



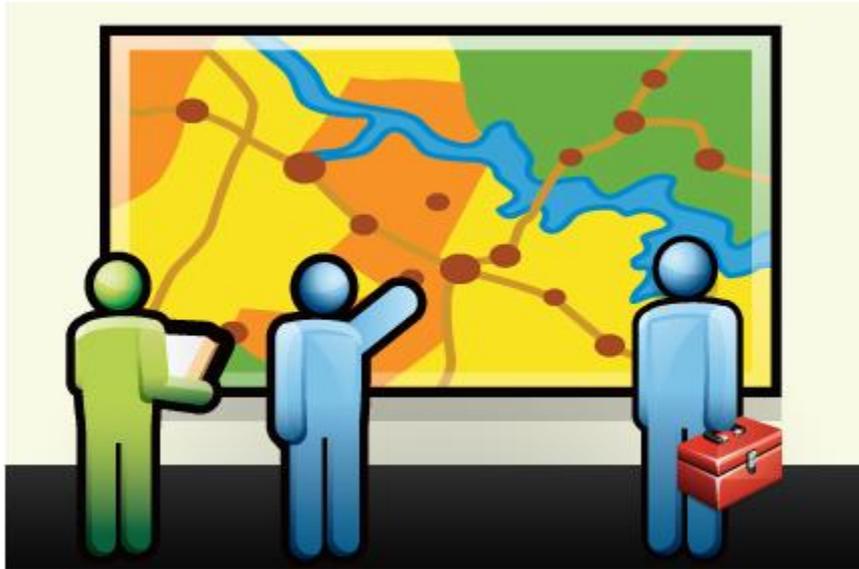
Rencontre « Enseigner la sémiologie »
La sémiologie : usages et renouveau

Étude de l'usage de la **couleur**
dans l'apprentissage des SIG en
Géosciences :
le cas de la cartographie d'aptitude.

Raffaella Balzarini,
Paule-Annick Davoine
Équipe Steamer LIG Grenoble



Introduction



Copyright © 2013 ESRI

⇒ **observer et identifier** le(s) rôle(s) de la sémiologie dans les SIG auprès de certaines pratiques métier;

⇒ **proposer des dispositifs pédagogiques** pour faire évoluer et développer le(s) rôle(s) de la sémiologie dans les SIG.



