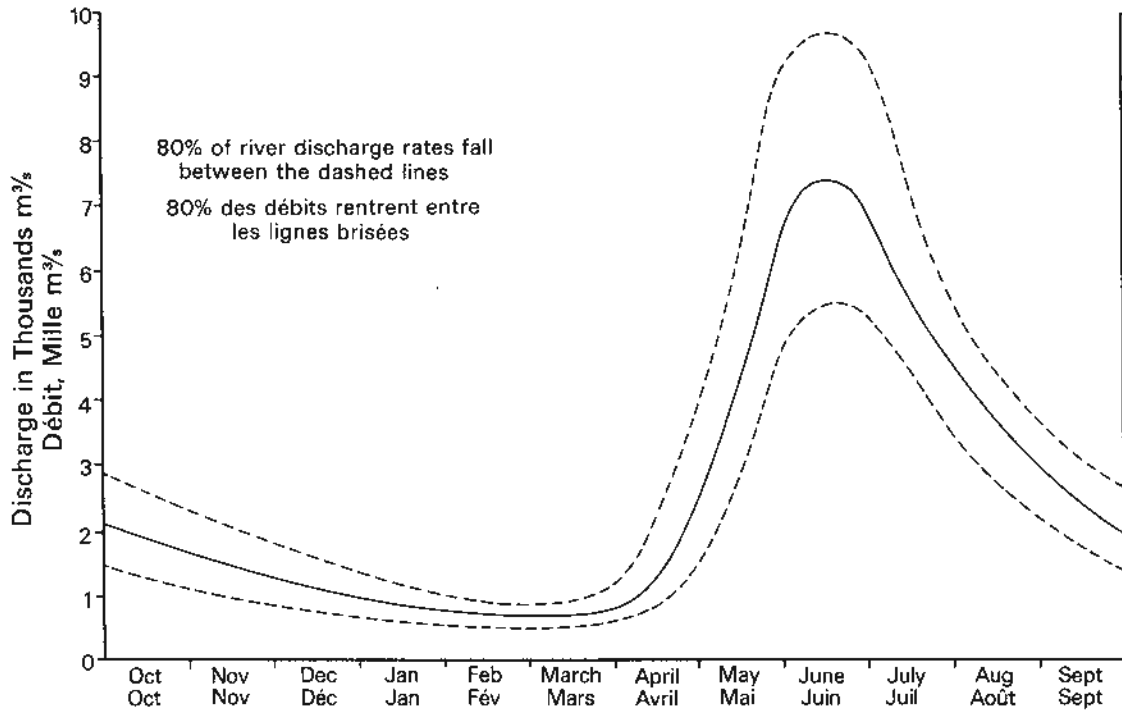


FIGURE 6: The average Fraser River discharge throughout the year.

FIGURE 6: Le débit moyen de Fraser River pendant toute l'année.

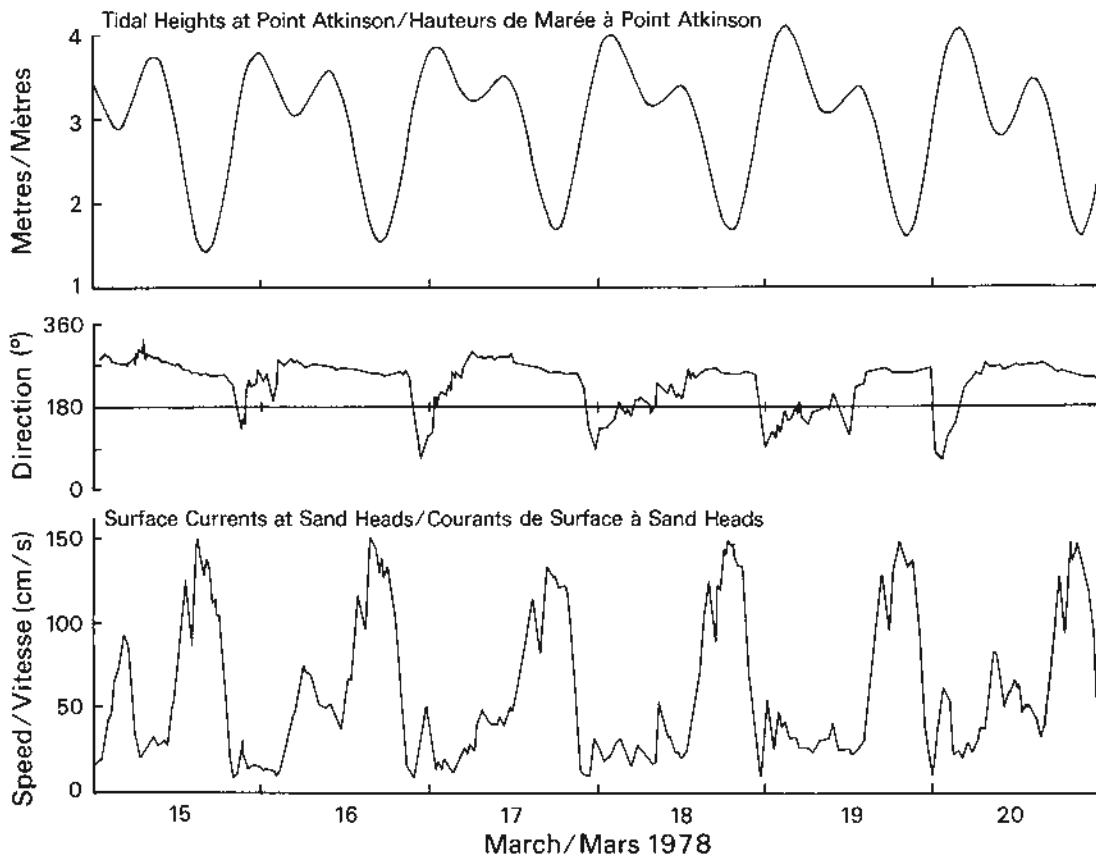


FIGURE 7: The relationship between the tide at Point Atkinson and the river flow at Sand Heads.

Note: The maximum river flow occurs near lower low water.

FIGURE 7: Le rapport entre les hauteurs de la marée à Point Atkinson et les débits à Sand Heads.

Remarque: Le débit maximum se produit pendant basse mer inférieure.

