

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 21.03.11.

③0 Priorité :

⑦1 Demandeur(s) : UNIVERSITE DE TOULOUSE II LE
MIRAIL — FR.

⑦2 Inventeur(s) : PICARD DELPHINE.

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 28.09.12 Bulletin 12/39.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦3 Titulaire(s) : UNIVERSITE DE TOULOUSE II LE
MIRAIL.

⑦4 Mandataire(s) : RAVINA SA.

⑤4 ATLAS VISUO-TACTILE.

⑤7 L'invention concerne un procédé de réalisation d'un
atlas visuo-tactile de zones géographiques pour déficients
visuels, comportant une pluralité d'éléments informatifs, no-
tamment des objets géographiques (8, 8'). Le procédé com-
prend les étapes consistant à :

a)- déterminer la nature des éléments informatifs à re-
présenter et définir des règles de représentation;

b)- sélectionner à partir des cartes conventionnelles (1)
lesdits éléments informatifs;

c)- réaliser un jeu de cartes tactiles (2) selon les règles
définies à l'étape a), lesdits objets géographiques au moins
étant représentés en relief et en couleur;

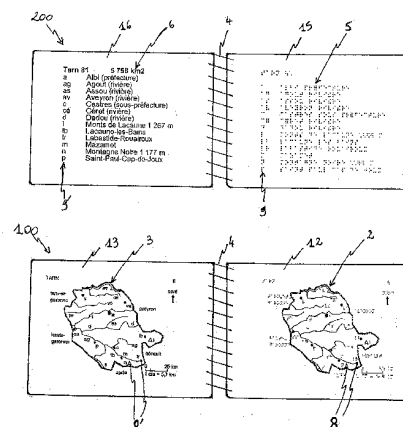
d)- réaliser un jeu de cartes visuelles (3) correspondant
aux cartes tactiles (2);

e) - assembler un premier livret (100), de manière que
les cartes tactiles (2) et visuelles (3) de chaque zone géo-
graphique se trouvent en vis-à-vis de part et d'autre de la re-
liure

(4);

f)- réaliser les légendes tactiles (5) et les légendes vi-
suelles (6), et assembler un second livret (200) de manière
que les légendes tactiles (5) et visuelles (6) de chaque zone
géographique se trouvent en vis-à-vis de part et d'autre de
la reliure (4).

L'invention vise aussi un atlas comprenant des cartes
tactiles et visuelles associées, ainsi que les légendes cor-
respondantes.



ATLAS VISUO-TACTILE

La présente invention appartient au domaine des outils documentaires destinés à un usage par des personnes handicapées, et plus particulièrement des cartes permettant la connaissance de l'environnement dans sa topologie par les malvoyants.

Elle a pour objet un procédé de réalisation d'un atlas visuo-tactile de représentation de zones géographiques pour déficients visuels. Un autre objet de l'invention est un atlas visuo-tactile pour déficients visuels, comprenant des cartes tactiles et des cartes visuelles associées, ainsi que les légendes tactiles et visuelles correspondantes.

Connaître la géographie de son environnement proche, est un enjeu important pour les personnes déficientes visuelles. Cette connaissance peut être apportée par autrui via une description verbale (auditive), mais alors, l'acquisition des connaissances spatiales reste assujettie à la participation d'une tierce personne (généralement voyante), ce qui limite l'autonomie des personnes déficientes visuelles. De plus, les représentations mentales élaborées sur la base d'informations purement verbales ne sont généralement pas suffisamment exactes ou complètes pour assurer une bonne connaissance de la configuration et de l'organisation spatiale de l'environnement.

C'est pourquoi différents systèmes ont été proposés pour favoriser l'autonomie des personnes déficientes visuelles dans leur acquisition de connaissances spatiales et permettre l'élaboration de représentations mentales fidèles et complètes de la réalité. En particulier, il existe des cartes tactiles dont les tracés et les écritures sont en relief. Ces cartes, pour l'essentiel des plans de villes, sont destinés à une meilleure orientation des personnes déficientes visuelles lors de leurs déplacements quotidiens.

Par exemple, le brevet FR 2 681 971 décrit un plan urbain en relief pour non-voyants se présentant sous la forme d'un plan général de la ville quadrillé en quartiers et de n plans de quartiers agrandis à une échelle telle que la largeur des rues corresponde à la largeur des doigts. Tous les signes graphiques sont supprimés et un signe conventionnel d'identification en relief est attribué à chaque objet du plan à repérer. Une liste de légendes des signes en relief est fournie avec le plan.

Un autre système, décrit dans le brevet FR 2 906 067, repose également sur la partition en quartiers d'une zone urbaine à cartographier. Partant du constat que les rues se prolongent souvent sur plusieurs quartiers, et qu'il est alors difficile de les repérer de manière univoque, il est proposé de marquer chaque voie avec un symbole et d'inscrire à proximité son nom ou un identificateur, celui-ci étant relié par un trait au tracé de la voie correspondante.

Cependant, les cartes tactiles proposées actuellement aux personnes déficientes visuelles sont peu lisibles et peu utiles au public visé. Elles sont trop complexes car trop chargées en informations, mal agencées en termes de texte et objet ; elles utilisent des tracés et des symboles en relief peu discriminants au toucher, etc. Ceci tient en premier lieu au fait qu'elles sont réalisées par simple transposition des cartes visuelles, après agrandissement et mise en relief, sans tenir compte des spécificités du système haptique engagé dans la lecture des cartes tactiles, ni du fonctionnement cognitif des personnes non-voyantes et malvoyantes.

Un autre inconvénient de ces cartes est qu'elles sont restrictives au regard du public pouvant les utiliser. Elles sont souvent conçues uniquement pour un public non-voyant et lecteur Braille, et dès lors elles sont de peu d'utilité pour les malvoyants qui ne maîtrisent généralement pas le Braille. Elles empêchent en outre l'interaction avec des voyants souhaitant participer à la lecture des cartes.

Or, des études menées récemment montrent que les connaissances qu'ont des sujets non-voyants et malvoyants à propos de leur environnement spatial peuvent être développées à l'aide d'une maquette miniature de l'environnement géographique (Picard, D., & Pry, R. (2009), *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 103, 199-209). Toutefois, les contraintes liées au traitement séquentiel des informations dans un champ perceptif de taille réduite propres à la modalité haptique influencent (limitent) la capacité de la mémoire à court terme haptique (Picard, D., & Monnier, C. (2009), *Memory*, 17, 789-801 et Monnier, C., & Picard, D. (2010), In A.M.L. Kappers et al. (Eds.), *Eurohaptics 2010, Part II, Lecture Notes in Computer Science*, 6192, 94-98). Il est ainsi apparu qu'un besoin existait de créer des cartes tactiles adaptées à la psychologie de la perception haptique et à la déficience visuelle.

L'objectif de la présente invention est donc de proposer un système de cartes permettant à des personnes malvoyantes et non-voyantes d'acquérir des connaissances sur la configuration et l'organisation spatiale d'un objet, en particulier celle de l'environnement géographique, à l'aide d'un dispositif de représentation visuo-tactile adapté, c'est-à-dire
5 lisible et accessible aussi bien par la modalité visuelle que tactile.

Un second objectif de la présente invention est de proposer une méthode de création de cartes tactiles tenant compte des caractéristiques psycho-techniques spécifiques, par exemple en termes de quantité d'information, de type de tracés et symboles graphiques à
10 utiliser, etc., de manière à en réduire la complexité, tout en offrant une information complète, détaillée et claire, de sorte que la topologie d'un territoire peut être découverte et étudiée de manière autonome.

Un autre objectif de l'invention est de fournir des cartes lisibles à la fois par les non-voyants, les malvoyants et les voyants. Dans cet objectif entre également la possibilité pour une personne, quel que soit son degré de handicap, d'apprendre et de se perfectionner dans la lecture du Braille et des représentations tactiles. Un autre objectif de l'invention est de concevoir des cartes alliant de manière ergonomique les formats tactile et visuel.
20

Ces objectifs sont atteints grâce au procédé selon l'invention qui permet d'élaborer un atlas visuo-tactile, c'est-à-dire pouvant être déchiffré par la vue et/ou par le toucher, et qui repose sur un certain nombre de règles prédéfinies, en fonction :

- 1) des capacités et des contraintes du système haptique engagé dans la lecture des cartes tactiles, notamment pour ce qui concerne l'acuité tactile, la taille du champ perceptif ou empan, le mode séquentiel du traitement des informations, et
25
- 2) du fonctionnement cognitif des personnes non-voyantes et malvoyantes, notamment pour ce qui concerne la mémoire de travail, la mémoire à court terme et les capacités d'imagerie visuo-spatiale.

