

# Carte et boussole

## Table des matières

1.	Introduction.....	2
2.	Historique.....	2
3.	Carte.....	2
4.	Quatre considérations importantes.....	3
a.	Le langage cartographique.....	3
b.	Les échelles de cartes.....	3
c.	L'orientation d'une carte.....	4
d.	Les courbes de niveau.....	4
5.	Fonctionnement d'une boussole.....	5
a.	Déclinaison.....	5
b.	Déviations de la boussole.....	6
c.	Équilibrage de la boussole.....	7
6.	Utilisation de la boussole.....	7
a.	Obtention d'une direction de déplacement à partir d'une carte.....	7
b.	Orientation d'une carte à l'aide de la boussole.....	8
c.	Triangulation.....	8
7.	Utilisation de la boussole seule.....	8
8.	Anatomie d'une boussole.....	9
9.	Bibliographie.....	9

## 1. Introduction

Même si je ne suis pas un fervent adepte de la boussole dans mes nombreuses expéditions, je partage ici quelques notions de base pour vous aider à comprendre le sujet.

## 2. Historique

L'histoire de la boussole remonte à l'ère avant Jésus-Christ alors que l'on constata qu'une pierre de magnétite – posée sur un morceau de bois flottant dans un bol rempli d'eau – pivotait de manière à pointer toujours dans la même direction.

La précision s'améliora lorsqu'on inventa l'aiguille de boussole, c'est-à-dire une bande de métal rendue magnétique après avoir été frottée avec un aimant permanent. Une fois l'aiguille équilibrée sur un pivot, elle pouvait tourner librement et, une fois son mouvement arrêté, pointer ainsi vers le Nord.

L'évolution suivante fut la fabrication d'une boussole dotée d'un boîtier (rempli d'air) protégeant l'aiguille, ce qui s'avéra le point de départ de la mise au point des boussoles modernes. Au début des années 1930, l'arpenteur finlandais Tuomas Vohlonen breveta une boussole dont le boîtier – rempli de liquide – stabilisait rapidement l'aiguille.

## 3. Carte

Une carte est un plan du terrain et de ses composantes à une échelle réduite. La carte utilise des symboles et des couleurs distinctes pour représenter les composantes et les détails du relief sur la carte. La carte représente l'instrument le plus important lorsqu'il n'y a pas de plan du site ou de balises. Ci-dessous deux exemples de cartes. A- Carte d'une photo aérienne, B- Carte topographique du même lieu. Vous pouvez constater la similitude entre les deux. En fait, la première sert à produire la deuxième. Une photo aérienne constitue le matériel de base des cartographes qui y ajoutent les détails obtenus sur le terrain.

Pour utiliser une carte et se retrouver concrètement, il faut savoir visualiser les composantes du plan et savoir interpréter leur équivalence dans la réalité qui vous entoure.

A) Photo aérienne

B) Carte topographique



## 4. Quatre considérations importantes

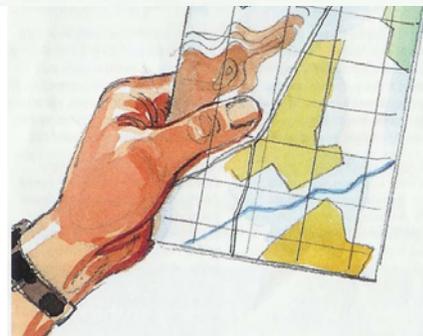
### a. Le langage cartographique

Usuellement, les formes et les couleurs des symboles cartographiques utilisés s'apparentent aux objets qu'ils représentent. Il faut d'abord se familiariser avec le langage cartographique de vos cartes. Voir annexe 1 pour une version plus lisible.