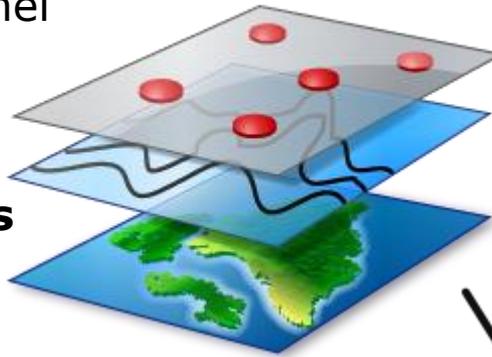
1. Le Contexte

Apprendre

Construire la compétence
en analyse spatiale et
cartographie

S'approprier l'outil SIG professionnel

Analyses ↔ **Modèles** ↔ **Cartes**

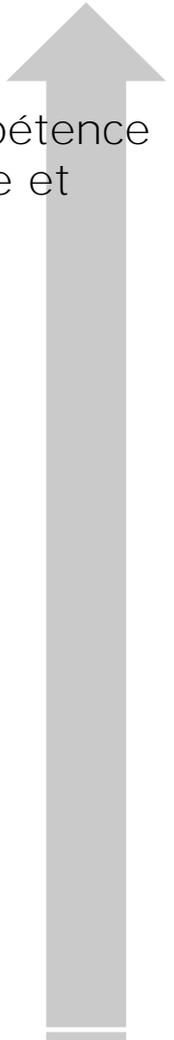


Résoudre des problèmes spatiaux et de prise de décisions

Non-géographes
ingénieurs en science de l'environnement

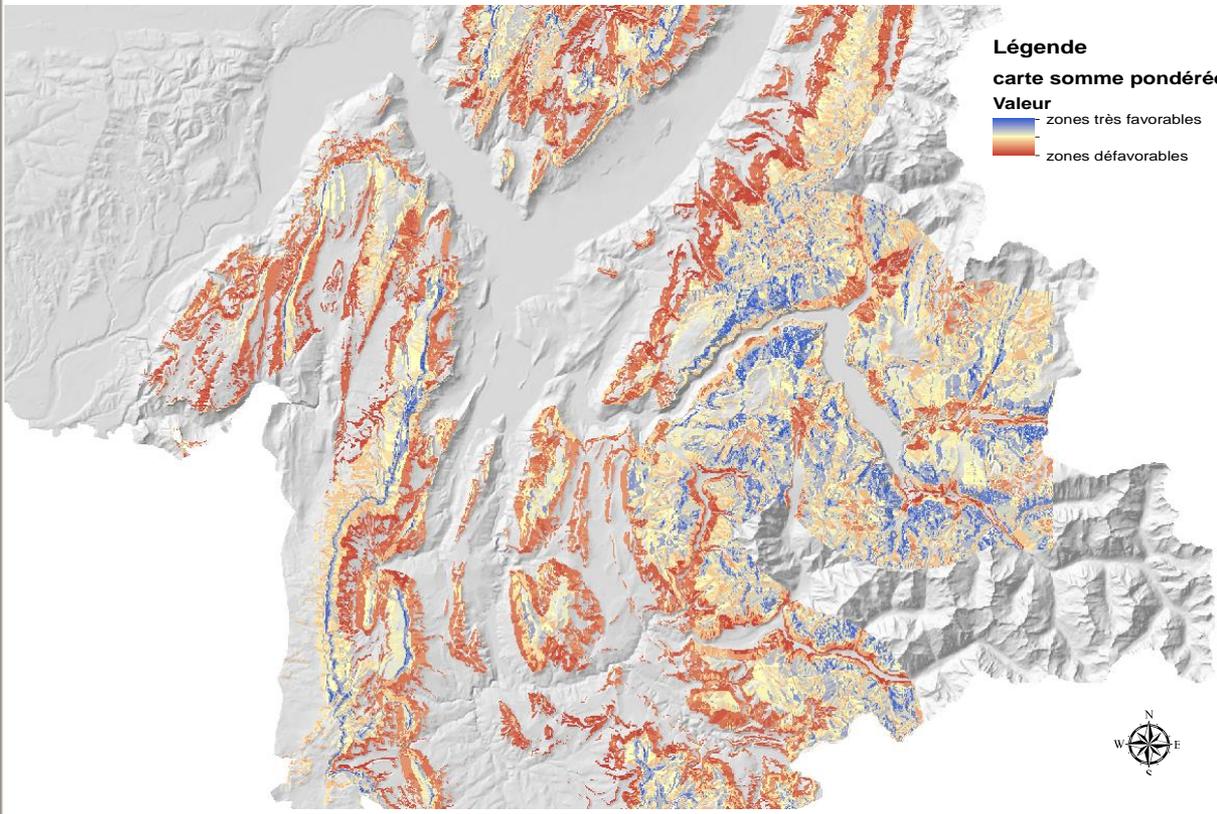
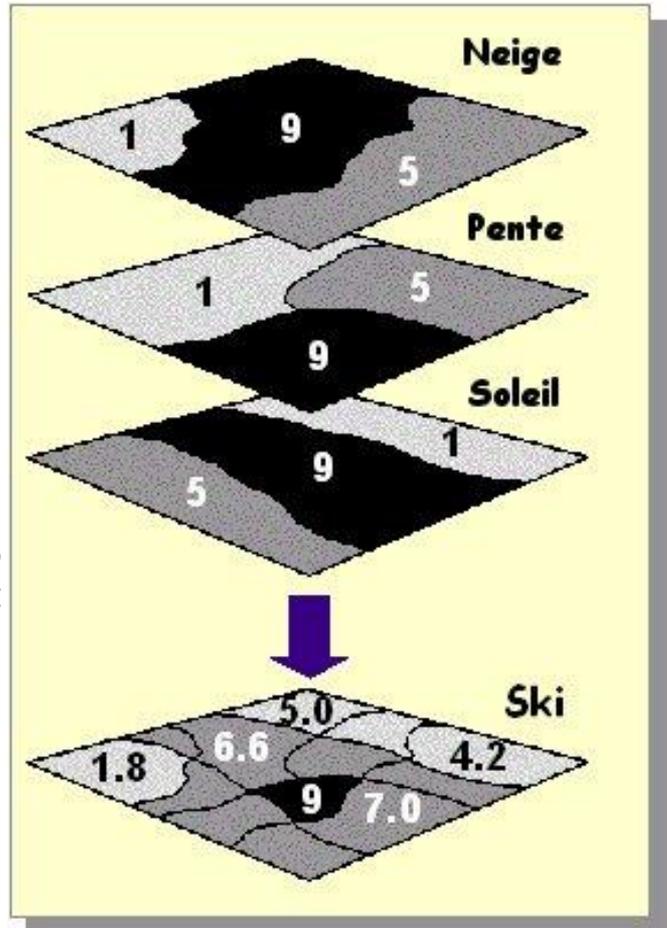