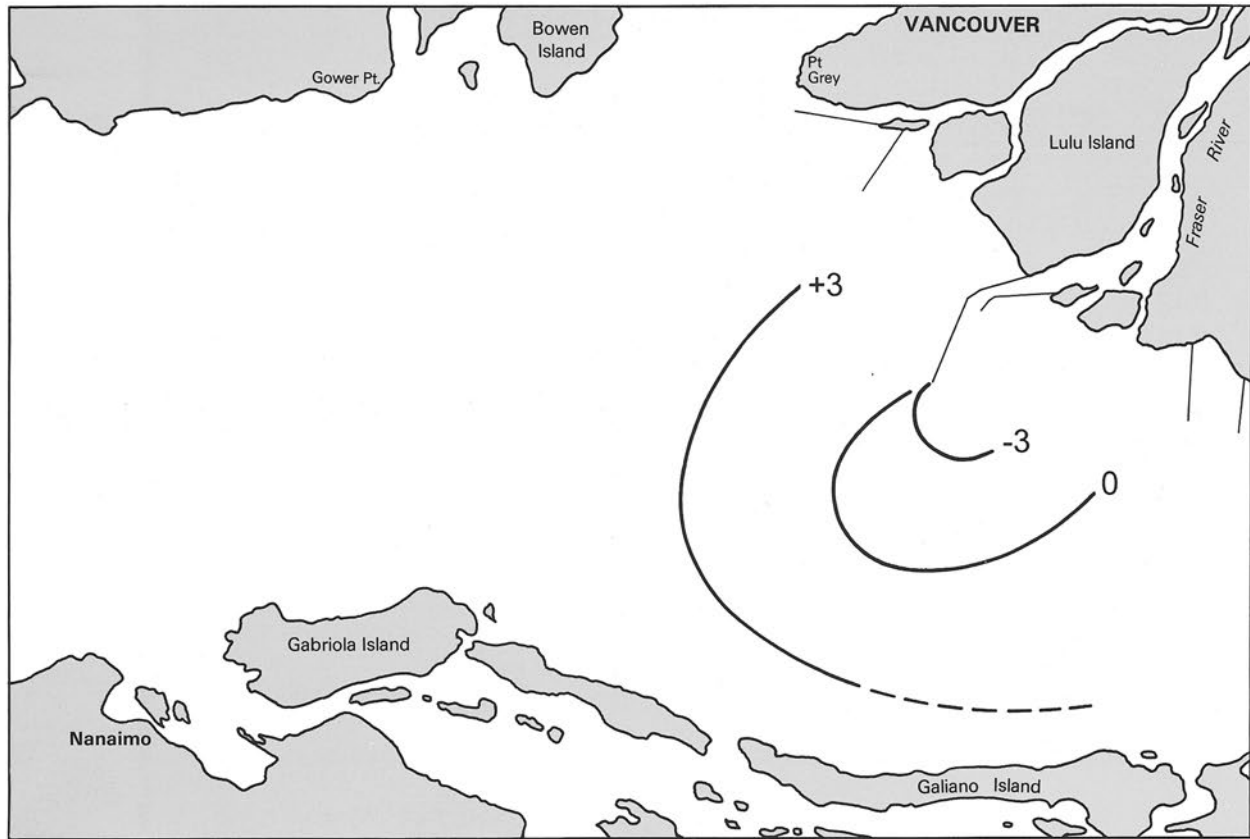


FIGURE 8: The approximate positions of the front formed as the silt-laden river water (at freshet) meets existing water in the strait. Front locations shown are for 3 hours before low water (-3), low water (0), and 3 hours after low water (+3).

FIGURE 8: Les positions approximatives du front d'eau qui se forme à mesure que l'eau fortement ensablé du fleuve (à la crue des eaux) rencontre celle du détroit. Les endroits du front qui figurent sont pour 3 heures avant la basse mer (-3), à la basse mer (0) et 3 heures après la basse mer (+3).

PART C/ PARTIE C

Page / pages

LOW FLOW (<3000m³/s)		DÉBIT PETIT (<3000m³/s)
Lower low water -3h	203	Basse mer inférieure -3h
Lower low water	204	Basse mer inférieure
Lower low water +3h	205	Basse mer inférieure +3h
MEDIUM FLOW (3000-6000m³/s)		DÉBIT MOYEN (3000-6000m³/s)
Lower low water -3h	206	Basse mer inférieure -3h
Lower low water	207	Basse mer inférieure
Lower low water +3h	208	Basse mer inférieure +3h
HIGH FLOW (>6000m³/s)		DÉBIT GRAND (>6000m³/s)
Lower low water -3h	209	Basse mer inférieure -3h
Lower low water	210	Basse mer inférieure
Lower low water +3h	211	Basse mer inférieure +3h

Note: Lower low water is the lower of two successive low waters.

Remarque: La basse mer inférieure se définit comme la plus basse de deux basses mers consécutives.

HOW TO USE PART C

(1) Either from Figure 6 or from other sources establish the discharge of the Fraser River for the time required.

(2) Establish whether the required time is approximately at low water, or low water minus three hours, or low water plus three hours.

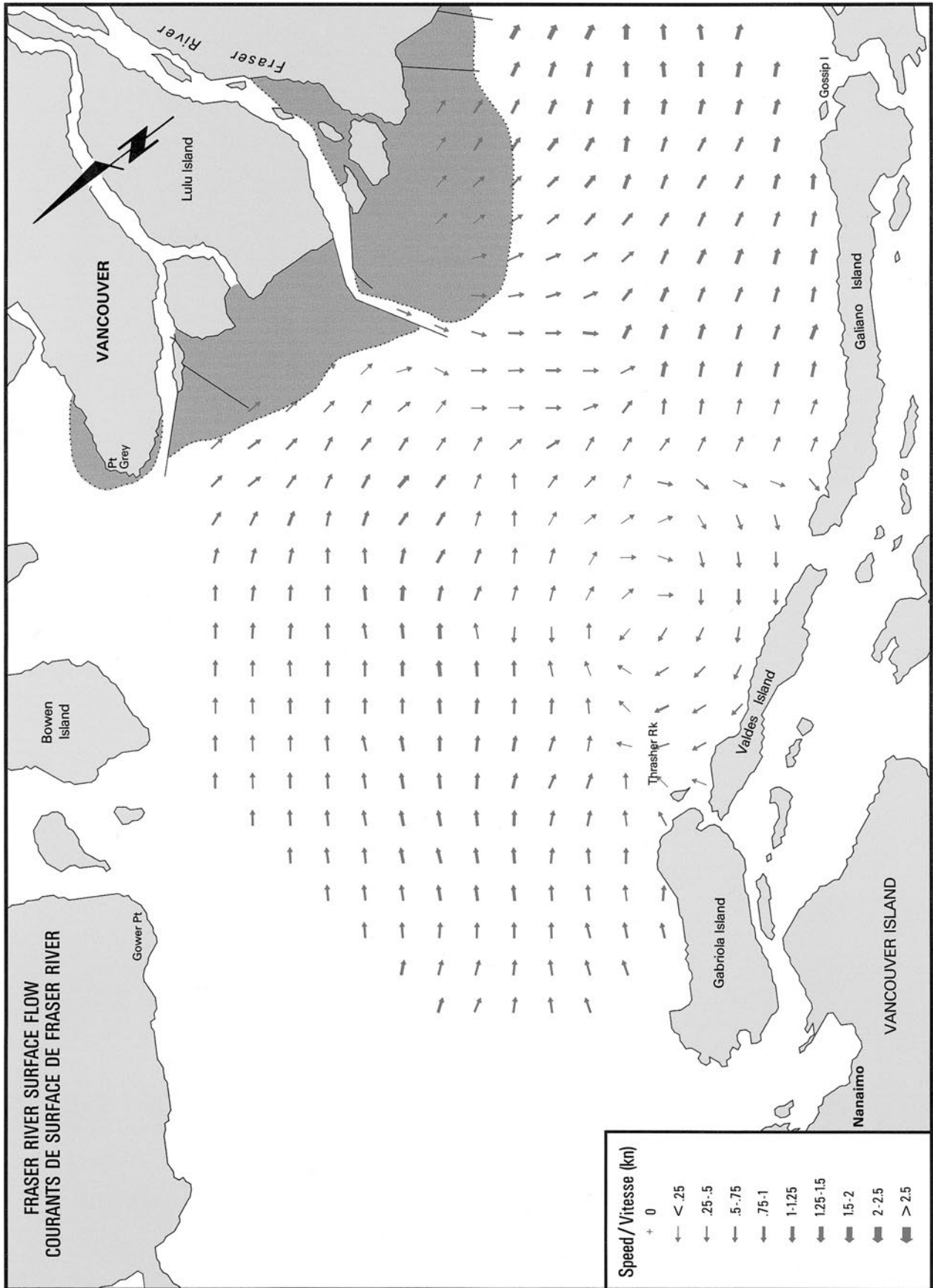
(3) Select the appropriate chart.