Une carte tactile peut alors être élaborée en respectant les règles prédéfinies adaptées au public visé. C'est ainsi qu'une carte tactile est d'abord réalisée, puis sur la base de celle-ci, une carte visuelle est créée. Cette démarche originale permet en outre de réaliser un document alliant de manière ergonomique les formats tactile et visuel des cartes.
30

35

C'est pourquoi, est objet de la présente invention, un procédé de réalisation d'un atlas visuo-tactile de représentation de zones géographiques pour déficients visuels comportant une pluralité d'éléments informatifs, notamment des objets géographiques, la désignation desdits objets géographiques et des indications de mise en page, ledit

5 procédé comprenant essentiellement les étapes consistant à :

a)- déterminer la nature des objets géographiques et des autres éléments informatifs à représenter et définir des règles de représentation desdits éléments informatifs en fonction de critères prédéterminés sur la base des capacités haptiques des personnes malvoyantes ;

10 b)- sélectionner, à partir des cartes conventionnelles desdites zones géographiques, les objets géographiques et les autres éléments informatifs à représenter ;

c)- réaliser un jeu de cartes tactiles représentant lesdits éléments informatifs selon les règles définies à l'étape a), lesdits objets géographiques au moins étant représentés en relief et en couleur superposée audit relief ;

15 d)- réaliser un jeu de cartes visuelles représentant en couleur lesdits éléments informatifs correspondant aux cartes tactiles réalisées à l'étape précédente ;

e) – assembler un premier livret, de manière que les feuillets des cartes tactiles et les feuillets des cartes visuelles de chacune des zones géographiques se trouvent en vis-à-vis de part et d'autre de la reliure lorsque ledit premier livret est ouvert ;

20 f)- réaliser un jeu de légendes tactiles et un jeu de légendes visuelles correspondant respectivement aux cartes tactiles et aux cartes visuelles, et assembler un second livret de manière que les feuillets des légendes tactiles et les feuillets des légendes visuelles de chacune des zones géographiques se trouvent en vis-à-vis de part et d'autre de la reliure lorsque ledit second livret est ouvert.

25

L'atlas visuo-tactile est composé de deux livrets, le premier représentant des cartes, le second des légendes. Pour chaque zone géographique devant être figurée sur l'atlas, deux cartes sont mises à la disposition de l'utilisateur.

30 La première carte représente les éléments informatifs sous une forme tactile, c'est-à-dire par des reliefs perceptibles par les personnes malvoyantes ou non voyantes. On désigne par "élément informatif" tout type d'indications pouvant être portées sur une carte. Ces éléments informatifs sont en premier lieu des objets géographiques tels que des sites physiques (par exemple des rivières, des pics, des villes ...) ou des limites administratives

35 (par exemple des frontières, des limites de départements, ...). Ce sont aussi des

désignations, explicites, abrégées ou codées, permettant d'identifier les objets géographiques, ou encore des indications utilisées pour la mise en page, de manière à ce que le lecteur se repère dans l'atlas. On comprend que les objets géographiques sont communément représentés par leurs formes stylisées (symbole) comme c'est le cas d'un
 5 sommet montagneux, ou par leur contour. La représentation tactile va donc reproduire en relief ces contours et symboles. Au contraire, la plupart des autres éléments informatifs sont présentés à l'aide de caractères alpha-numériques, qui peuvent alors être transcrits en caractères d'imprimerie ou en caractère Braille.

- 10 Le procédé de réalisation de l'atlas selon l'invention comprend deux étapes préalables à sa fabrication. En effet, on va sélectionner, à partir des cartes conventionnelles des zones géographiques souhaitées, les objets géographiques et les autres éléments informatifs à représenter (étape b). Cette étape est généralement mise en œuvre pour réaliser les atlas pour malvoyants connus de l'état de l'art. Cependant, selon la présente invention, une
 15 étape préalable est réalisée (étape a), consistant à déterminer la nature des objets géographiques et des autres éléments informatifs à représenter et définir des règles de représentation desdits éléments informatifs en fonction de critères prédéterminés sur la base des capacités haptiques des personnes malvoyantes. Des règles de représentation sont établies à ce niveau, et fixées pour toutes les cartes composant l'atlas, à partir des
 20 capacités psycho-physiques du public concerné. Cette étape est décisive, car elle inverse la logique de conception en plaçant en premier lieu les besoins et les aptitudes des personnes malvoyantes.

- C'est sur la base des règles ainsi établies que les objets géographiques sélectionnés à
 25 partir des cartes conventionnelles et les autres éléments informatifs que l'on souhaite représenter, vont être organisés, calibrés et agencés, pour réaliser un jeu de cartes tactiles représentant en relief lesdits éléments informatifs selon les règles définies à l'étape a). Les objets géographiques seront généralement représentés par des lignes ou des symboles, tandis que les désignations et les indications seont avantageusement
 30 représentées par des caractères alphanumériques.

- En même temps que l'on effectue la mise en relief des éléments informatifs, on colore les éléments en relief, au moins ceux qui représentent des objets géographiques. Les cartes tactiles du premier livret selon l'invention sont donc en toute rigueur des cartes tactiles et
 35 au moins partiellement visuelles. Ceci présente un avantage notable pour les personnes

en cours d'apprentissage de la lecture tactile, pour les personnes ayant une certaine acuité visuelle, mais aussi pour les voyants accompagnant les non-voyants dans leur lecture.

- 5 Cet accompagnement est rendu possible aussi par la seconde carte, dite visuelle, qui reproduit tous les éléments informatifs de la carte tactile par un procédé d'imprimerie, par des tracés, symboles et caractères colorés, le terme coloré ayant ici le sens de teinte visible par contraste avec le support papier. Une ou plusieurs teintes peuvent être utilisées, le noir notamment. La partie colorée de la carte tactile, comme la partie
- 10 uniquement en relief sont donc reproduites sur la carte visuelle, les deux cartes étant ensuite placées en vis-à-vis lors du brochage du livret, de sorte que le lecteur peut se référer à l'une ou à l'autre représentation de la même zone géographique, à son gré (ou selon ses capacités).
- 15 Enfin, on établit les légendes correspondant respectivement aux cartes tactiles et aux cartes visuelles et on réalise un jeu de légendes tactiles et un jeu de légendes visuelles. Un second livret est assemblé de manière que les feuillets des légendes tactiles et les feuillets des légendes visuelles de chacune des zones géographiques se trouvent en vis-à-vis de part et d'autre de la reliure lorsque ledit second livret est ouvert. Là aussi,
- 20 plusieurs types de lecteurs peuvent tirer partie de la possibilité qui est offerte de se référer aux légendes tactiles et/ou visuelles, pour une utilisation optimum de l'atlas selon l'invention.

25 Ce système de double livret offre une grande capacité de représentation d'information alliée à un maniement pratique de l'atlas.

Selon une caractéristique préférée de mise en œuvre du procédé de réalisation d'un atlas visuo-tactile objet de l'invention, à l'étape a), les règles de représentation des éléments informatifs concernent au moins le nombre desdits éléments informatifs, leur mode de

30 représentation, leur mode de désignation et leur agencement.

Selon une autre caractéristique préférée du procédé objet de l'invention, à l'étape a), les règles de représentation des éléments informatifs répondent à une au moins des conditions suivantes :

- 35 - le nombre total d'éléments informatifs représentés sur une carte est d'au plus 30 ;

- le nombre total d'éléments informatifs représentés sur une carte est i) à l'intérieur du contour de la zone géographique d'au plus 25, de préférence au plus 20, et ii) à l'extérieur du contour de la zone géographique d'au plus 15, de préférence au plus 10 ;
- la densité des éléments informatifs représentés sur une carte est d'au plus de 2
5 éléments pour 2 cm².

