

UNE APPLICATION DE DIALOGUE POUR DES LÉGENDES CRÉATIVES

par Sidonie Christophe, Bénédicte Bucher, Anne Ruas

Laboratoire COGIT
Institut géographique national,
2-4 avenue Pasteur 94165 Saint-Mandé Cedex
{Sidonie.Christophe, Benedicte.Bucher, Anne.Ruas}@ign.fr

1 Introduction

1.1 Contexte

Notre travail concerne la conception de cartes par un utilisateur novice sur le Web. Actuellement l'évolution des outils cartographiques sur le Web est telle que tout le monde peut créer des cartes. Cependant nous devons nous poser la question de la qualité de ces cartes. De plus, beaucoup des sites Web cartographiques n'offrent pas autant de fonctionnalités de personnalisation qu'un utilisateur peut en attendre. La conception de cartes sur mesure sur le Web doit donc être améliorée : les utilisateurs devraient avoir la possibilité de spécifier la construction de leur carte selon leur besoins, ce qui implique que la conception soit adaptée aux goûts de l'utilisateur tout en respectant les règles de sémiologie.

1.2 Problématique

Dans cet article, nous nous concentrons sur la conception de légendes personnalisées et efficaces de cartes topographiques sur le Web. Les signes cartographiques doivent traduire un message visuel. Par exemple, tous les objets graphiques qui sont représentés avec le même style forment ce qu'on appelle un thème dans la structure de la légende. Les relations -ordre, association ou différence- entre de tels thèmes sont aussi des éléments du message visuel. Il faut également définir une structure de légende et des styles. Ainsi concevoir une légende ne consiste pas seulement en la représentation simple d'objets géographiques. Concevoir une légende demande des connaissances à la fois théoriques (sémiologie) et techniques (manipulation d'interfaces et d'outils SIG classiques). De plus, un utilisateur qui n'a pas particulièrement de compétences artistiques et qui veut dessiner une légende innovante risque de se perdre dans une démarche coûteuse en temps. Avec une interface de cartographie classique, un utilisateur peut facilement passer beaucoup de temps

à tester toutes les couleurs, les épaisseurs de trait ou des combinaisons de couleurs.

[Bertin 1967] a défini des méthodes cartographiques pour créer des légendes appropriées. Cependant ces règles n'ont pas été encore implémentées dans la plupart des outils SIG usuels. Les outils cartographiques sur le Web ont tendance à proposer des légendes types qui sont relativement restrictives. De plus, ces outils sont uniquement manipulables par des utilisateurs expérimentés ou spécialisés et ne correspondent pas à un utilisateur novice. Plusieurs travaux sur la conception de légendes sur le Web sont présentés ci-dessous :

- UMapIt (Unrestricted Mapping Interactive Tool) développé par l'Université Laval permet à un utilisateur de personnaliser une carte à travers les fonctions suivantes : sélectionner des thèmes et des objets à l'intérieur de ces thèmes, sélectionner une représentation géométrique pour un objet à l'aide d'une base de données à représentations multiples, modifier le symbole d'un thème, modifier le symbole d'un objet [Bernier 2005].
- [Brewer 2003] a proposé un outil en ligne qui assiste les utilisateurs pour trouver des couleurs efficaces pour leurs cartes thématiques. Le ColorBrewer produit une série de gammes de couleurs adaptées aux besoins d'un utilisateur. Elles sont décrites par deux critères. Un premier critère est le nombre de classes dans la légende. Un second critère est le type de relation entre les classes : séquentiel, divergent et qualitatif.

Une fois que l'utilisateur a sélectionné une gamme de couleurs, le ColorBrewer l'applique sur une carte par défaut. Ceci permet à l'utilisateur d'avoir un aperçu visuel de l'association de plusieurs couleurs dans une légende. Le ColorBrewer est fait pour des utilisateurs

teurs qui ont besoin de concevoir une belle carte thématique, mais qui n'ont ni l'expérience, ni le temps d'analyser des gammes de couleurs et leur pertinence. Ce travail est une étape importante dans la conception de cartes sur mesure, principalement parce qu'il aide l'utilisateur à choisir ses couleurs de légende. Nous soulignons qu'il ne concerne cependant pas les cartes topographiques.