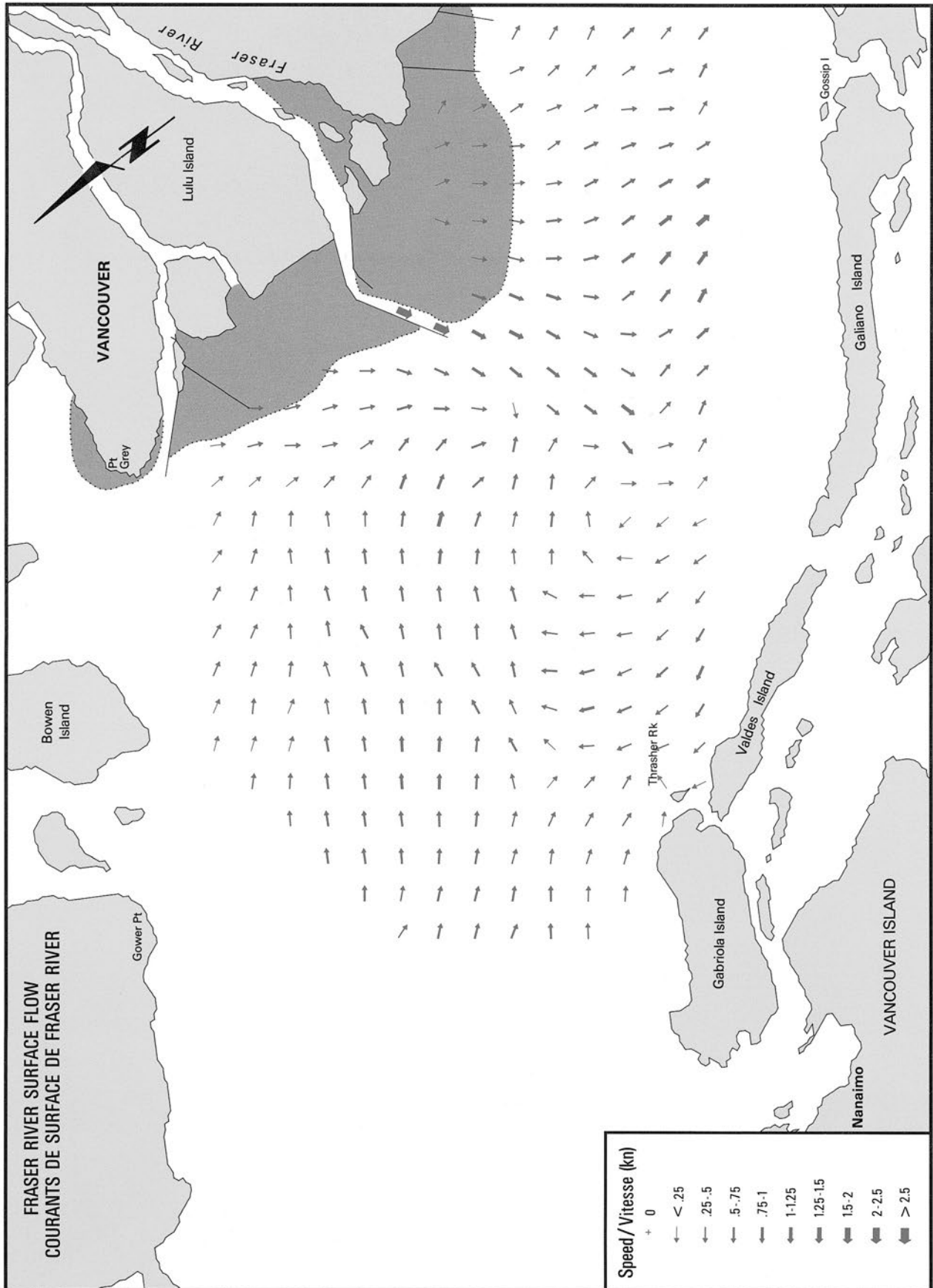
COMMENT UTILISER LA PARTIE C

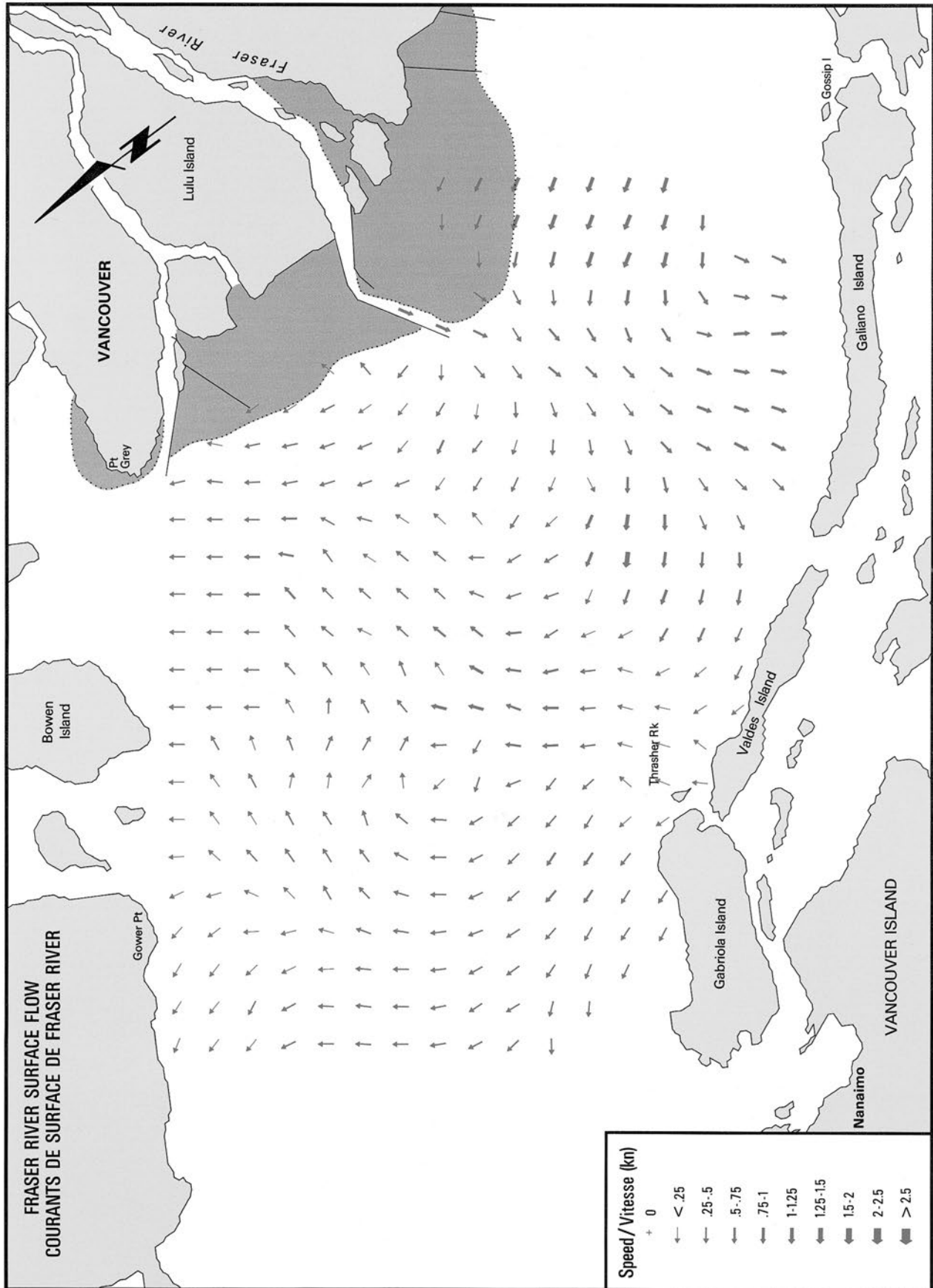
(1) Soit de la Figure 6, soit d'autre source, déterminer le débit du fleuve Fraser pour le temps voulu.