En termes de densité (nombre d'éléments / unité de surface) en effet, il est souhaitable de ne pas dépasser deux éléments graphiques dans un espace de taille 2 x 2 cm, cet espace correspondant à la taille du champ perceptif haptique de la pulpe de l'index d'un individu
10 adulte lorsque l'index se déplace latéralement avec un mouvement de va et vient pour explorer des informations tactiles. Pour vérifier que la densité en éléments d'une carte est correcte, on peut utiliser une grille transparente au pas de 2 x 2 cm que l'on placera sur la carte.

15 En outre, le nombre de types de tracés différents (succession de segments rectilignes ou de courbes) présents dans la carte tactile doit être limité pour éviter la surcharge de la mémoire de travail. Il en va de même pour des symboles ponctuels. C'est pourquoi, selon encore une autre caractéristique préférée du procédé objet de la présente invention, à l'étape a), les règles de représentation des objets géographiques répondent à une au
20 moins des conditions suivantes :

- les objets géographiques sont représentés par au plus quatre types de tracés linéaires, dont un dédié au contour de la zone géographique concernée, et au plus quatre types de symboles ponctuels.
- les objets géographiques sont désignés par des noms abrégés placés à proximité des
25 objets correspondants.

Il ne s'agit pas ici de recopier simplement les tracés de la carte conventionnelle de référence, mais de la transcrire en réduisant la complexité des contours. En particulier, un segment rectiligne doit avoir une longueur suffisante, sinon il ne sera pas perçu comme
30 un élément en soi. Les changements de direction dans le tracé que l'on souhaite rendre évidents au niveau tactile doivent être repérables, ainsi que les zones creusées des contours qui doivent avoir une certaine amplitude pour être correctement perçues.

C'est pourquoi, de manière avantageuse, pour les tracés linéaires, les règles de
35 représentation des éléments informatifs répondent aux conditions suivantes :

- i) la longueur d'un segment rectiligne est au moins égale à 8 mm ;
- ii) les angles significatifs d'un tracé sont supérieurs à 60 ° ;
- iii) les contours creusés peuvent accueillir un cercle de 6 mm de diamètre.

5 Pour une meilleure ergonomie de lecture tactile, et pour faciliter la perception d'une relation lettre/élément, les noms en Braille seront insérés dans la carte à proximité immédiate de l'élément désigné, et autant que possible dans une position relative constante. En effet, s'il est souhaitable que les tracés sélectionnés permettent de les distinguer aisément les uns des autres, il est également important que l'emplacement des

10 différents éléments informatifs puissent être repérés rapidement sur les cartes. En particulier, on favorisera la proximité, avec un agencement relatif constant, des objets géographiques et de leur désignation. De cette manière, la lecture d'un élément qui se fait de gauche à droite, du haut vers le bas, ou selon un suivi des contours à l'aide de l'index, conduit à ce que la désignations en Braille de cet élément passe aussi sous le doigt. La

15 désignation est alors rencontrée dans une position attendue, ce qui au demeurant permet aussi que le lecteur aille la rechercher volontairement.

Un espace minimal de séparation entre deux tracés (par exemple, deux tracés parallèles, l'un représentant une rivière et l'autre le contour d'un département suivant cette rivière)

20 peut être respecté pour ne pas risquer de confusion tactile des deux tracés. L'espace minimal de séparation entre deux tracés est défini comme l'espace correspondant à la taille du champ perceptif haptique de la pulpe de l'index (d'un individu adulte) lorsque l'index se déplace latéralement avec un mouvement de va et vient pour explorer des informations tactiles.

25

Ainsi, de préférence, pour la désignation des objets géographiques, les règles de représentation répondent aux conditions suivantes :

- les noms abrégés sont placés à une distance de 2 à 3 mm des objets géographiques qu'ils désignent,
- 30 - les noms abrégés sont à droite des symboles ponctuels,
- les noms abrégés sont au milieu du tracé des éléments linéaires traversants, et en début de tracé des éléments linéaires non traversants.

De manière intéressante, dans le procédé de réalisation d'un atlas visuo-tactile selon

35 l'invention, à l'étape b), les éléments informatifs sont choisis parmi les objets

géographiques, de préférence les sites physiques et les limites administratives ; les noms des objets géographiques ; les indications de mise en page, de préférence le titre, le numéro de page, l'échelle, la flèche du nord.

- 5 Les conditions préférées mentionnées ci-dessus répondent à des critères de lisibilité des cartes, dans lesquels interviennent la quantité d'informations présentes, le nombre de modèles de tracés et de symboles différents. Elles permettent de maximiser le caractère discriminable des tracés entre eux et de réduire le risque de surcharge de la mémoire de travail du lecteur.

10

Selon un mode de mise en oeuvre particulier du procédé de réalisation d'un atlas visuo-tactile objet de la présente invention, à l'étape c), pour chacune des zones géographiques destinées à composer l'atlas :

- c1)- on définit des noms abrégés et on les place à proximité des objets
15 correspondant en fonction des règles prédéfinies ;

c2)- on transcrit sur un feuillet de papier Swell-Touch la représentation desdits objets géographiques et des noms abrégés, en relief et en couleur superposée audit relief, pour obtenir une carte tactile ;

- c3)- on transcrit sur un feuillet imprimable la représentation desdits objets
20 géographiques et des noms abrégés en caractères d'imprimerie pour obtenir une carte visuelle correspondant à la carte tactile obtenue à l'étape c2) ;

Selon un autre mode de mise en oeuvre du procédé objet de l'invention, à l'étape f) pour chacune des zones géographiques destinées à composer l'atlas visuo-tactile :

- f1)- on établit la légende tactile et la légende visuelle des noms abrégés utilisés
25 respectivement sur la carte tactile et sur la carte visuelle du premier livret,

f2)- on transcrit sur un feuillet de papier Braille ladite légende tactile et

f3)- on transcrit sur un feuillet imprimable ladite légende visuelle.

- 30 Dans la fabrication des deux livrets, les techniques employées diffèrent. On pourra représenter caractères alphanumériques tactiles à l'aide d'une machine Braille, et par impression classique pour les caractères visuels, tandis que la reproduction des reliefs et contours fera appel à d'autres techniques, par exemple à une technique de traitement thermique sur papier Swell-Touch, aussi appelées procédé de stéréoscopie de papier à
35 microcapsules. On note que selon l'invention, les éléments traités thermiquement pour

obtenir un relief sont également imprimées par une encre teintée (colorée ou noire), de manière à permettre une double lecture.

De manière avantageuse, pour la réalisation de l'atlas visuo-tactile selon l'invention, les
 5 premier et second livrets sont réalisés sur des feuillets A4 et sont assemblés dans l'orientation paysage. En effet, cette disposition offre une meilleure ergonomie de lecture tactile, et facilite l'identification de la relation lettre / élément, du fait de la taille du champ perceptif accessible par une main adulte.

10 Le procédé qui vient d'être décrit permet de concevoir et de fabriquer un atlas présentant de nombreux avantages. Il est lisible par des personnes non-voyantes comme par des personnes malvoyantes, quel que soit le degré de déficience visuelle et la maîtrise de la lecture en Braille. Il peut être consulté par une personne malvoyante en apprentissage du Braille qui peut opérer un passage progressif de l'écriture noire à l'écriture Braille. Enfin,
 15 l'atlas peut être apprécié par une personne déficiente visuelle accompagnée dans sa lecture par une personne voyante.

C'est pourquoi, est également objet de la présente invention un atlas visuo-tactile de représentation de zones géographiques pour déficients visuels, susceptible d'être obtenu
 20 par un procédé tel qu'il vient d'être décrit, lequel atlas comprend un premier et un second livrets chacun formé d'une pluralité de feuillets unis par une reliure, comportant une pluralité d'éléments informatifs,

- le premier livret comprenant pour chaque zone géographique, un feuillet de carte tactile et un feuillet de carte visuelle, placés en vis-à-vis de part et d'autre de la reliure lorsque le
 25 livret est ouvert,

- la carte tactile comportant la représentation d'objets géographiques en relief et en couleur superposée audit relief, et des noms abrégés en caractères Braille correspondant auxdits objets,
 - la carte visuelle comportant la représentation desdits objets géographiques en
 30 couleur, et des noms abrégés en caractères d'imprimerie correspondant auxdits objets,

- le second livret comprenant pour chaque zone géographique, un feuillet de légendes tactiles et un feuillet de légendes visuelles des noms abrégés utilisés respectivement sur la carte tactile et sur la carte visuelle correspondante du premier livret, lesdits feuillets de

légendes tactiles et de légendes visuelles étant placés en vis-à-vis de part et d'autre de la reliure lorsque le livret est ouvert.