Enseigner



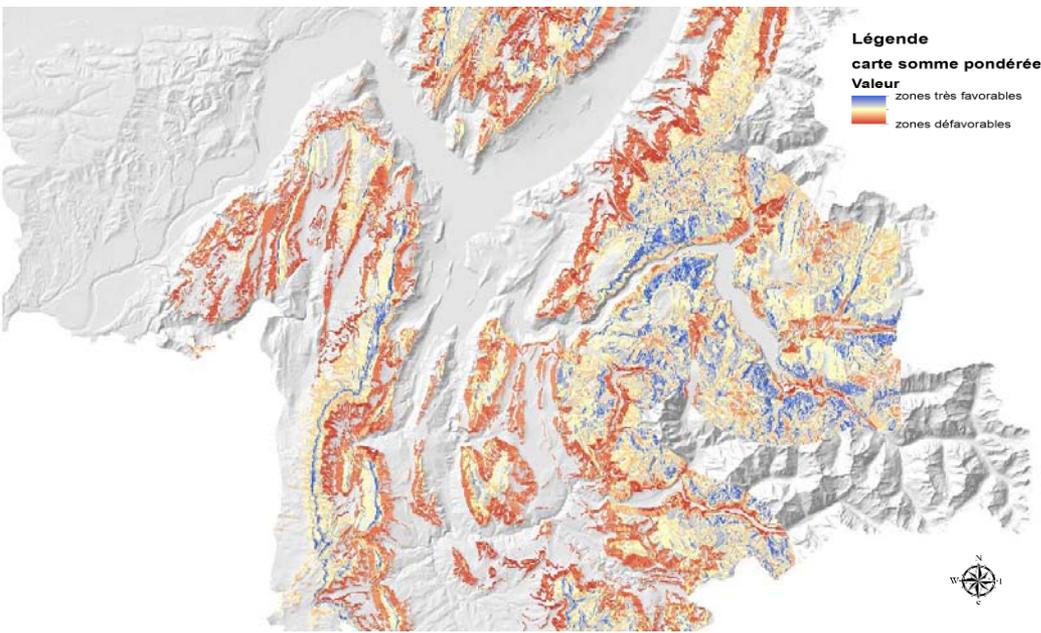
2. Le cas d'étude

La cartographie d'aptitude avec des méthodes d'analyse spatiale multicritère



$$\text{Ski} = (\text{Neige} * 0.5) + (\text{Pente} * 0.3) + (\text{Soleil} * 0.2)$$