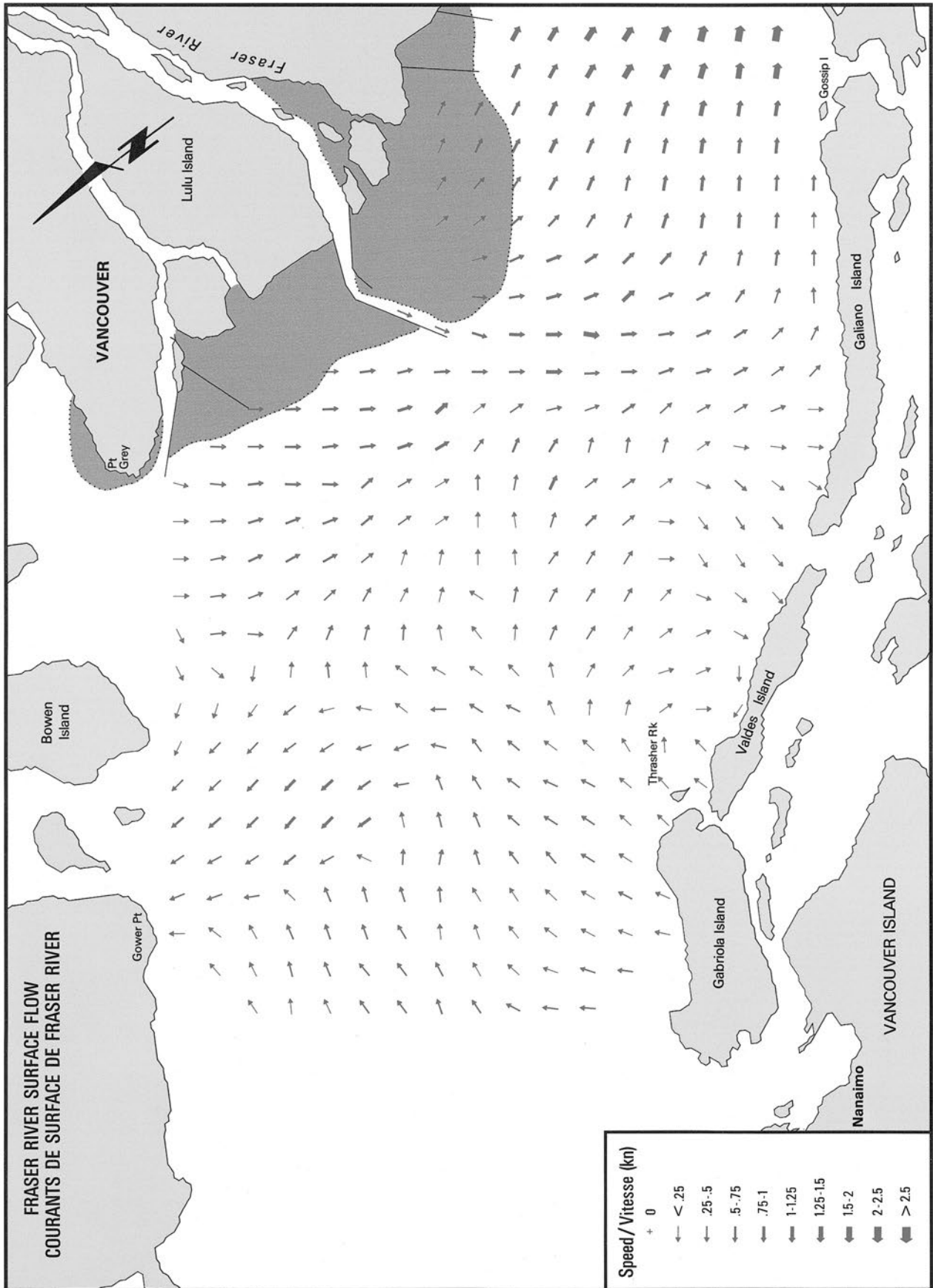
(2) Constater si le temps survient pendant la basse mer, trois heures avant la basse mer ou trois heures après la basse mer.