5 Dans l'atlas visuo-tactile tel que décrit, on désigne par "élément informatif" tout type d'indications pouvant être protégées sur une carte. Ceci inclut des objets géographiques, essentiellement des sites physiques et les limites des unités administratives, les désignations de ces objets géographiques, mais aussi des indications de mise en page.

10 Selon une caractéristique préférée de l'atlas visuo-tactile objet de l'invention, les objets géographiques sont représentés par au plus quatre types de tracés linéaires, dont un dédié au contour de la zone géographique concernée, et au plus quatre types de symboles ponctuels, et qu'ils sont désignés par des noms abrégés placés à proximité.

15 Conformément à une caractéristique avantageuse de l'atlas visuo-tactile selon l'invention, les tracés linéaires répondent aux conditions suivantes :

- i) la longueur d'un segment rectiligne est au moins égale à 8 mm ;
- ii) les angles significatifs d'un tracé sont supérieurs à 60° ;
- iii) les contours creusés peuvent accueillir un cercle de 6 mm de diamètre ;
- iv) deux tracés parallèles sont distant d'au moins 2 mm

20

Selon une autre caractéristique préférée de l'atlas visuo-tactile objet de l'invention, le nombre total d'éléments informatifs représentés sur une carte est d'au plus 30.

25 Selon encore une autre caractéristique préférée de l'atlas visuo-tactile objet de l'invention, le nombre total d'éléments informatifs représentés sur une carte est i) à l'intérieur du contour de la zone géographique d'au plus 25, de préférence au plus 20, et ii) à l'extérieur du contour de la zone géographique d'au plus 15, de préférence au plus 10.

30 De manière générale, il est avantageux que la densité des éléments informatifs représentés sur une carte soit d'au plus de 2 éléments pour 2 cm².

35 Selon une caractéristique particulière de l'invention, les noms abrégés sont placés à proximité des objets géographiques qu'ils désignent, de préférence à une distance de 2 mm à 3 mm des objets géographiques qu'ils désignent, dans une position relative prédéterminée et constante selon laquelle :

- les noms abrégés sont à droite des symboles ponctuels,
- les noms abrégés sont au milieu du tracé des éléments linéaires traversants, et en début de tracé des éléments linéaires non traversants.

- 5 Dans un mode de réalisation intéressant de l'atlas visuo-tactile selon l'invention les feuillets composant les deux livrets sont en format A4 et sont assemblés dans l'orientation paysage. Le format A4 paysage est choisi car il offre une bonne ergonomie pour la lecture tactile. En effet, si on considère la taille du champ perceptif accessible avec une main adulte qui est d'environ 14 x 10 cm, le format A4 paysage permet un repérage rapide des
- 10 éléments en surface de la feuille en 4 temps ou zones, contrairement à une orientation portrait qui conduit à diviser le feuillet en 6 zones. Pour un public d'enfants, cette condition peut bien évidemment être adaptée.

- L'atlas réalisé conformément à la présente invention allie de manière ergonomique des
- 15 cartes de formats tactile et visuel avec une complexité réduite et présentant un nombre optimisé d'informations.

- On précise que la présente invention peut s'appliquer à la conception d'atlas portant sur de multiples sujets, autres que la géographie. Par exemple des planches anatomiques ou
- 20 botaniques peuvent être réalisées sur le même principe. De même des schémas de fonctionnement d'appareils, des modes d'emploi, etc..., seront avantageusement conçus selon la démarche exposée ici, et font de fait partie intégrante de la présente invention.

- La présente invention sera mieux comprise, et des détails en relevant apparaîtront, grâce
- 25 à la description qui va être faite d'une de ses variantes de réalisation, en relation avec les figures annexées, dans lesquelles :

Les figures 1a et 1b illustrent les étapes de réalisation d'une carte géographique appartenant à un atlas selon l'invention.

- La figure 2a représente une carte tactile d'un atlas selon l'invention, et la figure 2b
- 30 représente la carte visuelle correspondant à ladite carte tactile.

La figure 3 illustre la mise en conformité du format d'une la carte selon l'invention avec le champ de perception haptique.

La figure 4 représente les deux livrets composant un atlas visuo-tactile selon l'invention.

EXEMPLE 1 : Conception d'un atlas visuo-tactile de la Région Midi-Pyrénées

Les zones géographiques faisant l'objet des cartes composant l'atlas sont les départements de la région Midi-Pyrénées. On travaille à partir de cartes géographiques conventionnelles 1 de ces départements. Les figures 1a et 1b illustrent les étapes du procédé de conception et de réalisation des cartes composant l'atlas.

Dans un premier temps, on a déterminé la nature des objets géographiques 8, 8' et des autres éléments informatifs à représenter. On a choisi de représenter sur chaque carte les sites physiques 20 (les principaux cours d'eau, les grandes villes, des pics montagneux) et les limites administratives 21, à savoir le contour du département 7, et le cas échéant la frontière nationale. Les autres éléments informatifs sont les noms 22 des objets géographiques (ici, le nom abrégé 9, 9' des objets géographiques à l'intérieur du département, le nom complet des départements limitrophes et éventuellement celui du pays frontaliers), les indications de mise en page telles que le titre 23, le numéro de page 24, l'échelle 25, la flèche du nord 26 et le mot "Nord" à proximité.

Dans un second temps, sont définies les règles de représentation de ces éléments informatifs, en tenant compte des capacités haptiques des personnes malvoyantes.

- Les règles adoptées sont les suivantes :
- le nombre total d'éléments informatifs représentés sur chacune des cartes 2, 3 sera d'au plus 30 ;
 - à l'intérieur du contour 7 du département, le nombre total d'éléments informatifs représentés sera d'au plus 25 ;
 - à l'extérieur du contour 7 du département, le nombre total d'éléments informatifs représentés sera d'au plus 15,
 - la densité des éléments informatifs représentés sera d'au plus 2 éléments pour 2 cm².

Plus spécifiquement, pour les objets géographiques 8, 8', les règles de représentation seront les suivantes :

- les objets géographiques 8, 8' seront représentés par quatre types de tracés linéaires, dont un dédié au contour 7 du département concerné, et quatre types de symboles ponctuels.
- les objets géographiques 8, 8' seront désignés par des noms abrégés 9, 9' placés à proximité des objets correspondants.

En outre, dans les tracés linéaires, la longueur d'un segment rectiligne sera au moins égale à 8 mm. Les angles entre deux segments seront supérieurs à 60°, et les contours creusés pourront accueillir un cercle de 6 mm de diamètre.

5

Pour chaque département, on sélectionne sur la carte conventionnelle 1, les objets géographiques 8, 8' concrets et les autres éléments informatifs que l'on va représenter sous forme tactile. Dans le cas du département du Tarn, ont été sélectionnés la ville préfecture et plusieurs autre villes moyennes, deux sommets et quelques rivières. Les

10 cinq départements limitrophes sont mentionnés à l'extérieur de la limite du département. Sur la base des règles établies, on conçoit ainsi la carte tactile 2 du département à partir de la carte conventionnelle 1 (Figure 1a). La carte visuelle 3 correspondante est ensuite établie (Figure 1b).

15 Pour obtenir le premier livret 100 de l'atlas, on réalise un jeu de cartes tactiles 2 des départements de la région. Lesdits objets géographiques sont représentés à la fois en relief et en couleur superposée audit relief. Les autres éléments informatifs sont représentés en écriture Braille (Figure 2a).

20 On réalise ensuite un jeu de cartes visuelles 3 de ces départements, en représentant les éléments informatifs en couleur uniquement (Figure 2b). Enfin, les feuillets 12 des cartes tactiles 2 et les feuillets 13 des cartes visuelles 3 de chacun des départements sont assemblés de manière à être en vis-à-vis de part et d'autre de la reliure 4 lorsque le premier livret 100 est ouvert, comme illustré sur la Figure 4.