black – Man made features noir – Caractéristiques fabriquées par l'homme	brown – Topographic and surface features brun – Caractéristiques de topographie et de surface	blue – Water-related features bleu – Caractéristiques liées à l'eau
<b>Buildings and related features</b> Dwelling or place of employment: small, large School, church Barn, warehouse, etc.: small, large House omission line Racetrack Airport Landing strip Well (other than water), windmill Water tank: small, large Other tank: small, large Covered reservoir Gauging station Landmark object Campground picnic area Cemetery: small, large	<b>Contours</b> Topographic: Intermediate Index Supplementary Depression <b>Surface features</b> Levee Sand or mud area, dunes, or shifting sand Interstrate surface area Gravel beach or glacial moraine Tailings pond	<b>Rivers, lakes, and canals</b> Intermittent stream Intermittent river Perennial stream Perennial river Small falls: small rapids Large falls: large rapids
<b>Railroads and related features</b> Standard gauge single track: station Standard gauge multiple track Abandoned Under construction Narrow gauge single track: station Narrow gauge multiple track Railroad in street Juxtaposition Roundhouse and turntable	<b>Roads and related features</b> Primary highway Secondary highway Light duty road Unimproved road Trail Dual highway Dual highway with median strip Road under construction Underpass, overpass Bridge Drawbridge Tunnel	<b>Glaciers and permanent snowfields</b> Contours and limits Form lines <b>Submerged areas and bogs</b> Marsh or swamp Submerged marsh or swamp Wooded marsh or swamp Submerged wooded marsh or swamp Rice field Land subject to inundation
<b>Transmission lines and pipelines</b> Power transmission line: pole, tower Telephone or telegraph line Aboveground oil or gas pipeline Underground oil or gas pipeline	<b>green – Vegetation features vert – Caractéristiques de végétation</b> Vegetation Woods Scrub Orchard Vineyard Mangrove	<b>Intermittent lake or pond</b> Dry lake Canal, flume, or aqueduct with lock Elevated aqueduct, flume, or conduit Aqueduct tunnel Water well, spring or seep <b>Glaciers and permanent snowfields</b> Contours and limits Form lines <b>Submerged areas and bogs</b> Marsh or swamp Submerged marsh or swamp Wooded marsh or swamp Submerged wooded marsh or swamp Rice field Land subject to inundation
<b>Boundaries</b> National State or territorial County or equivalent Incorporated city or equivalent Park, reservation, or monument Small park	<b>red – Highways and land survey lines rouge – Routes et lignes de levé topographique</b> <b>Routes et éléments connexes</b> Route principale Route secondaire Chemin Route en mauvais état Sentier Route à 2 chaussées séparées Route en construction Passage inférieurs, viaduc Pont Pont mobile Pont métallique Tunnel	<b>purple – Features added during map revision (not field checked) pourpre – Caractéristiques ajoutées lors de la révision de la carte (non vérifiées sur le terrain)</b> Verger Vignoble Mangrove

### b. Les échelles de cartes

Il faut se familiariser avec les différentes échelles pour vous permettre de mesurer

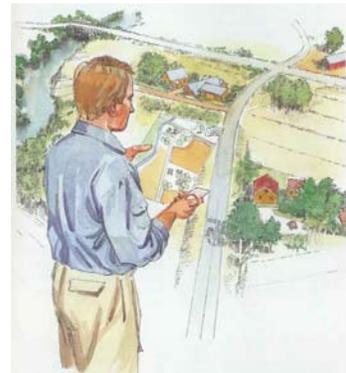


les distances. La règle de base est de multiplier la distance mesurée sur la carte par le facteur de l'échelle.

Par exemple, si nous mesurons une distance de 1 pouce sur la carte, topographique dont l'échelle est de 1/24 000, la distance correspondante sur le terrain sera de 2 000 pieds (c.-à-d. 1 pc x 24 000 = 2 000 pieds). Avec une carte métrique dont l'échelle est de 1/25 000, en mesurant une distance de 5 cm sur la carte, on obtient une correspondance de 1 250 m sur le terrain (c.-à-d. 5 cm x 25 000 = 125 000 cm = 1 250 m).