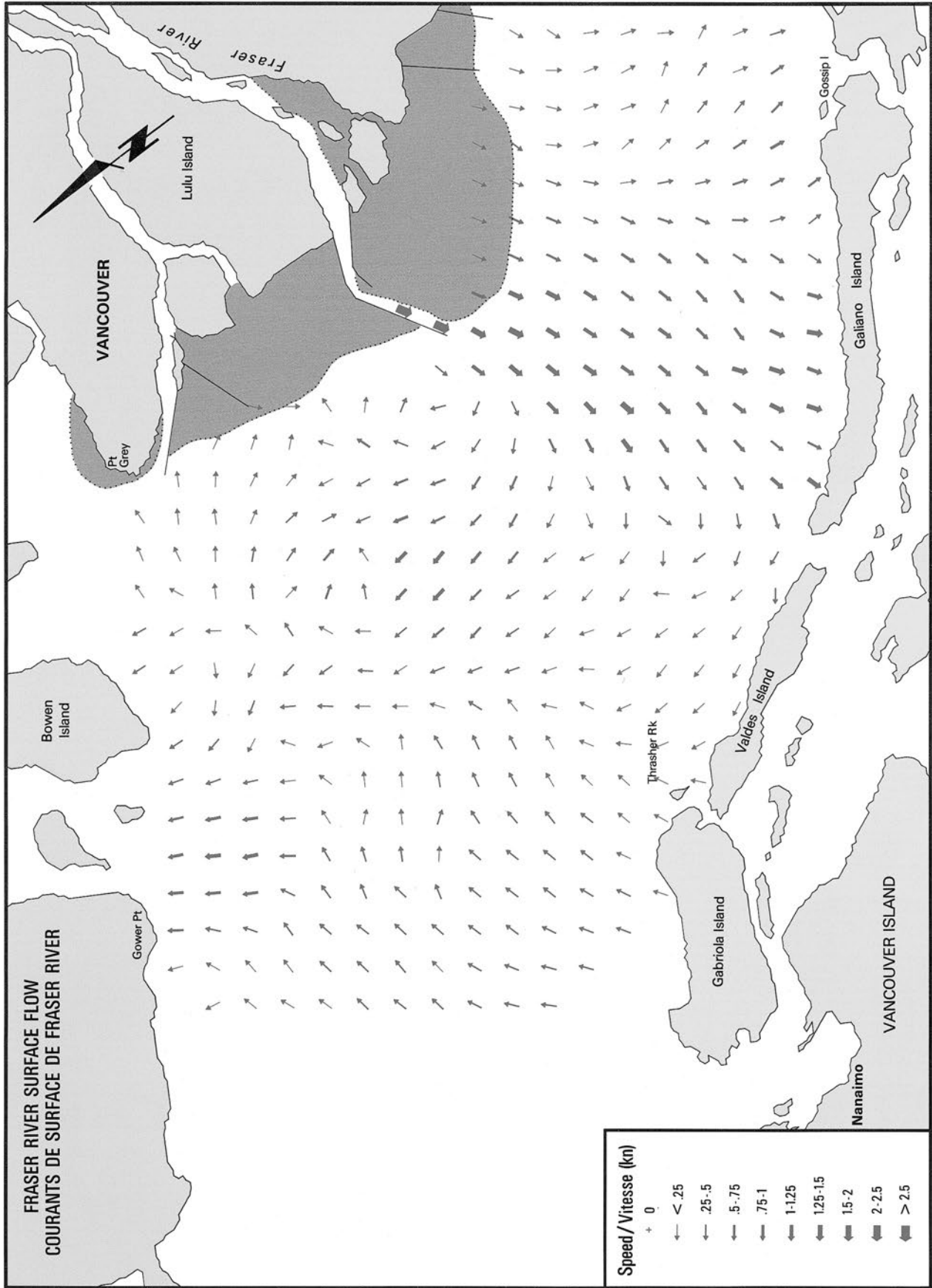
(3) Choisir la carte appropriée.