25

Pour obtenir le second livret 200, on relève les noms abrégés utilisés sur chaque carte départementale, et on crée un jeu de légendes tactiles 5 et un jeu de légendes visuelles 6 correspondant respectivement aux cartes tactiles 2 et aux cartes visuelles 3. On assemble ensuite les feuillets 15 des légendes tactiles 5 et les feuillets 16 des légendes

30 visuelles 6 de chacun des départements pour qu'elles se trouvent en vis-à-vis de part et d'autre de la reliure 4 lorsque le second livret 200 est ouvert (Figure 4).

L'ensemble du premier et du second livrets constitue un atlas complet.

35

EXEMPLE 2 : Réalisation de la carte tactile du Tarn

Les cartes tactiles ont été réalisées selon la démarche exposée à l'exemple 1. Le département du Tarn est pris ici en exemple, la démarche pouvant être aisément
5 reproduite pour d'autres zones géographiques.

La carte de référence est sélectionnée à partir du site <http://www.1france.fr>, donnant un accès libre aux cartes géographiques des départements de France. Le logiciel libre d'édition de graphismes vectoriels (<http://inkscape.org>) a été utilisé pour dessiner et éditer
10 la carte tactile sur la base de la carte de référence.

La carte conventionnelle 1 est importée dans un fichier A4 format paysage du logiciel Inkscape. Le format A4 paysage permet un repérage rapide des éléments en surface de la feuille en quatre temps ou zones, comme représenté sur la figure 3.

15

La carte tactile 2 se compose comme suit (Figure 2a) :

- titre complet 23 de la carte en haut et à gauche,
- tracés : limite 7 du département, rivières,
- symboles ponctuels : villes, pics montagneux
- 20 - noms en Braille : une ou deux lettres indiquant le nom de l'élément informatif,
- nom complet des départements et/ou pays frontaliers, autour du département,
- flèche du Nord 26 + NORD écrit en Braille,
- numéro de page 24 (chiffre en Braille),
- échelle (tracé rectiligne avec chiffres en Braille).

25

Les quatre modèles de tracés présents dans la carte tactile concernent :

Tracé 1 : frontière avec un autre pays, en pointillés longs d'épaisseur 3,0 mm

Tracé 2 : contour du département, en pointillés courts d'épaisseur 2,5 mm

Tracé 3 : canal, en pointillés longs d'épaisseur 1,5 mm

30 Tracé 4 : rivière ou fleuve, ligne continue d'épaisseur 0,8 mm

L'espace minimal de séparation entre deux tracés parallèles, l'un représentant le contour du département et l'autre une rivière suivant ce contour) est de 2 mm.

Tous ces tracés sont produits à l'aide d'un outil permettant de tracer des segments
35 rectilignes ("Draw Bezier curve and straight lines"). Pratiquement, le curseur est placé sur

la carte conventionnelle 1 de référence et on trace par-dessus les éléments informatifs désirés. Les différents tracés sont ensuite paramétrés en tant qu' "Objet" à l'aide de l'outil "Fill and stroke".

5 Les quatre types de symboles utilisés dans la carte tactile 2 sont :

Symbole 1 : ville préfecture, cercle plein 8 mm de diamètre,

Symbole 2 : villes, cercle plein 5 mm de diamètre,

Symbole 3 : pics montagneux, triangle vide 1 cm côté, épaisseur 2 mm,

Symbole 4 : flèche du Nord, flèche pleine, 1,5 cm de hauteur, épaisseur 4 mm.

10

L'espace minimal séparant deux éléments graphiques, par exemple, un symbole et un tracé, est de 2 mm. Ces symboles sont produits à l'aide d'un outil permettant de tracer des figures géométriques dans le logiciel Inkscape. Pratiquement, le curseur est positionné sur la carte conventionnelle 1 de référence et on trace le symbole par-dessus

15 l'élément informatif.

On ajoute ensuite des informations complémentaires en Braille. A l'extérieur de la limite du département, sont ajoutés le titre complet de la carte, le nom complet des départements et/ou pays frontaliers, l'indication du nord, le numéro de page, et l'échelle. A

20 l'intérieur de la limite du département, sont ajoutés la ou les deux premières lettres Braille du nom de chaque rivière et fleuve, de chaque ville et de chaque pic. On indique par défaut la première lettre du nom (par exemple, A pour Albi). Dans le cas où plusieurs éléments commencent par la même lettre, on indique les deux premières lettres du nom. Les positions préférentielles des lettres Braille par rapport aux éléments informatifs qu'elles désignent sont :

- à droite pour les symboles de villes et pics (sens de lecture gauche - droite)
- en début de tracé pour une rivière (i.e., à la source), ou en milieu de tracé de la rivière lorsqu'elle traverse le département ; si le tracé est long et que la rivière reçoit des affluents, il est préférable de placer plusieurs fois les lettres désignant la rivière.

30

Pour définir les lettres qui sont utilisées, la liste des noms de tous les éléments informatifs de la carte est établie selon un ordre alphabétique. Cette liste des noms des éléments informatifs utilisés pour une carte donnée constitue la légende 5 associée à cette carte 2 qui est placée dans le second livret 200 de l'atlas, et que le lecteur consultera en parallèle

35

avec le premier livret 100 comprenant les cartes tactiles 2. Un extrait de la légende Braille

5 pour la carte du Tarn est représentée Figure 4. La légende précise s'il s'agit d'une rivière ou d'un fleuve, d'une ville préfecture ou sous-préfecture, et indique également l'altitude des sommets montagneux.

- 5 Les cartes tactiles 2 ainsi conçues pour tous les départements de la région sont enregistrées à l'aide du logiciel Inkscape dans un fichier A4 format paysage. Les légendes en Braille sont enregistrées dans un fichier dxb (Duxbury Braille Translator). Les légendes visuelles (texte en noir) sont enregistrées dans un fichier Word.

10

EXEMPLE 3 : Réalisation de la carte visuelle du Tarn

L'équivalent visuel de la carte tactile 2 est élaboré sur la base de la carte tactile obtenue à l'exemple précédent.

15

Les éléments informatifs en Braille sont convertis en caractères d'imprimerie noirs (ou texte en noir), police ARIAL, taille 36 (qui est une police fréquemment utilisée par les mal-voyants pour sa lisibilité). Un code couleur peut être appliqué pour différencier visuellement les cours d'eau, des villes et des autres objets géographiques de la carte. Ce code couleur apparaît également sur la légende en texte noir.

20

Les cartes visuelles 3 ainsi conçues pour tous les départements de la région sont enregistrées à l'aide du logiciel Inkscape dans un fichier A4 format paysage.

25

EXEMPLE 4 : Production des livrets

Les cartes 2, 3 et les légendes 5, 6 une fois établies pour chaque département de la région, les livrets 100, 200 peuvent être fabriqués. La production des deux documents a été réalisée à l'aide d'un matériel adapté : four de production d'images en relief, papier Swell-Touch, imprimante Braille, papier Braille, papier cartonné, imprimante couleur, matériel de reliure.

30

Pour les cartes tactiles, le contenu des fichiers Inkscape est imprimé à l'encre noire sur du papier Swell-Touch. Puis chaque feuille de papier Swell-Touch est passée au four de

35

production de dessins aux traits en relief, provoquant la mise en relief des objets géographiques. Pour les cartes visuelles, le contenu des fichiers Inkscape est imprimé sur papier épais (160 g/m²) à l'aide d'une imprimante couleur.

- 5 Pour les légendes tactiles (en Braille), le contenu du fichier dxb est imprimé sur papier Braille à l'aide d'une imprimante Braille (Embosseuse Everest). Pour les légendes visuelles (texte en noir), le contenu du fichier Word est imprimé sur papier épais (160 g/m²) à l'aide d'une imprimante couleur.
- 10 Un sommaire assorti d'un système de numérotation des pages est ajouté dans chaque livret pour faciliter la lecture couplée d'une carte et de sa légende.