### c. *L'orientation d'une carte*

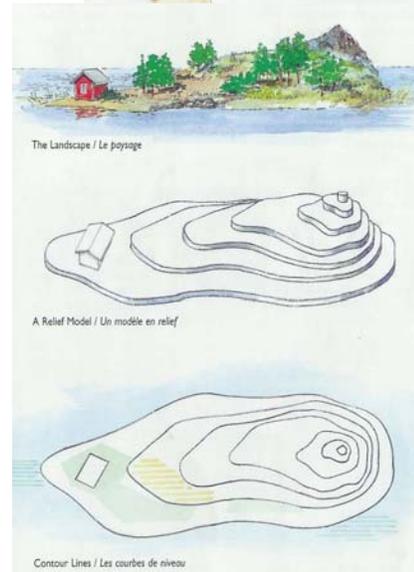
Pour faciliter la lecture d'une carte, orientez la dans le même sens que votre situation géographique réelle. C'est-à-dire tournez-la dans une position où les détails de la carte correspondent au terrain se trouvant devant vous. Apprenez aussi à orienter la carte à l'aide d'une boussole.



### d. *Les courbes de niveau*

Une courbe de niveau est une ligne sur la carte qui identifie une élévation précise du terrain. L'altitude au dessus de la mer qu'elle représente est normalement inscrite sur les courbes les plus importantes ou à proximité. Les courbes maîtresses sont plus grasses que les courbes normales.

On utilise des lignes pointillées nommées intercalaires pour représenter des courbes de plus petites différences d'élévation sur du terrain plat.

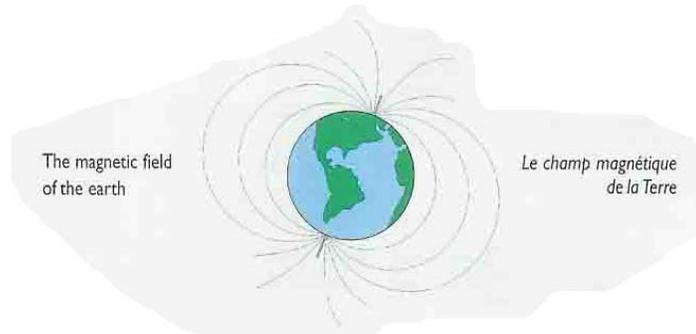


En forêt, on ne peut pas visualiser les courbes de niveau sur le terrain. On ne peut se faire qu'une idée approximative de la correspondance des courbes et du terrain. Toutefois, le fait de traverser une courbe de niveau signifie qu'il se trouve là une pente, ascendante ou descendante. Un grand intervalle entre les courbes se traduit par une pente douce alors qu'une disposition serrée signifie une pente abrupte.

On peut comprendre le sens des courbes de niveau en se les représentant comme les limites des courbes du relief vues des airs. L'équidistance des courbes correspond à l'épaisseur d'une couche de relief.

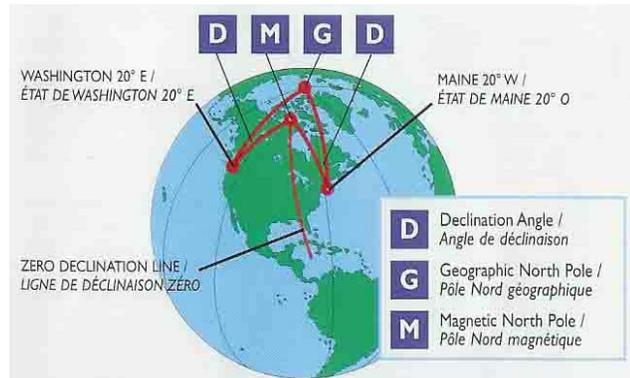
## 5. Fonctionnement d'une boussole

La terre est composée de deux (2) pôles magnétiques : Nord et Sud. Elle est comme un aimant, ou des lignes de forces magnétiques invisibles joignent ces deux pôles. Les aiguilles magnétiques des boussoles s'alignent sur les lignes de forces magnétiques de la terre pour pointer vers le nord.