- [[Chesneau 2006] a contribué à améliorer la conception de légende en évaluant et en renforçant les contrastes de couleurs dans une carte donnée. L'outil de Chesneau calcule des contrastes de couleurs dans des cartes existantes et vérifie s'ils représentent correctement les relations (association, différence, ordre) entre les thèmes. De plus, il suggère de nouvelles gammes de couleurs. Son modèle pourrait être utilisé dans une procédure globale de conception de légende personnalisée.

Comme nous souhaitons aider des utilisateurs inexpérimentés à concevoir des légendes de cartes topographiques, notre solution intégrera l'expertise cartographique nécessaire pour assurer un résultat cartographique en cohérence avec le message initial de l'utilisateur et les règles de cartographie.

2 Approche : dialogue et raisonnement analogique

Dans cette partie, nous décrivons notre choix d'un dialogue homme-machine pour aider un utilisateur inexpérimenté à concevoir une légende sur le Web. Dans un premier temps, nous clarifions ce choix et décrivons les principaux composants d'un dialogue homme-machine. Ensuite, nous expliquons en quoi le raisonnement par analogie peut être intéressant dans un tel dialogue.

2.1 Un dialogue homme-machine

Assister un utilisateur novice à concevoir une carte soulève différents problèmes. Le premier est d'intégrer l'expertise cartographique qui fait défaut à l'utilisateur dans le processus de création. Ensuite un autre problème est de s'adapter aux besoins de l'utilisateur. Comme nous n'avons pas à disposition un modèle existant et satisfaisant qui prendrait en compte la notion de préférences utilisateur, nous devons en créer un, flexible, qui peut traiter une grande variété de préférences.

Une interface graphique rend possible la communication et éventuellement la collaboration entre deux acteurs. Mais une simple interface graphique est insuffisante pour guider l'utilisateur à travers ses préférences. C'est pourquoi nous proposons d'utiliser un modèle de dialogue à travers une interface spécifique afin d'interpréter toutes les interactions utilisateur-système dans leur ensemble et non juste, une à une. Les travaux de recherche en dialogue homme-machine visent à utiliser des protocoles d'interaction sociale dans la communication homme-machine. Ce type de dialogue ne cherche pas à copier le dialogue homme-homme, mais vise à en préserver certaines caractéristiques qui semblent essentielles à une bonne communication entre interlocuteurs. L'objectif du dialogue est donc bien l'échange d'informations judicieuses entre un homme et une machine. Dans le prochain paragraphe, nous introduisons les principaux composants du dialogue : buts, stratégies et actes.

2.1.1 Notion de but

[Caelen 2003] caractérise un but comme « une situation à atteindre ou un état mental à satisfaire ». Dans notre contexte de dialogue, les interlocuteurs n'ont pas les mêmes buts initiaux à atteindre. En fait l'utilisateur a besoin de créer une légende qui le satisfasse et le système veut que cette légende soit correcte et que le processus soit le plus rapide possible. En plus de ces deux buts initiaux, nous définissons deux buts dans notre modèle :

- le *but principal*, c'est-à-dire le terrain commun que les deux interlocuteurs doivent atteindre pour être satisfaits,
- le *but conversationnel*, c'est-à-dire la motivation que les deux interlocuteurs doivent partager pour maintenir le dialogue.

Nous introduisons ensuite la notion de stratégie, une partie importante du dialogue.

2.1.2 Notion de stratégie

[Caelen 2003] définit une stratégie de dialogue comme une manière de gérer le dialogue entre deux interlocuteurs pour mener une conversation. Notre modèle de dialogue guide l'utilisateur et le système afin de concevoir une légende satisfaisante et cartographiquement correcte. Nous avons expliqué précédemment les deux parties doivent trouver un terrain commun entre leurs différents buts initiaux. Nous proposons d'utiliser un dialogue basé sur de la négociation. [Baker 1994] propose 3 types de stratégies de négociation dont nous pouvons nous inspirer :

- La stratégie de raffinement : un interlocuteur veut modifier une proposition de l'autre interlocuteur.
- La stratégie d'argumentation : un interlocuteur doit convaincre l'autre afin d'atteindre éventuellement un accord.
- La stratégie d'attente : un interlocuteur n'a aucune raison de refuser la proposition de l'autre et n'a aucune proposition à faire, mais il encourage l'autre interlocuteur à refaire une nouvelle proposition.