Les feuillets 12, 13 des cartes 2, 3 d'une part et les feuillets 15, 16 des légendes 5, 6 d'autre part, ont été assemblés par une reliure 4, pour constituer l'atlas visuo-tactile

15 intitulé "Atlas Région Midi-Pyrénées et ses huit départements" qui comporte :

- le premier livret 100, de format A4 paysage, contenant les cartes géographiques 2, 3 des départements (soit 12 feuilles imprimées recto verso) ;
 - le second livret 200, de format A4 paysage, contenant les légendes 5, 6 associées aux
- 20 cartes du premier livret (soit 20 feuilles imprimées recto verso).

Cet atlas est qualifié de visuo-tactile car une fois ouvert, chaque livret présente sur sa partie droite la version tactile (et partiellement visuelle) d'une carte ou d'une légende, et sur sa partie gauche, la version visuelle en couleur de cette même carte ou légende. Un

25 sommaire assorti d'un système de numérotation des pages dans chaque livret permet la lecture couplée d'une carte et de sa légende.

L'agencement retenu pour une meilleure ergonomie d'usage du document est un double livret. En les plaçant l'un au-dessus de l'autre, la lecture du document s'effectue

30 commodément par des allers-retours entre les cartes et les légendes. La lecture d'une carte tactile renvoie à sa légende Braille, la lecture d'une carte visuelle renvoie à sa légende en noir, mais la lecture peut aussi très aisément alterner mode visuel et mode tactile.

EXEMPLE 5 : Tests de performance

Le caractère fonctionnel de l'atlas visuo-tactile élaboré selon l'invention a été testé auprès du public concerné. Pour cela, un panel de personnes déficientes visuelles (mal-voyantes et non-voyantes avec différents niveaux d'expertise en lecture Braille), représentatif des futurs utilisateurs, a été constitué. Ce panel a testé et expérimenté l'atlas à trois reprises. Les évaluations ont consisté en un ensemble de mesures objectives (tests de discrimination haptique des tracés et des symboles, tests de mémoire à court terme, vitesse de lecture, questionnaire, etc.) et subjectives (échelles d'évaluation de la lisibilité des informations, entretien semi-dirigé, commentaires spontanés, etc.). Les données recueillies lors de chaque évaluation ont permis de vérifier que l'atlas selon l'invention intègre les caractéristiques techniques adéquates et le format ergonomique recherchés, et qu'il permet une lecture améliorée pour un repérage spatial efficace.

REVENDECATIONS

- 1.- Procédé de réalisation d'un atlas visuo-tactile de représentation de zones géographiques pour déficients visuels comportant une pluralité d'éléments informatifs, notamment des objets géographiques (8, 8'), la désignation desdits objets géographiques, des indications de mise en page, caractérisé en ce qu'il comprend essentiellement les étapes consistant à :
- a)- déterminer la nature des objets géographiques (8, 8') et des autres éléments informatifs à représenter et définir des règles de représentation desdits éléments informatifs en fonction de critères prédéterminés sur la base des capacités haptiques des personnes malvoyantes ;
 - b)- sélectionner, à partir des cartes conventionnelles (1) desdites zones géographiques, les objets géographiques (8, 8') et les autres éléments informatifs à représenter ;
 - c)- réaliser un jeu de cartes tactiles (2) représentant lesdits éléments informatifs selon les règles définies à l'étape a), lesdits objets géographiques au moins étant représentés en relief et en couleur superposée audit relief ;
 - d)- réaliser un jeu de cartes visuelles (3) représentant en couleur lesdits éléments informatifs correspondant aux cartes tactiles (2) réalisées à l'étape précédente ;
 - e) – assembler un premier livret (100), de manière que les feuillets (12) des cartes tactiles (2) et les feuillets (13) des cartes visuelles (3) de chacune des zones géographiques se trouvent en vis-à-vis de part et d'autre de la reliure (4) lorsque ledit premier livret est ouvert ;
 - f)- réaliser un jeu de légendes tactiles (5) et un jeu de légendes visuelles (6) correspondant respectivement aux cartes tactiles (2) et aux cartes visuelles (3), et assembler un second livret (200) de manière que les feuillets (15) des légendes tactiles (5) et les feuillets (16) des légendes visuelles (6) de chacune des zones géographiques se trouvent en vis-à-vis de part et d'autre de la reliure (4) lorsque ledit second livret est ouvert.
- 2.- Procédé de réalisation d'un atlas visuo-tactile selon la revendication 1, caractérisé en ce que à l'étape a), les règles de représentation des éléments informatifs concernent au moins le nombre desdits éléments informatifs, leur mode de représentation, leur mode de désignation et leur agencement.

- 3.- Procédé de réalisation d'un atlas visuo-tactile selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que à l'étape a), les règles de représentation des éléments informatifs répondent à une au moins des conditions suivantes :
- le nombre total d'éléments informatifs représentés sur une carte (2, 3) est d'au plus 30 ;
 - 5 - le nombre total d'éléments informatifs représentés sur une carte (2, 3) est : i) à l'intérieur du contour (7) de la zone géographique d'au plus 25, de préférence au plus 20, et ii) à l'extérieur du contour (7) de la zone géographique d'au plus 15, de préférence au plus 10 ;
 - la densité des éléments informatifs représentés sur une carte (2, 3) est d'au plus de 2 éléments pour 2 cm².
- 10 4.- Procédé de réalisation d'un atlas visuo-tactile selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que à l'étape a), les règles de représentation des objets géographiques répondent à une au moins des conditions suivantes :
- les objets géographiques (8, 8') sont représentés par au plus quatre types de tracés
 - 15 linéaires, dont un dédié au contour (7) de la zone géographique concernée, et au plus quatre types de symboles ponctuels.
 - les objets géographiques (8, 8') sont désignés par des noms abrégés (9, 9') placés à proximité des objets correspondants.
- 20 5.- Procédé de réalisation d'un atlas visuo-tactile selon la revendication précédente, caractérisé en ce que pour les tracés linéaires, les règles de représentation des éléments informatifs répondent aux conditions suivantes :
- i) la longueur d'un segment rectiligne est au moins égale à 8 mm ;
 - ii) les angles significatifs d'un tracé sont supérieurs à 60° ;
 - 25 iii) les contours creusés peuvent accueillir un cercle de 6 mm de diamètre ;
- 6.- Procédé de réalisation d'un atlas visuo-tactile selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que pour la désignation des objets géographiques (8, 8'), les règles de représentation répondent aux conditions suivantes :
- 30 - les noms abrégés (9, 9') sont placés à une distance de 2 à 3 mm des objets géographiques qu'ils désignent,
 - les noms abrégés (9, 9') sont à droite des symboles ponctuels,
 - les noms abrégés (9, 9') sont au milieu du tracé des éléments linéaires traversants, et en début de tracé des éléments linéaires non traversants.

7.- Procédé de réalisation d'un atlas visuo-tactile selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que à l'étape b), les éléments informatifs sont choisis parmi les objets géographiques (8, 8'), de préférence les sites physiques (20) et les limites administratives (21) ; les noms des objets géographiques (22); les indications de
5 mise en page, de préférence le titre (23), le numéro de page (24), l'échelle (25), la flèche du nord (26).

8.- Procédé de réalisation d'un atlas visuo-tactile selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que à l'étape c), pour chacune des zones géographiques
10 destinées à composer l'atlas :

c1)- on définit des noms abrégés et on les place à proximité des objets correspondant en fonction des règles prédéfinies ;

c2)- on transcrit sur un feuillet de papier Swell-Touch la représentation desdits objets géographiques et des noms abrégés, en relief et en couleur superposée audit
15 relief, pour obtenir une carte tactile (2) ;

c3)- transcrire sur un feuillet imprimable la représentation desdits objets géographiques et des noms abrégés en caractères d'imprimerie pour obtenir une carte visuelle (3) correspondant à la carte tactile (2) obtenue à l'étape c2) ;

20 9.- Procédé de réalisation d'un atlas visuo-tactile selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que à l'étape f) pour chacune des zones géographiques destinées à composer l'atlas visuo-tactile,

f1)- on établit la légende tactile (5) et la légende visuelle (6) des noms abrégés utilisés respectivement sur la carte tactile (2) et sur la carte visuelle (3) du premier livret
25 (100),

f2)- on transcrit sur un feuillet de papier Braille ladite légende tactile et

f3)- on transcrit sur un feuillet imprimable ladite légende visuelle.