### a. Déclinaison

Une boussole pointe toujours son aiguille vers le Nord magnétique. Mais en fait elle ne donne pas exactement la vraie direction du pôle nord car elle suit les variations du champ magnétique terrestre, dont la direction varie au fil du temps. Cet écart entre le nord géographique et le nord magnétique se nomme déclinaison géomagnétique ou plus communément déclinaison magnétique. Mesurée en degrés elle n'a pas la même valeur selon si l'on se trouve à l'Est ou à l'Ouest du nord géographique (ou vrai Nord). Ainsi le nord géographique est donc décalé de quelques degrés (1 600 km) par rapport au nord magnétique indiqué par une boussole.



Notez que cette valeur de déclinaison est évolutive au fil des ans. Il faut se garder d'utiliser les indications portées sur d'anciennes cartes ou d'en actualiser les données avec les corrections annuelles énoncées.

La déclinaison est dite Est ou Ouest selon la position du pôle Nord magnétique par rapport à la ligne qui pointe au pôle Nord géographique. Au Canada, les écarts varient de plus de 20° E en Colombie-Britannique à plus de 20° O dans les provinces de l'Atlantique. Quant à la ligne de 0° de déclinaison, elle longe approximativement l'extrémité Ouest du lac Supérieur et de la baie d'Hudson.

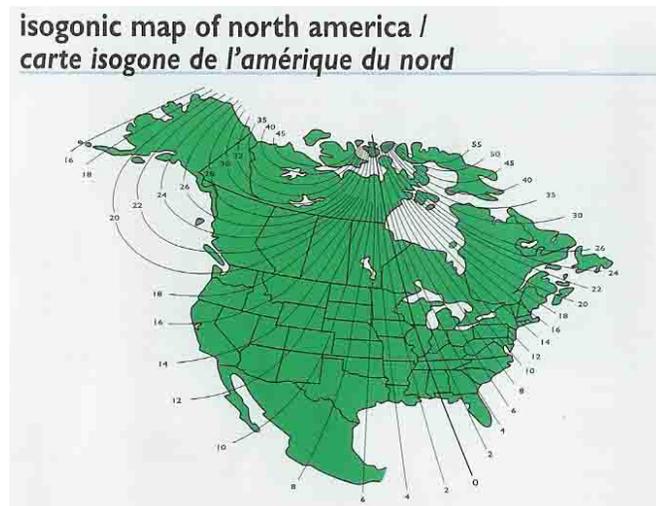
Pour calculer la déclinaison, il est possible d'utiliser certains outils technologiques ou le faire à la main. Dans ce dernier cas, vous avez besoin soit d'une carte isogone, soit du diagramme de déclinaison situé dans la marge de la carte.

Calcul de la déclinaison magnétique avec les indications en marges des cartes.

- Relever la déclinaison indiquée selon l'année (1996 -  $18^{\circ}16'$ ).
- Calculer la différence entre l'année en cours et celle où la déclinaison a été relevée. (2006-1996 = 10).
- Se référer à la donnée du changement annuel (décroissante  $0,4'$ )
- Multiplier le nombre d'années par le changement annuel ( $10 \times 0,4 = 4,0'$ )
- Prendre la déclinaison de 1996 et soustraire le résultat obtenu ( $18^{\circ}16' - 4,0' = 18^{\circ}12'$ ).
- La déclinaison est donc de  $18^{\circ}12'$ . Pour tout résultat obtenu on arrondira au degré.
- Déclinaison croissante - on ajoute. Déclinaison décroissante - on soustrait

Calcul de la déclinaison magnétique avec la boussole

- Pivotez la capsule tournante de la boussole à la direction désirée.
- Notez le cap vis-à-vis de l'inclinaison de la plaque. Si une déclinaison Est s'applique, soustrayez la valeur de la déclinaison du cap obtenu ; si une déclinaison Ouest s'applique, il faut plutôt additionner la valeur au cap. Tournez ensuite la capsule en conséquence.