Selon l'état du dialogue, le dialogue peut être gérée par l'une ou l'autre stratégie.

2.1.3 Notion d'actes

Une stratégie est basée sur une séquence d'actions de la part de chaque interlocuteur, appelée *actes*. Les actes qui participent directement au dialogue sont appelés *actes de communication* (commenter, proposer...). Les actes de communication de l'utilisateur sont symétriques à ceux du système. Quand le système propose, l'utilisateur fait des commentaires sur les échantillons cartographiques ou sur les éléments de la légende (couleurs, symboles...). Il existe d'autres actes, tels que les *actes de création* : ré-organisation des thèmes dans la légende, création d'objets, application de la légende en cours à ses propres données....

Dans la partie suivante nous détaillons les objets du dialogue.

2. 2 Raisonnement par analogie et échantillons cartographiques

[Dans notre contexte, l'utilisateur n'est pas un expert cartographe ; il ne maîtrise donc ni le vocabulaire pour décrire une carte et ses propriétés, ni les méthodes de représentation sur lesquelles la création de carte s'appuie. De plus, il ne sait pas entièrement ce qu'il veut. Nous distinguons son *besoin objectif* qui est lié à des contraintes extérieures (« Je dois représenter la diversité agricole en Bretagne ») et ses *besoins subjectifs* liés à ses préférences personnelles. Comme cela a été souligné précédemment, il est extrêmement difficile de trouver un modèle utilisateur pour décrire les divers besoins de celui-ci. De tels problèmes de représentation sont souvent résolus par l'utilisation de raisonnement analogique : l'utilisateur ne décrit pas directement ses besoins, mais il va s'exprimer sur quelque chose de relié à ses besoins. Afin de sim-

plifier le raisonnement par analogie, il est aussi possible d'utiliser un élément représentatif ou typique d'une catégorie au lieu de décrire tous les éléments d'une catégorie. Cet élément pourrait être une sorte de prototype. Dans notre contexte, l'échantillon cartographique est ce prototype. Un échantillon cartographique est une petite carte à laquelle sont associées des propriétés. Le système propose à l'utilisateur des échantillons cartographiques, l'utilisateur décide ensuite ce qu'il conserve ou ce qui ne l'intéresse pas, ou ce qu'il veut modifier. L'utilisateur n'a pas à exprimer ses souhaits avec des mots. Les échantillons sont donc les objets du dialogue entre l'utilisateur et la machine.

Une utilisation combinée de langage naturel et d'échantillons comme objets du dialogue a été introduite par [Hubert 2002]. La pertinence de cette combinaison consiste à améliorer l'expression et la compréhension des utilisateurs : les échantillons sont utilisés pour aider à raisonner sur des valeurs de paramètres d'un traitement de généralisation. Nous utilisons aussi le travail préliminaire de [Domingues et Bucher 2006]. Elles ont créé une première base de 104 échantillons cartographiques. Un résultat important est l'évaluation par des experts de chaque échantillon au travers de ses propriétés (chaude, lumineuse, réaliste...).

Dans cette section nous avons expliqué le choix d'un dialogue homme-machine basé sur la négociation pour réaliser une tâche complexe sur le Web : la conception d'une légende correcte. Nous avons ensuite présenté l'utilisation des échantillons cartographiques comme objets du dialogue afin d'aider l'utilisateur à dépasser ses éventuelles difficultés sémantiques. Dans la section suivante, nous présentons les premiers éléments de notre dialogue et particulièrement notre stratégie globale de dialogue.