10.- Procédé de réalisation d'un atlas visuo-tactile selon l'une quelconque des
30 revendications précédentes, caractérisé en ce que les premier et second livrets (100, 200) sont réalisés sur des feuillets A4 et sont assemblés dans l'orientation paysage.

11.- Atlas visuo-tactile de représentation de zones géographiques pour déficients visuels, caractérisé en ce qu'il comprend un premier et un second livrets (100, 200)

- chacun formé d'une pluralité de feuillets unis par une reliure (4) , comportant une pluralité d'éléments informatifs,
- le premier livret (100) comprenant pour chaque zone géographique, un feuillet (12) de carte tactile (2) et un feuillet (13) de carte visuelle (3), placés en vis-à-vis de part et d'autre
- 5 de la reliure (4) lorsque le livret (100) est ouvert,
- ladite carte tactile comportant la représentation d'objets géographiques (8) en relief et en couleur superposée audit relief, et des noms abrégés (9) en caractères Braille correspondant auxdits objets,
 - ladite carte visuelle comportant la représentation desdits objets géographiques
- 10 (8') en couleur, et des noms abrégés (9') en caractères d'imprimerie correspondant auxdits objets,
- le second livret (200) comprenant pour chaque zone géographique, un feuillet (15) de légendes tactiles (5) et un feuillet (16) de légendes visuelles (6) des noms abrégés (9, 9') utilisés respectivement sur la carte tactile (2) et sur la carte visuelle (3) correspondante du
- 15 premier livret (100), lesdits feuillets de légendes tactiles et de légendes visuelles étant placés en vis-à-vis de part et d'autre de la reliure (4) lorsque le livret est ouvert.

12.- Atlas visuo-tactile selon la revendication 11, caractérisé en ce que les objets géographiques (8, 8') sont représentés par au plus quatre types de tracés linéaires, dont

20 un dédié au contour (7) de la zone géographique concernée, et au plus quatre types de symboles ponctuels, et qu'ils sont désignés par des noms abrégés (9, 9') placés à proximité.

13.- Atlas visuo-tactile selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les tracés linéaires répondent aux conditions suivantes :

25

- i) la longueur d'un segment rectiligne est au moins égale à 8 mm ;
- ii) les angles significatifs d'un tracé sont supérieurs à 60° ;
- iii) les contours creusés peuvent accueillir un cercle de 6 mm de diamètre,
- iv) deux tracés parallèles sont distant d'au moins 2 mm

30

14.- Atlas visuo-tactile selon l'une des revendications 11 à 13, caractérisé en ce que le nombre total d'éléments informatifs représentés sur une carte (2, 3) est d'au plus 30.

15.- Atlas visuo-tactile selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le

35 nombre total d'éléments informatifs représentés sur une carte (2, 3) est i) à l'intérieur du

contour (7) de la zone géographique d'au plus 25, de préférence au plus 20, et ii) à l'extérieur du contour (7) de la zone géographique d'au plus 15, de préférence au plus 10.

5 16.- Atlas visuo-tactile selon l'une des revendications 11 à 15, caractérisé en ce que la densité des éléments informatifs représentés sur une carte (2, 3) est d'au plus de 2 éléments pour 2 cm².

10 17.- Atlas visuo-tactile selon l'une quelconque des revendications 11 à 16, caractérisé en ce que les noms abrégés (9, 9') sont placés à proximité des objets géographiques qu'ils désignent, de préférence à une distance de 2 à 3 mm des objets géographiques qu'ils désignent, dans une position relative prédéterminée et constante selon laquelle :

- les noms abrégés sont à droite des symboles ponctuels,
- les noms abrégés sont au milieu du tracé des éléments linéaires traversants, et en début de tracé des éléments linéaires non traversants.

15

18.- Atlas visuo-tactile selon l'une quelconque des revendications 11 à 17, caractérisé en ce que les feuillets composant les deux livrets (100, 200) sont en format A4 et sont assemblés dans l'orientation paysage.