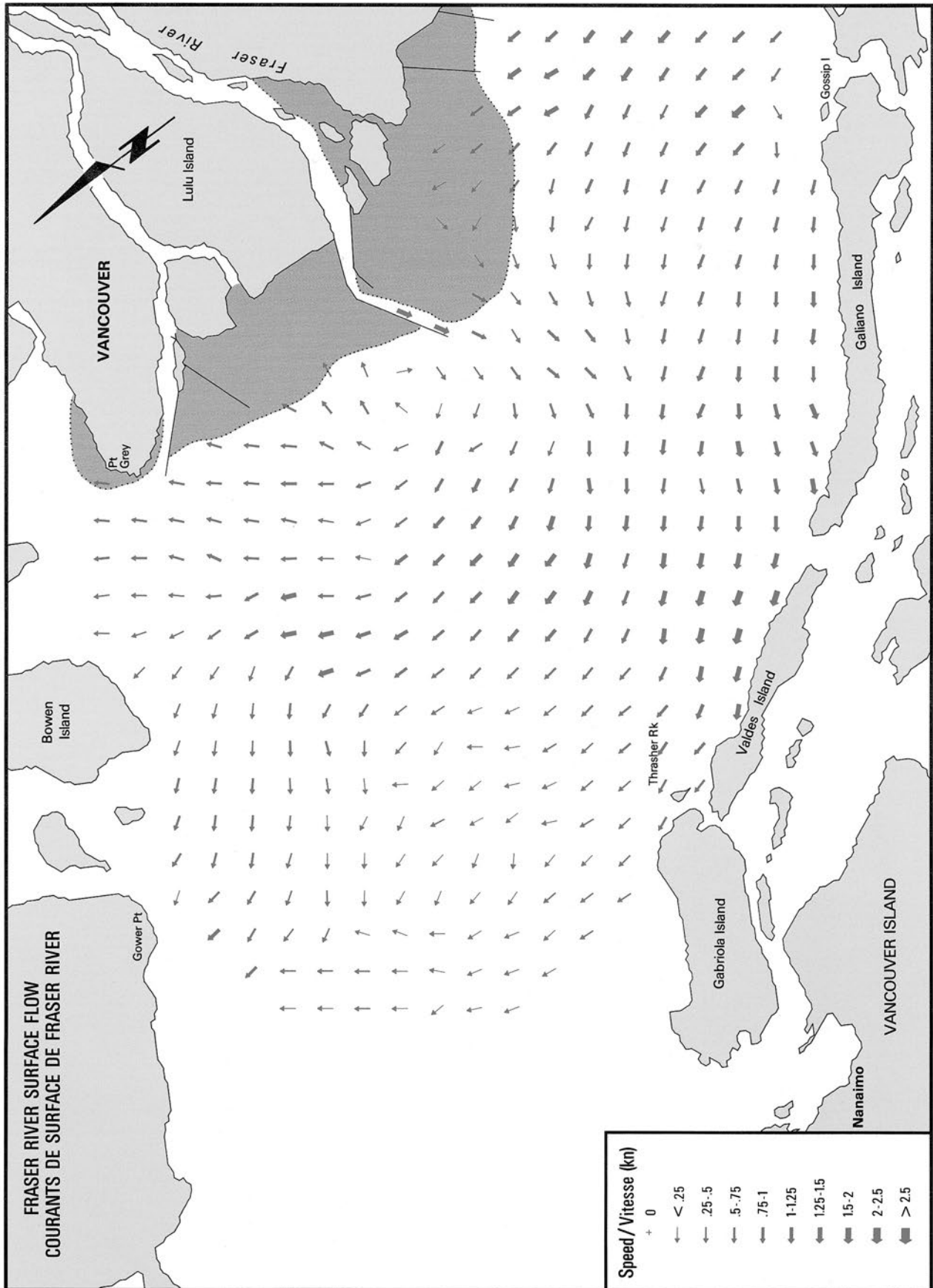


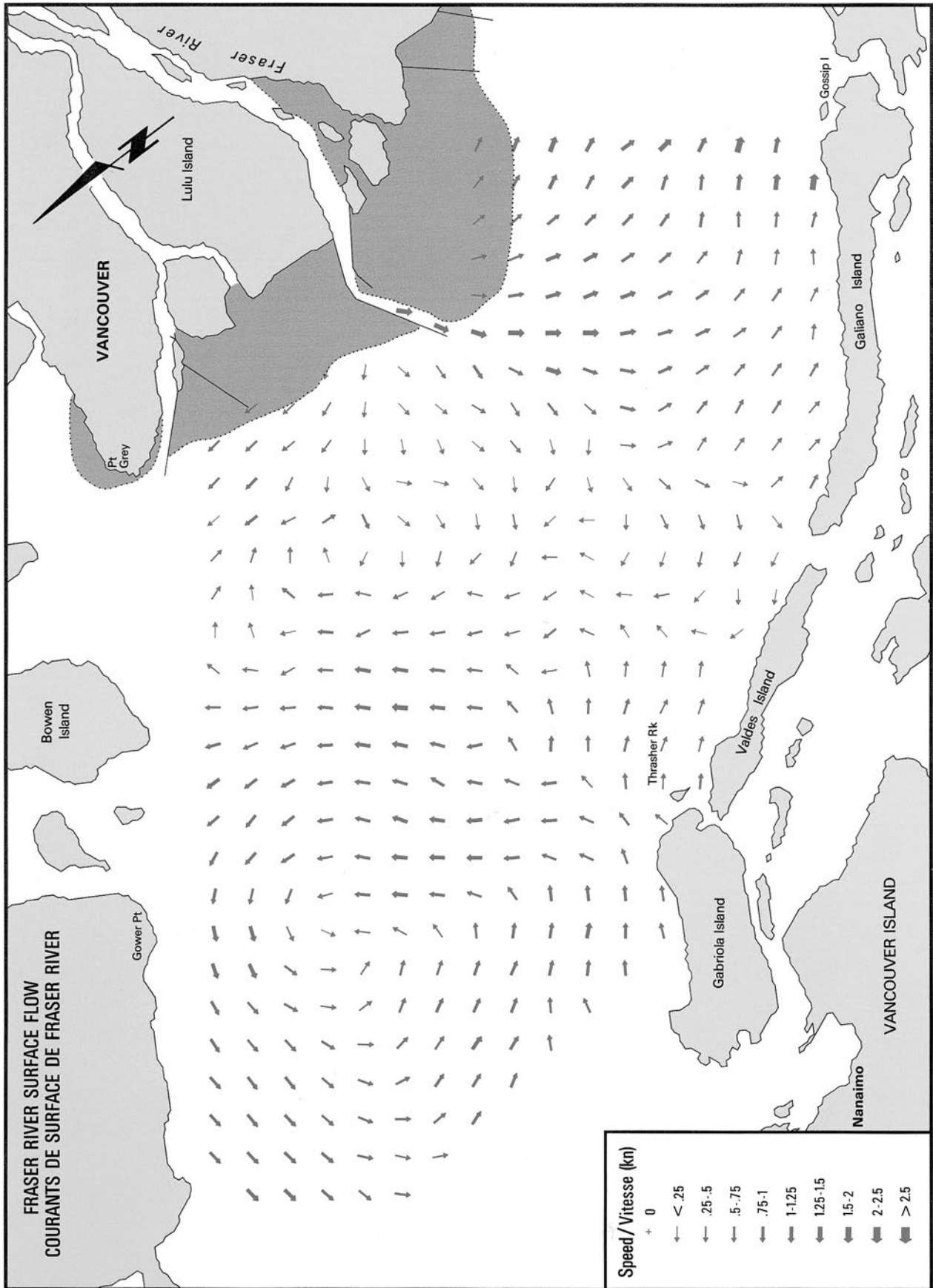


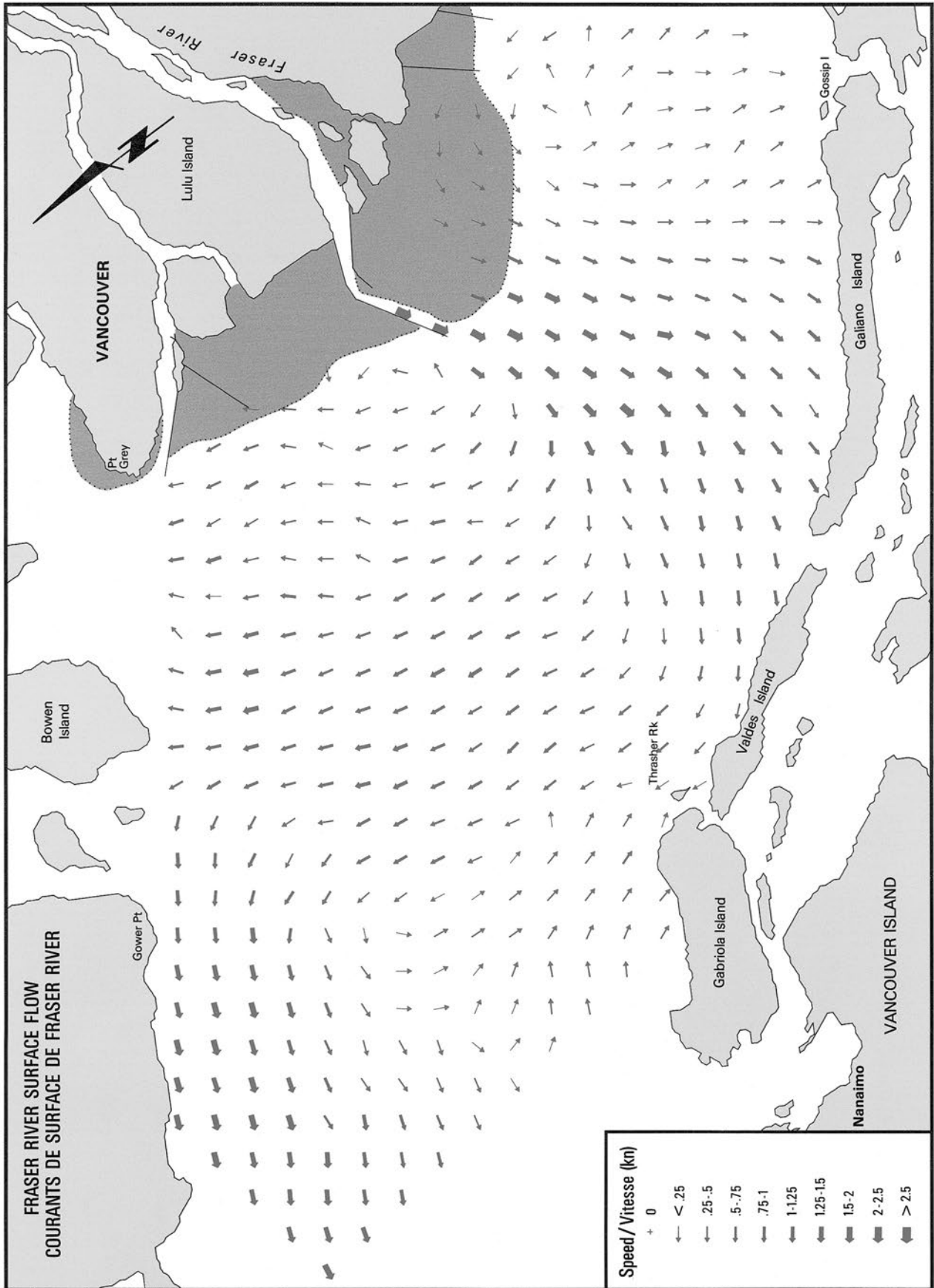


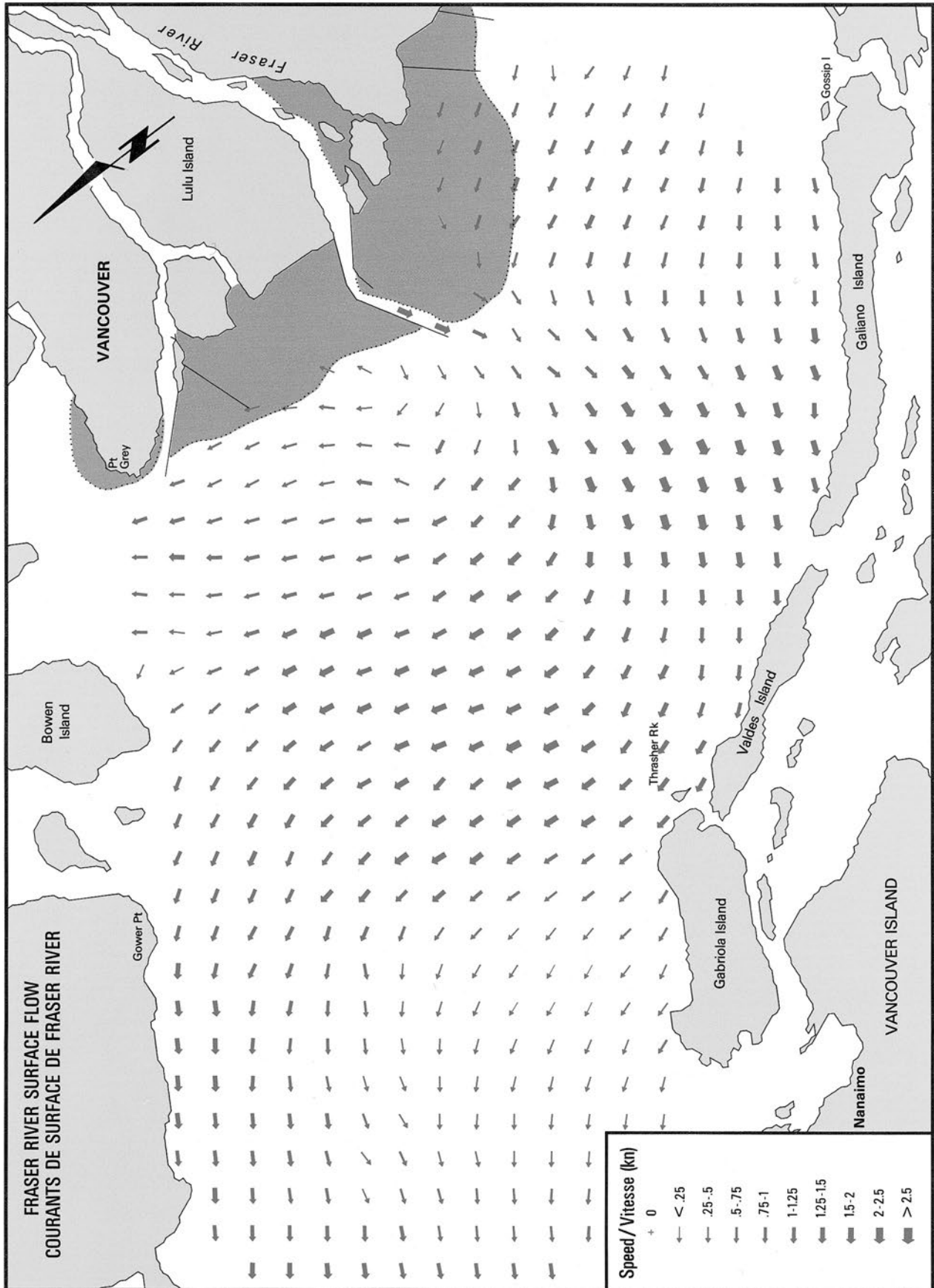












Current Atlas / Atlas des Courants

Juan de Fuca Strait
to/à
Strait of Georgia



CANADA 150

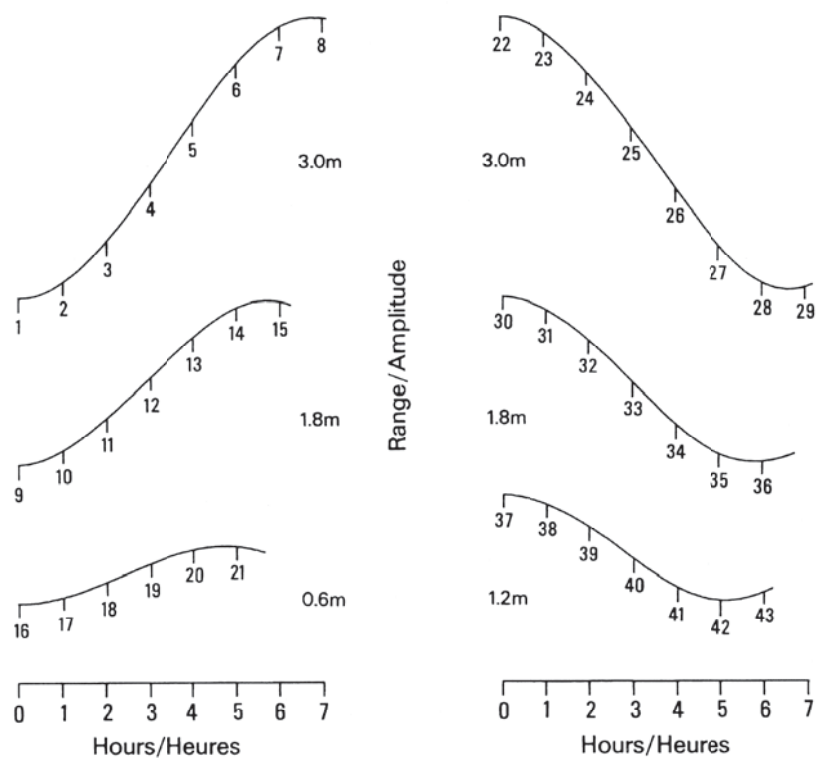


Fisheries and Oceans
Canada

Pêches et Océans
Canada

Canada

PART A / PARTIE A



HOW TO USE PART A

(1) From the Point Atkinson predicted tides in the Tide and Current Tables, Volume 5 extract, for the required date and time:

- The range of tide
- The tendency (rising or falling), and
- The time after the preceding high or low water (to the nearest hour).

(2) From the graph above, select the curve most appropriate to the results of 1(a) and 1(b), and then select the hourly increment most appropriate to the results of 1(c).

(3) The number under the selected curve, which corresponds to the chosen hourly increment, is the number of the chart showing the tidal streams for the required date and time.

Note: Calculation example provided on page 5. In Parts A and B the page numbers are in regular type and the chart numbers are in larger type.

COMMENT UTILISER LA PARTIE A

(1) À partir des marées prévues pour Point Atkinson, extraire, pour la date et l'heure indiquées :

- l'amplitude de la marée
- la tendance (montante ou descendante), et
- l'heure suivant la pleine ou basse mer précédente (à l'heure près).

(2) À l'aide du graphique ci-dessus, choisir la courbe la plus appropriée aux résultats obtenus en 1(a) et (b) et choisir l'augmentation horaire sur la courbe correspondant aux résultats obtenus en 1(c).