2. Le cas d'étude

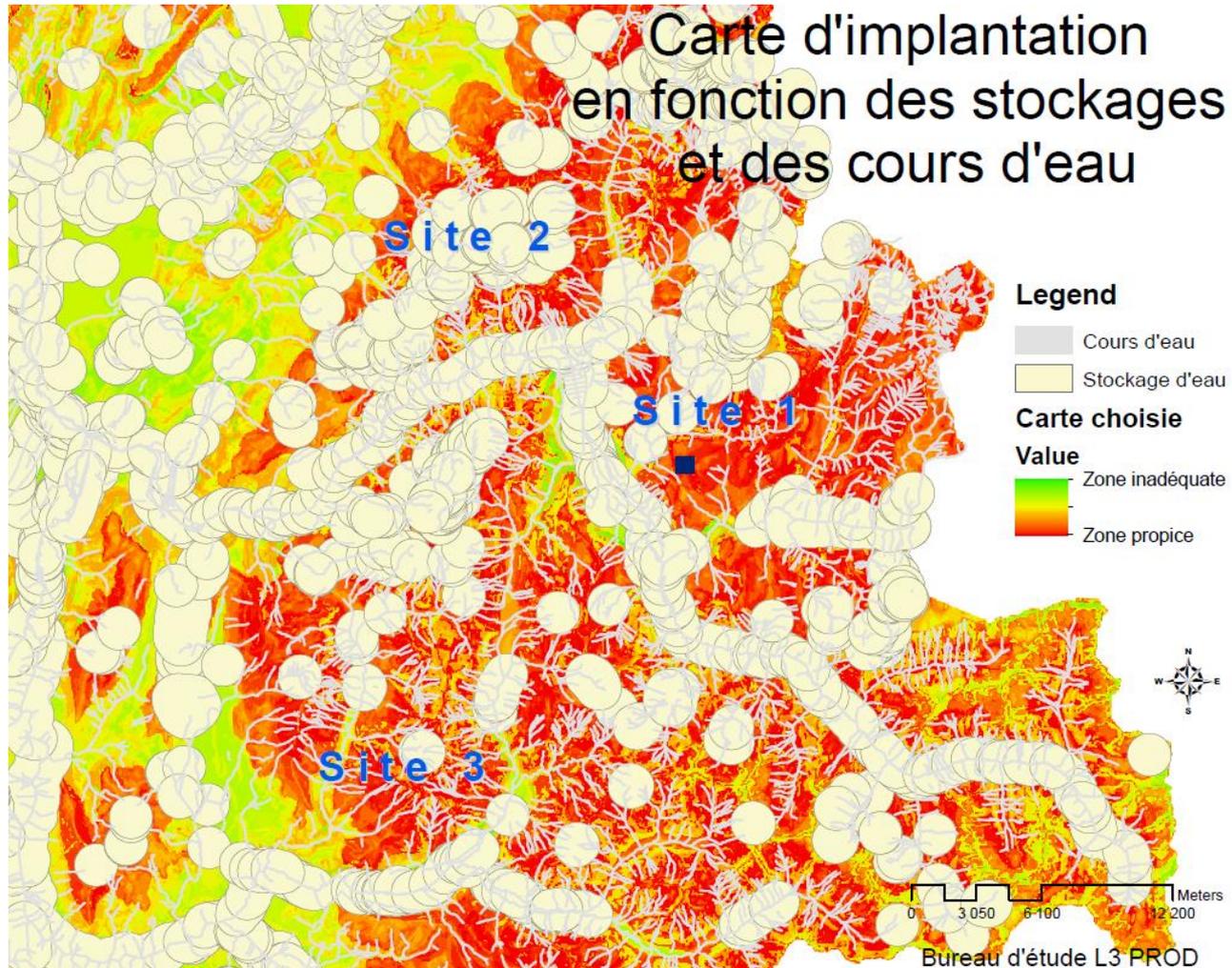


Pour que la carte soit efficace, il faut que son image et son habillage soient organisés de façon **économique**, **séparative** et **hiérarchique** (Zanin et Trémélo, 2003).