3 Notre stratégie globale de dialogue

Nous présentons notre stratégie globale qui vise à maintenir et évaluer le dialogue. Elle évalue en effet si le dialogue se déroule bien, s'il est bloqué ou s'il risque d'échouer. En cas de problème, elle peut réparer le dialogue. En premier lieu, nous présentons un modèle de légende afin de formaliser l'objectif de la stratégie globale. Ensuite nous proposons des stratégies de création sur lesquelles la stratégie globale va s'appuyer.

3.1 Formalisation du but principal

Le but principal du dialogue est atteint quand :

- la légende est dessinable, c'est-à-dire que le modèle de légende est complété,
- la légende satisfait les deux interlocuteurs à la fois.

Nous utilisons des éléments de [Brewer 2003] et de [Chesneau 2006] qui consistent à expliquer la structure de la légende. Nous proposons notre modèle formel de légende en cours (fig. 1).

La légende se compose de 3 types d'éléments :

- Nous appelons *Composant*, un couple (sens ; signe), c'est-à-dire un libellé et un style. Un composant est associé à un élément graphique.
- Nous appelons *Thème* un ensemble de composants qui ont des relations d'association, d'ordre et de différence entre eux.
- Nous appelons *Relation* ce qui relie au moins deux composants (association, ordre) ou deux thèmes (association, ordre, différence).

L'utilisateur doit être guidé pour choisir les composants de sa légende. Des interactions riches entre les interlocuteurs pourront aider le système à récupérer des contraintes utilisateur sur la légende.

3.2 Interactions et contraintes

Un acte important du système est la proposition à l'utilisateur d'échantillons cartographiques. La difficulté du dialogue réside dans la qualité de cette proposition. Le système doit en effet « questionner » l'utilisateur à l'aide d'échantillons cartographiques. Au démarrage, le système fait des propositions variées d'échantillons afin d'obtenir le maximum d'informations de la part de l'utilisateur. La stratégie globale interprète ces informations en contraintes sur la carte et prépare le terrain commun. Elle évalue que :

- il n'y a pas de répétition dans les propositions,
- le système aide le processus (détecte les conflits ou les blocages, minimise les compromis...),
- l'utilisateur est libre dans ses choix.

Cependant le processus de création doit aussi rester rapide. Selon l'état d'avancement du dialogue, la stratégie globale doit pousser le système à faire des propositions convergentes. Il faut maintenant s'intéresser à l'organisation de ces interactions en vue de compléter le modèle de légende.

3.3 Nos stratégies de création

Pour organiser les interactions utilisateur-système, nous proposons d'utiliser les différents processus de création cartographique que des cartographes peuvent avoir : un cartographe commencerait par choisir les couleurs de sa légende, un autre commencerait par représenter chaque thème un à un, etc. Nous appelons ces différentes démarches, des *stratégies de création*. Ces stratégies doivent donc guider l'utilisateur dans sa démarche de conception. Nous proposons que la stratégie globale s'appuie sur deux stratégies de création en particulier :

- *La sélection d'un échantillon cartographique et raffinement*. Le système propose une planche d'échantillons à l'utilisateur qui les commente ensuite. Il a à sa disposition des boutons « J'aime la couleur / l'échantillon », « Je n'aime pas la couleur / l'échantillon ». Le système va refaire une nouvelle proposition ensuite en prenant en compte les nouvelles contraintes de l'utilisateur et ainsi de suite jusqu'à ce que l'utilisateur trouve l'échantillon qui ressemble le plus à ce qu'il recherche. Il peut ensuite retoucher partiellement cet échantillon afin de finaliser sa conception.

- *La sélection de couleurs*. Le système propose des palettes à l'utilisateur qui choisit ses gammes de couleurs. L'utilisateur applique ensuite les couleurs sélectionnées sur ses données.

Pour chaque stratégie, le système interprète les commentaires comme des contraintes et fait d'autres propositions selon ces contraintes, jusqu'à la satisfaction de l'utilisateur.

Il n'y a pas d'ordre établi pour l'utilisation des stratégies de création. Les deux interlocuteurs pourront passer d'une stratégie de création à l'autre, si le besoin s'en fait sentir. En fait à chaque étape du dialogue, il peut être nécessaire de décider de choisir une autre stratégie qui fonctionnera mieux que la précédente. La stratégie globale évalue en permanence la progression du dialogue. Ainsi elle peut détecter des points d'arrêts dans le dialogue où les interlocuteurs doivent prendre des décisions. Des négociations locales seront peut-être nécessaires.