(3) Le chiffre inscrit sous la courbe choisie, correspondant à l'augmentation horaire déterminée, représente le numéro de la carte indiquant les courants de marée pour la date et l'heure indiquées.

Remarque : Un exemple des calculs est fourni à la page 5. Dans les parties A et B, les numéros de page sont en caractères réguliers alors que les numéros de carte sont en caractères plus gros.

PART C/ PARTIE C

Page / pages

LOW FLOW (<3000m³/s)		DÉBIT PETIT (<3000m³/s)
Lower low water -3h	203	Basse mer inférieure -3h
Lower low water	204	Basse mer inférieure
Lower low water +3h	205	Basse mer inférieure +3h
MEDIUM FLOW (3000-6000m³/s)		DÉBIT MOYEN (3000-6000m³/s)
Lower low water -3h	206	Basse mer inférieure -3h
Lower low water	207	Basse mer inférieure
Lower low water +3h	208	Basse mer inférieure +3h
HIGH FLOW (>6000m³/s)		DÉBIT GRAND (>6000m³/s)
Lower low water -3h	209	Basse mer inférieure -3h
Lower low water	210	Basse mer inférieure
Lower low water +3h	211	Basse mer inférieure +3h

Note: Lower low water is the lower of two successive low waters.

Remarque: La basse mer inférieure se définit comme la plus basse de deux basses mers consécutives.

HOW TO USE PART C

(1) Either from Figure 6 or from other sources establish the discharge of the Fraser River for the time required.

(2) Establish whether the required time is approximately at low water, or low water minus three hours, or low water plus three hours.

(3) Select the appropriate chart.

COMMENT UTILISER LA PARTIE C