1. Objectif(s)	2. Nature de l'information géographique	3. Mode d'implantation	4. Mode de représentation	5. Traitements des données	6. Fond de carte	7. Habillage (Légende)
Localisation d'un site et prise de décision	Quantitative relative	Zonale	Couleur-Ton	Requêtes Méthodes de discrétisation Méthodes d'agrégation	MNT Ombrage GE/GV Ortho photo	Qualitative



3. La Problématique



Exemple – *problématique* - de carte d'aptitude réalisée par les étudiants



4. La Problématique

Comment assurer cette transmission des connaissances de façon plus efficace ?

Quels **raisonnements** sous-tendent les compétences nécessaires à la cartographie d'aptitude?

Quels **indicateurs** pour mesurer des raisonnements?

Comment utiliser les **résultats** de ces études?

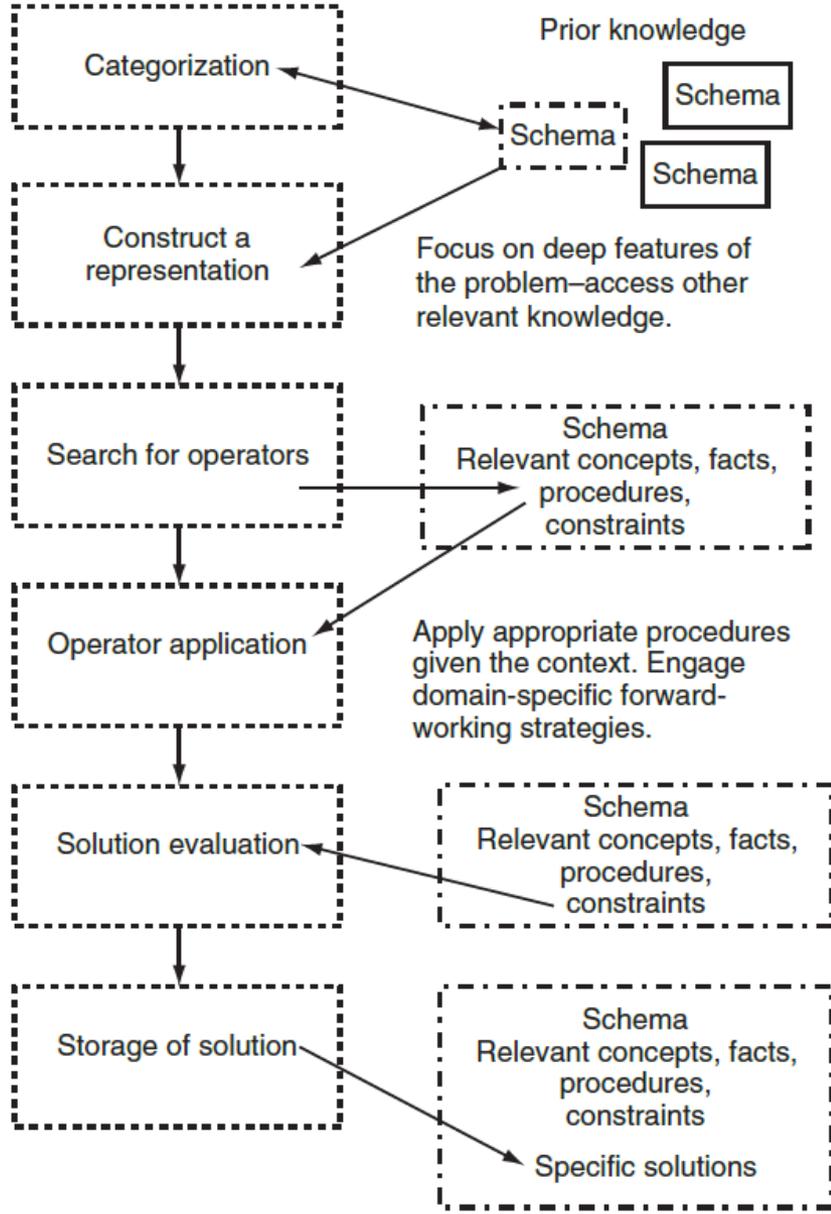


5. La méthodologie : définir le raisonnement

Cadre : Modèle **de raisonnement pour la résolution de problème par l'expert** (Chi, 2010).