1 / 4

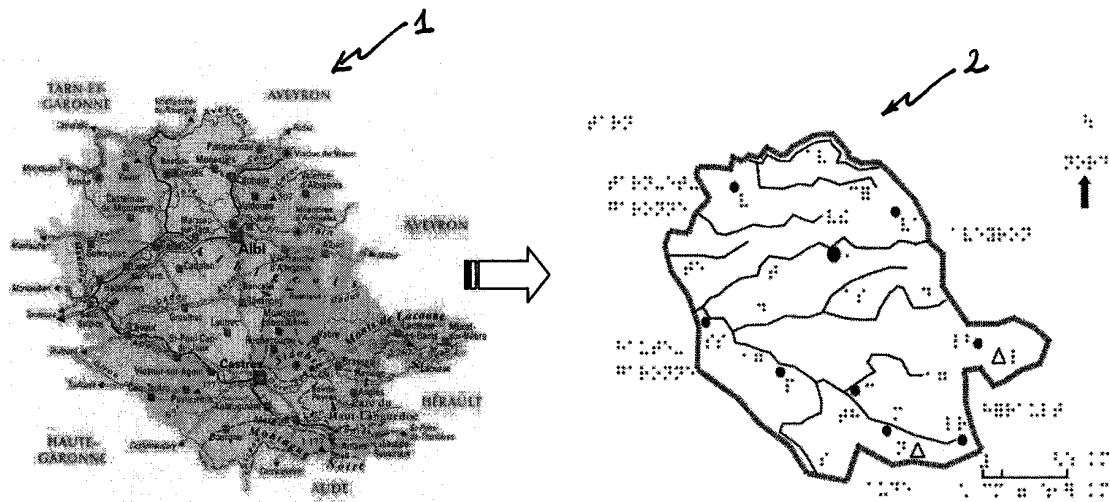


Figure 1 a

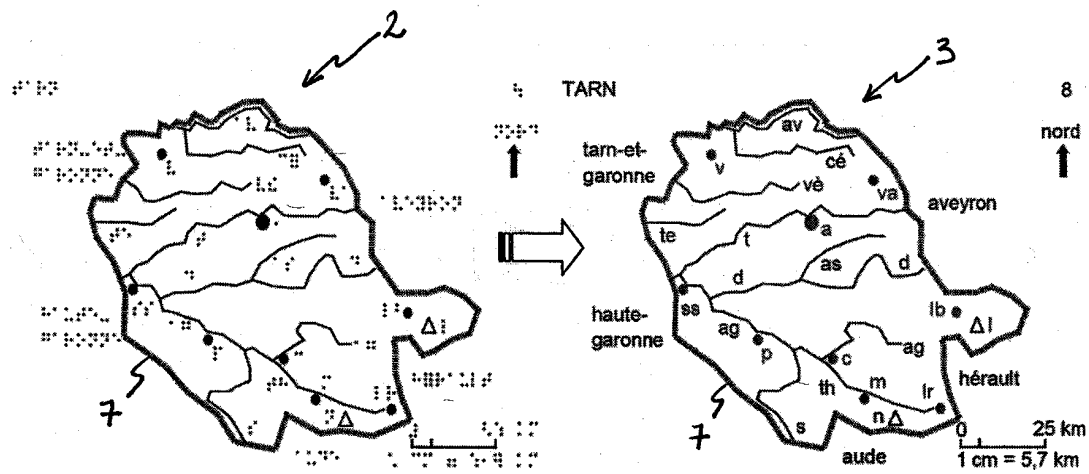


Figure 1 b

2 / 4

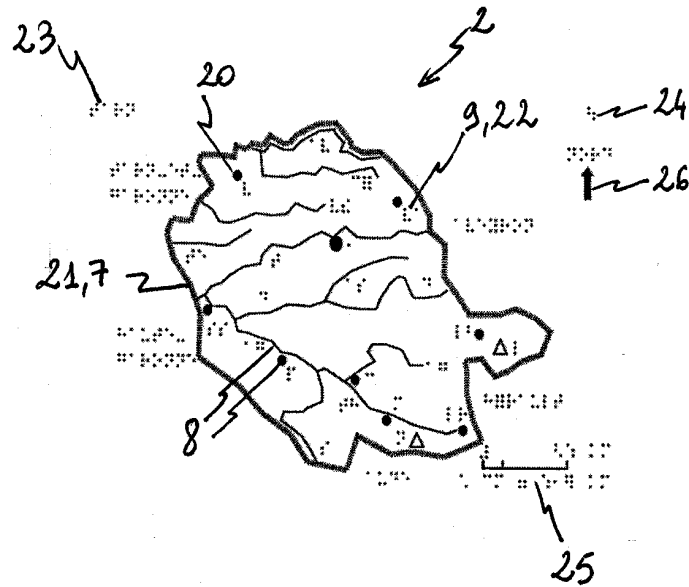


Figure 2 a

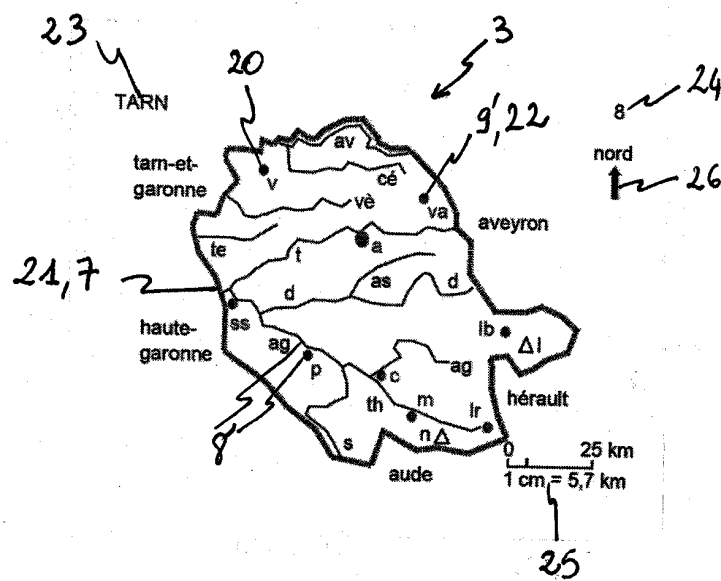
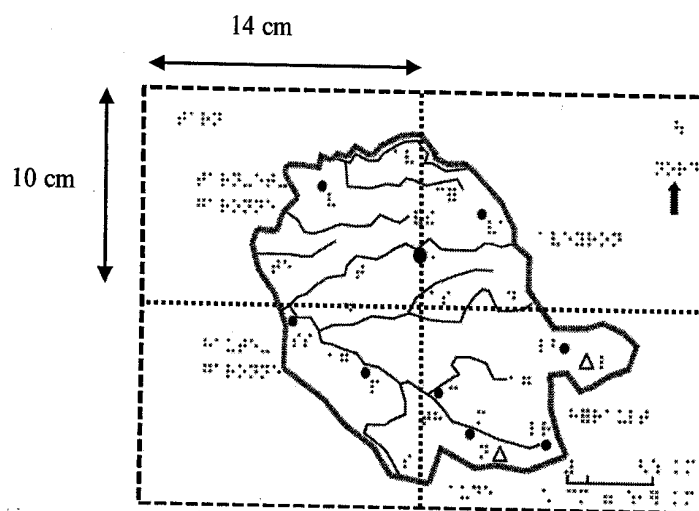


Figure 2 b

3 / 4

**Figure 3**

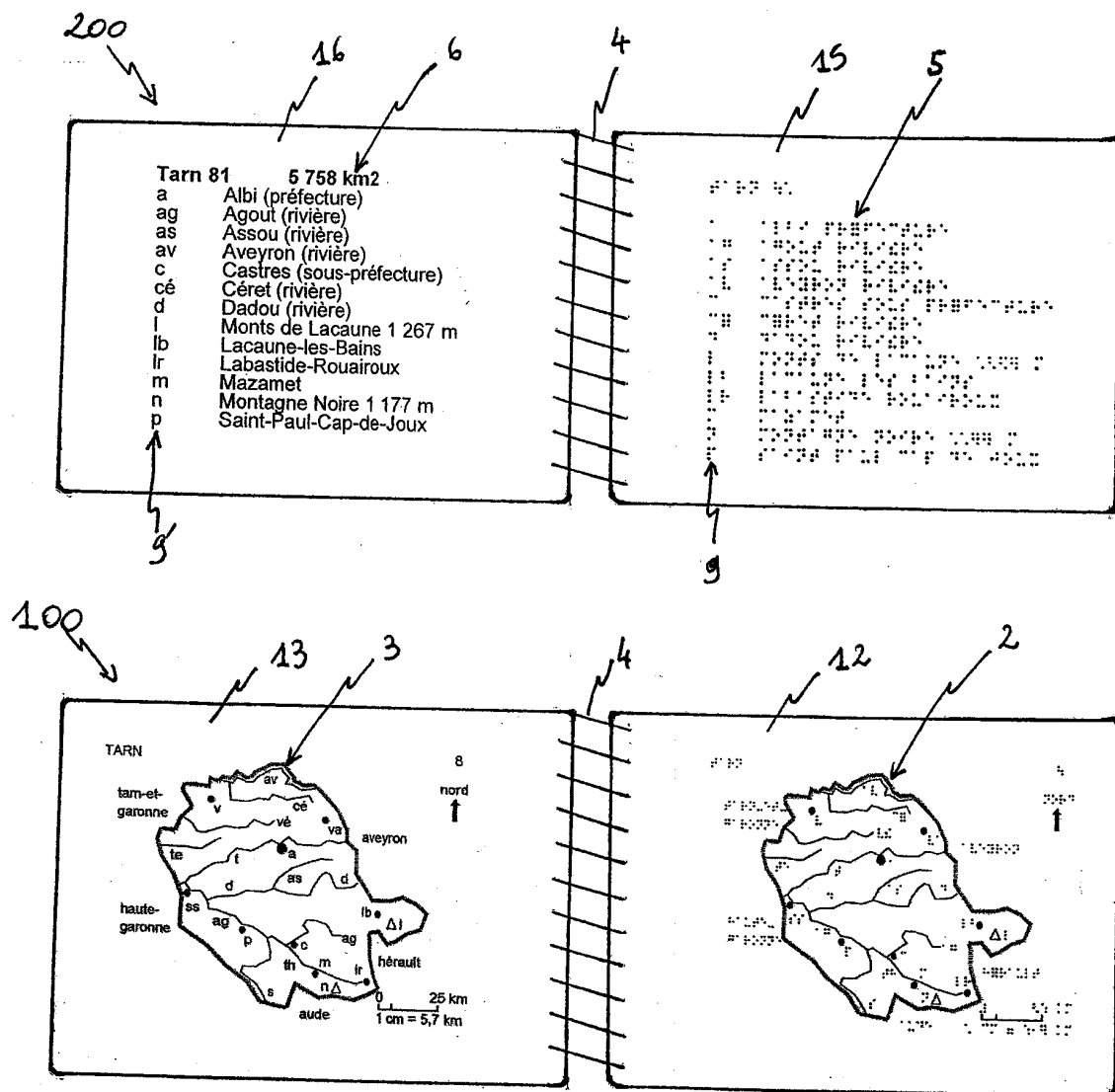


Figure 4



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 749280
FR 1152300

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y	FR 2 906 067 A1 (DEREUX FABRICE [FR]) 21 mars 2008 (2008-03-21) * page 6, ligne 4-10 * * page 5, ligne 22 - page 6, ligne 1; figures 3a-6b * * page 7, ligne 16-31 * * page 8, ligne 18 - page 10, ligne 31 * * page 11, ligne 23-31 * * page 12, ligne 23-29 *	1-18	G09B21/00 G09B29/12
Y	FR 2 681 971 A1 (MANGOT MAURICE [FR]) 2 avril 1993 (1993-04-02) * page 4, ligne 18 - page 5, ligne 17 * * page 5, ligne 32-35 * * page 6, ligne 21-22 * * page 7, ligne 29-33 *	1-18	
A	FR 2 905 507 A1 (BEVILACQUA CHRISTOPHE [FR]) 7 mars 2008 (2008-03-07) * revendication 1 *	1-18	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			G09B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
28 juillet 2011		Beauce, Gaetan	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1152300 FA 749280**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **28-07-2011**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2906067	A1	21-03-2008	AUCUN	
FR 2681971	A1	02-04-1993	AUCUN	
FR 2905507	A1	07-03-2008	AUCUN	