(1) Soit de la Figure 6, soit d'autre source, déterminer le débit du fleuve Fraser pour le temps voulu.

(2) Constater si le temps survient pendant la basse mer, trois heures avant la basse mer ou trois heures après la basse mer.

(3) Choisir la carte appropriée.



*Charting Canada's waters since 1883
Nous cartographions les eaux canadiennes depuis 1883*

**Looking for nautical charts?
Look for this crest.**

**Vous cherchez des cartes marines?
Surveillez cet emblème.**

Over 300 dealers on the Pacific Coast display the crest of the Canadian Hydrographic Service. It means they sell official CHS products: Nautical Charts, Sailing Directions, and Tide and Current Tables.

Plus de 300 dépositaires sur la côte du Pacifique affichent l'emblème du Service hydrographique du Canada; cela signifie qu'ils vendent des produits officiels du SHC : Cartes marines, Instructions nautiques et Tables des marées et courants.

For a FREE catalogue of nautical charts and related publications and a list of your nearest CHS dealers contact:

Canadian Hydrographic Service
P.O. Box 6000
Sidney, British Columbia
Canada V8L 4B2
Telephone: (250) 363-6358
Fax: (250) 363-6841
Internet site:
www.ios.bc.ca/ios/chs
E-Mail:
chartsales@pac.dfo-mpo.gc.ca

Pour obtenir un exemplaire gratuit du catalogue des cartes marines et publications connexes ainsi qu'une liste des dépositaires du SHC les plus proches, s'adresser à :

Service hydrographique du Canada
C.P. 6000
Sidney (Colombie-Britannique)
Canada V8L 4B2
Téléphone : (250) 363-6358
Télécopieur : (250) 363-6841
site Internet :
www.ios.bc.ca/ios/chs
Courrier électronique :
chartsales@pac.dfo-mpo.gc.ca