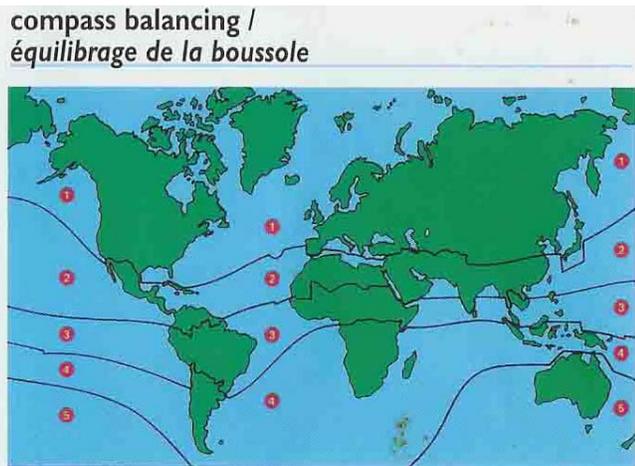


## **b. Déviation de la boussole**

Différents facteurs de votre environnement peuvent influencer la précision de l'aiguille d'une boussole. Par exemple un champ magnétique local, différents minéraux comme des articles aussi courants qu'une montre, une batterie, etc. Soyez donc attentif à votre environnement et aux éléments qui vous entourent. Certains éléments peuvent même influencer votre boussole de façon permanente.

### c. Équilibrage de la boussole

Les caractéristiques horizontales et verticales du champ magnétique terrestre varient considérablement d'une région à l'autre. Cela a pour conséquence d'influencer la précision de l'aiguille des boussoles. Selon les besoins de rigueur, vous pouvez utiliser des boussoles équilibrées selon des zones précises. Certaines compagnies comme SUUNTO offre de telles boussoles.

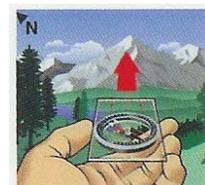
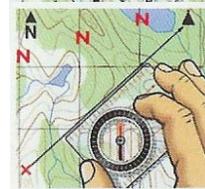


## 6. Utilisation de la boussole

### a. Obtention d'une direction de déplacement à partir d'une carte

Suivez les indications suivantes pour obtenir la direction de votre destination. Cette technique demande que les méridiens magnétiques (grands cercles imaginaires tracés sur le globe terrestre passant par les deux pôles) soient dessinés sur la carte.

1. a) Posez la boussole sur la carte de manière à rejoindre le point de départ et la destination.  
b) Pointez les flèches directionnelles vers votre destination.
2. a) Stabiliser la boussole contre la carte.  
b) Tournez la capsule jusqu'à ce que les lignes Nord-Sud du fond de la capsule soient parallèles aux lignes de méridiens de la carte.  
c) Vérifiez que la flèche Nord-Sud du fond de la capsule pointe vers le Nord « N ».
3. a) Tenez la boussole devant vous, en pointant les flèches directionnelles vers votre destination.  
b) Conservez la base de la boussole en position horizontale.  
c) Tournez sur vous-même jusqu'à ce que l'extrémité rouge de la flèche Nord-Sud de la boussole pointe dans la direction de votre destination.  
d) Vous avez maintenant votre direction.



### **Suivez le cap ainsi**

Trouvez un point de repère (ex. : un lac, un arbre ou un rocher) en direction de votre destination. Dirigez-vous vers le repère sans regarder la boussole. Une fois que vous avez atteint celui-ci, identifiez-en un autre en direction de votre destination.

Note : Avant de réutiliser votre boussole pour atteindre votre destination, vérifiez que la capsule n'a pas déviée.

### ***b. Orientation d'une carte à l'aide de la boussole***

Alignez le nord de la carte avec le nord de l'aiguille (extrémité rouge de l'aiguille). Vous pouvez aligner l'aiguille avec les méridiens magnétiques.