4 Perspectives

Le travail présenté concerne la proposition d'un dialogue homme-machine pour aider des utilisateurs novices à concevoir des légendes satisfaisantes sur le Web. Une stratégie globale de dialogue

s'appuyant sur des stratégies de création proches des démarches spécifiques des cartographes a été détaillée. Afin de contourner les éventuelles difficultés sémantiques de l'utilisateur, le système lui fait des propositions d'échantillons cartographiques, qui l'incitent à commenter ces échantillons et donc à exprimer ses propres contraintes sur la légende attendue.

Nous avons l'objectif de développer un modèle de contraintes sur l'objet légende. Le système a aussi ses propres contraintes qui sont des règles

cartographiques. Nous devons définir un modèle flexible de traitement de ces contraintes qui permettra de faire avancer le dialogue par de nouvelles propositions. Une de nos difficultés est d'explorer l'ensemble des échantillons cartographiques, qui ne sont pas facilement indexables, afin de faire des propositions qui soient plus ou moins variées (ou plus ou moins convergentes) selon l'état d'avancement du dialogue. Des méthodes doivent être définies pour caractériser et regrouper les échantillons afin d'améliorer l'exploration de la base d'échantillons cartographiques.

Bibliographie

Baker Michael, 1994, "A Model for Negotiation in Teaching-Learning Dialogues", *Journal of Artificial Intelligence in Education*, vol. 5, n° 2, p. 199-254.

Bernier E., Bédard Y., Hubert F., 2005, *UMapIt : An On-Demand Web Mapping Application Based on a Multiple Representation Database*, 8th ICA Workshop on generalization and multiple representation, A Coruna, Spain.

Bertin Jacques, 1967, *Sémiologie Graphique*, Paris, Mouton.

Brewer Cynthia, 2003, "A Transition in Improving Maps: The ColorBrewer Example", *Cartography and Geographic Information Science*, vol.30, n° 2, p. 159-162.

Caelen Jean, 2003, « Stratégies de dialogue », dans *Modèles formels de l'interaction (MFI'03) : actes des secondes Journées francophones*, Cepaduès, p. 29-39.

Chesneau Elisabeth, 2006, *Modèle d'amélioration automatique des contrastes de couleurs en cartographie : application aux cartes de risque*, thèse de doctorat, Université de Marne-La-Vallée.

Domingues Catherine, Bucher Bénédicte, 2006, *Legend design based on map samples* – GISciences, Münster.

Hubert Frédéric, 2003, *Modèle de traduction des besoins d'un utilisateur pour la dérivation de données géographiques et leur symbolisation par le Web*, thèse de doctorat soutenue à l'Université de Caen.

Rosch Eleanor, 1977, "Human categorization", dans N. Warren, ed., *Advances in cross-cultural psychology*, vol. 1, London, Academic Press.

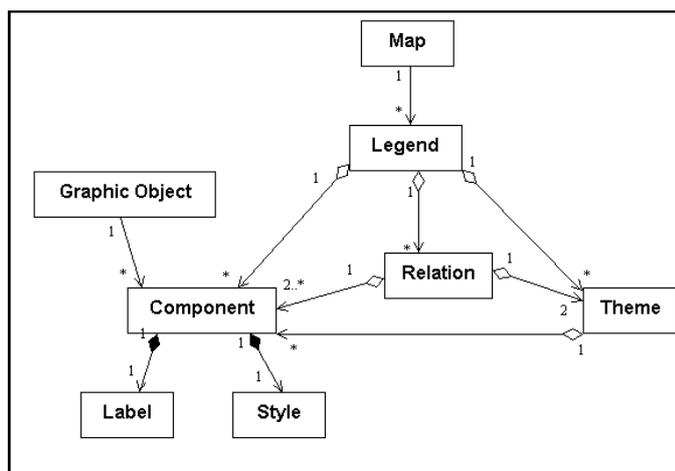


Figure 1 : Modèle de légende