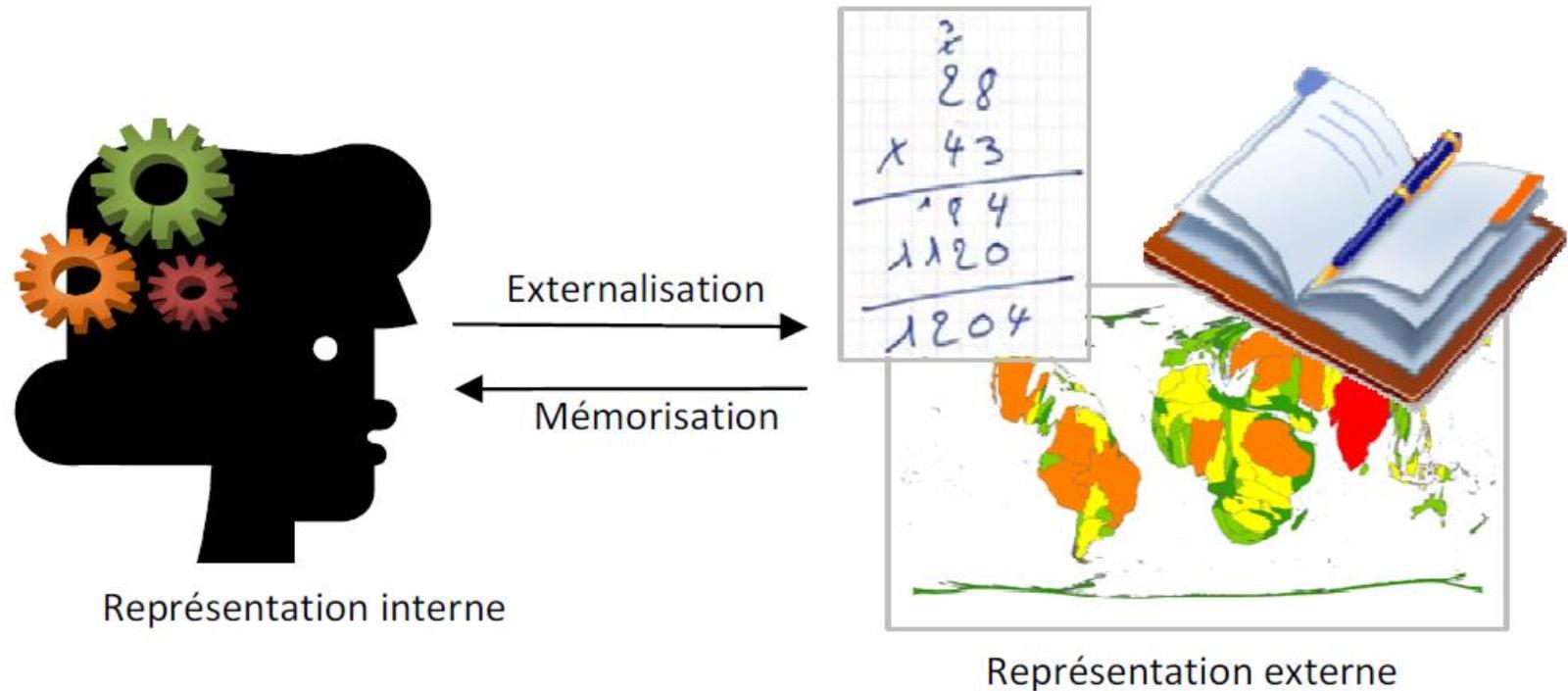
Cadre : selon la **Théorie des Modèles Mentaux** (Johnson-Laird ,1990)...