### ***c. Triangulation***

Lorsque les méridiens magnétiques sont dessinés sur la carte, vous pouvez déterminer votre emplacement précis sur le terrain à l'aide de la triangulation.

- 1) Trouvez un endroit où vous pouvez distinguer deux objets dans le paysage qui sont identifiés sur la carte. Déterminez le cap du premier objet (voir obtention d'un cap d'après un repère visible) et placez la boussole sur la carte de sorte que le bord long touche l'objet.
- 2) Maintenez la boussole contre l'objet, et faites pivoter la boussole jusqu'à ce que les lignes Nord-Sud du fond soient parallèles aux lignes du méridien magnétique de la carte. Assurez-vous de ne pas tourner la capsule alors que vous faites pivoter la boussole.
- 3) Une fois la boussole en position, tenez-en la base fermement contre la carte et tracez une ligne le long du bord de la boussole de sorte que l'objet soit sur cette ligne. Répétez la procédure à l'aide du deuxième point de repère. Votre position actuelle sur la carte se trouve à l'intersection des deux lignes. Si possible, utilisez un troisième objet pour vérifier le résultat (la troisième ligne devrait croiser les deux autres au même point).

## **7. Utilisation de la boussole seule**

Obtention d'un cap d'après un point de repère visible

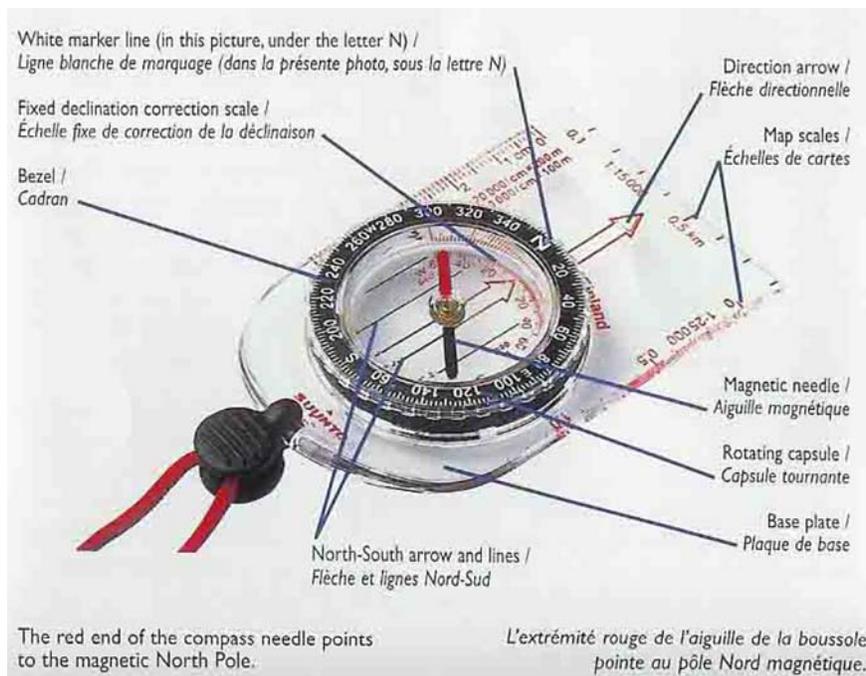
Il n'est pas toujours possible d'avoir accès visuellement à son point de repère ou sa destination lorsque l'on se dirige vers eux. Pour maintenir votre cap, vous devriez régler la boussole de sorte qu'elle pointe vers ce dernier.

- 1) Tenir la boussole en position horizontale.
- 2) Pointez les flèches directionnelles de la base de la boussole vers votre destination.

- 3) Tournez la capsule de la boussole jusqu'à ce que l'extrémité rouge de l'aiguille magnétique pointe dans la même direction que la flèche Nord-Sud du fond de la capsule.
- 4) Pour vérifier la direction, tournez sur vous-même pour aligner la flèche Nord-Sud directement sous l'extrémité rouge de l'aiguille magnétique.

Note : Pour obtenir une précision accrue, vous devez utiliser une boussole à miroir visée qui permet de viser le point de repère tout en ayant sous les yeux à la fois la flèche Nord-Sud et l'aiguille magnétique.

## 8. Anatomie d'une boussole



## 9. Bibliographie

Guide de poche « Carte et boussole » de Suunto

Annexe 1 : Légende d'une carte

<p><b>black – Man made features</b> <b>noir – Caractéristiques fabriquées par l'homme</b></p> <p><b>Buildings and related features</b> Dwelling or place of employment: small; large School; church Barn, warehouse, etc.: small; large House omission tint Racetrack Airport Landing strip Well (other than water): windmill Water tank: small; large Other tank: small; large Covered reservoir Gaging station Landmark object Campground; picnic area Cemetery: small; large</p> <p><b>Bâtiments et éléments concrets</b> Habitat ou établissement commercial; petit; gros École; église Grange, entrepôt, etc.: petit; grand Aplât – maisons omises Piste de course Aéroport Piste d'atterrissage Puits (autre que d'eau); moulin à vent Réservoir d'eau; petit; gros Autre réservoir; petit; gros Réservoir enterré Station d'enregistrement du niveau d'eau Point d'intérêt Terrain de camping; terrain de pique-nique Cimetière; petit; grand</p>	<p><b>brown – Topographic and surface features</b> <b>brun – Caractéristiques de topographie et de surface</b></p> <p><b>Contours</b> Topographic Intermediate Index Supplementary Depression</p> <p><b>Surface features</b> Levee Sand or mud area, dunes, or shifting sand Intricate surface area Gravel beach or glacial moraine Tailings pond</p> <p><b>Éléments de surface</b> Digue Aire sablée, boue ou dunes Surface complexe Flage de cailloux ou moraine Bassin de réception de résidus</p>	<p><b>blue – Water-related features</b> <b>bleu – Caractéristiques liées à l'eau</b></p> <p>Rivers, lakes, and canals Intermittent stream Perennial river Perennial stream Small falls; small rapids Large falls; large rapids Masonry dam Dam with lock Intermittent lake or pond Dry lake Canal, flume, or aqueduct with lock Elevated aqueduct, flume, or conduit Aqueduct tunnel Water well; spring or seep</p> <p><b>Courbes de niveau</b> Topographic: Normale Métrique Intercalée Cuvette</p>	<p><b>red – Highways and land survey lines</b> <b>rouge – Routes et lignes de levé topographique</b></p> <p><b>Roads and related features</b> Primary highway Secondary highway Light duty road Unimproved road Trail Dual highway Road under construction Underpass; overpass Bridge Drawbridge Tunnel</p> <p><b>Routes et éléments concrets</b> Route principale Route secondaire Chemin Route en mauvais état Sentier Route à 2 chaussées séparées Route à 2 chaussées séparées avec terre-plein Route en construction Passage inférieur, viaduc Pont Pont mobile Tunnel</p>	<p><b>green – Vegetation features</b> <b>vert – Caractéristiques de végétation</b></p> <p><b>Vegetation</b> Woods Scrub Orchard Vineyard Mangrove</p> <p><b>Végétation</b> Région boisée Broussailles Verger Vignoble Mangrove</p>	<p><b>purple – Features added during map revision (not field checked)</b> <b>pourpre – Caractéristiques ajoutées lors de la révision de la carte</b> (non vérifiées sur le terrain)</p> <p><b>Glaciers and permanent snowfields</b> Contours and limits Form lines</p> <p><b>Glaciers et champs de neige permanents</b> Courbes de niveau et limites Courbes de niveau figuratives</p> <p><b>Submerged areas and bogs</b> Marsh or swamp Submerged marsh or swamp Wooded marsh or swamp Submerged wooded marsh or swamp Rice field Land subject to inundation</p> <p><b>Régions submergées et marécages</b> Marais ou marécage Marais ou marécage submergé Marais ou marécage boisé Marais ou marécage boisé submergé Rizières Terrain sujet aux inondations</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------