...raisonner met en œuvre une suite d'étapes de traitement.



5. La méthodologie : définir de mesures

L'ensemble de choix et de contrôles d'actions, d'opérateurs (des règles) et d'objets conceptuels (inférences) mobilisés.



External and internal cognition. Chabris et Kosslyn, 2005

6. Le protocole expérimental

Les questions expérimentales

1. Quelles **opérations** sont effectuées et quels **objets conceptuels** sont utilisés par les experts et les étudiants (novices), lors de la résolution d'un problème de localisation de site avec la cartographie d'aptitude ?
2. Afin d'identifier et quantifier les différences d'objets et d'opérations entre experts et étudiants, quels **indicateurs** utiliser et comment les mesurer ?



6. Le protocole expérimental

Participants

3 experts SIG (un géophysicien, un cartographe, un ingénieur-projet SIG).

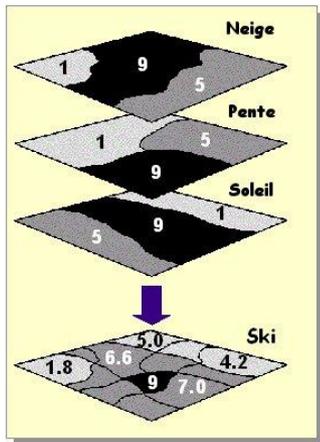
➤ **but**: obtenir une procédure « professionnelle » de résolution du problème.

65 étudiants: 15 en LP Géosciences et 50 en Ingénierie de l'Environnement.

➤ **but**: observer les étudiants dans une situation authentique.

La situation-problème

Réaliser une carte d'aptitude permettant d'identifier des sites potentiels pour l'implantation d'une station de ski.



Procédure



Cartographie



Résultats

7. Analyses et résultats

Actions

Opérations

Corpus

Objets conceptuels

2. Création des masques prioritaires avec 2 seuils

2.1 Extraction par attribut

« *Donc on a une grille MNT. IL faudrait faire un zonage pour les zones au dessus de 1400 m, on va utiliser SA, Extraction Attribute. On va en faire plusieurs..* »

Objet algébrique

2.2 Contrôle : validation

« *eh bien déjà ça calme...on voit les fonds de vallée où il n' y a plus rien..là c'est Grenoble, Chartreuse... du coup là on a No data, et on n'a plus d'info. Et on va faire ça pour les autres valeurs avec la même requête. En dessus de 2000 il reste plus grande chose, là tu vois le Vercors il n'y a plus rien, il reste l'Oisans, Belledonne, Les grandes Rousses et le Taillefer... je connais bien !* » rire

Objet Orographique

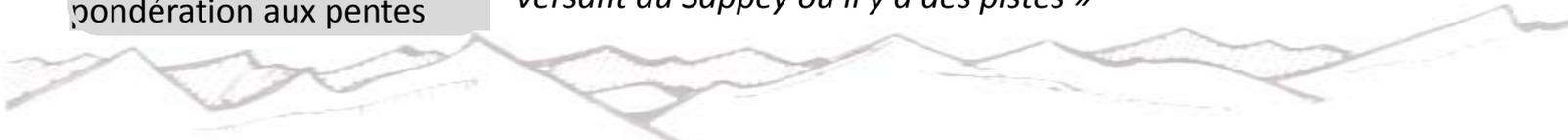
Objet Géographique

1. Contrôle : repérage d'un conflit

1.1 Diagnostic: calcul: mauvais classement des pentes et trop de pondération aux pentes

« *On aurait dû mettre moins de pondération des pentes, car le calcul les mets en rouge, justement sur le versant du Sappey où il y a des pistes* »

Objet Couleur



7. Analyses et résultats

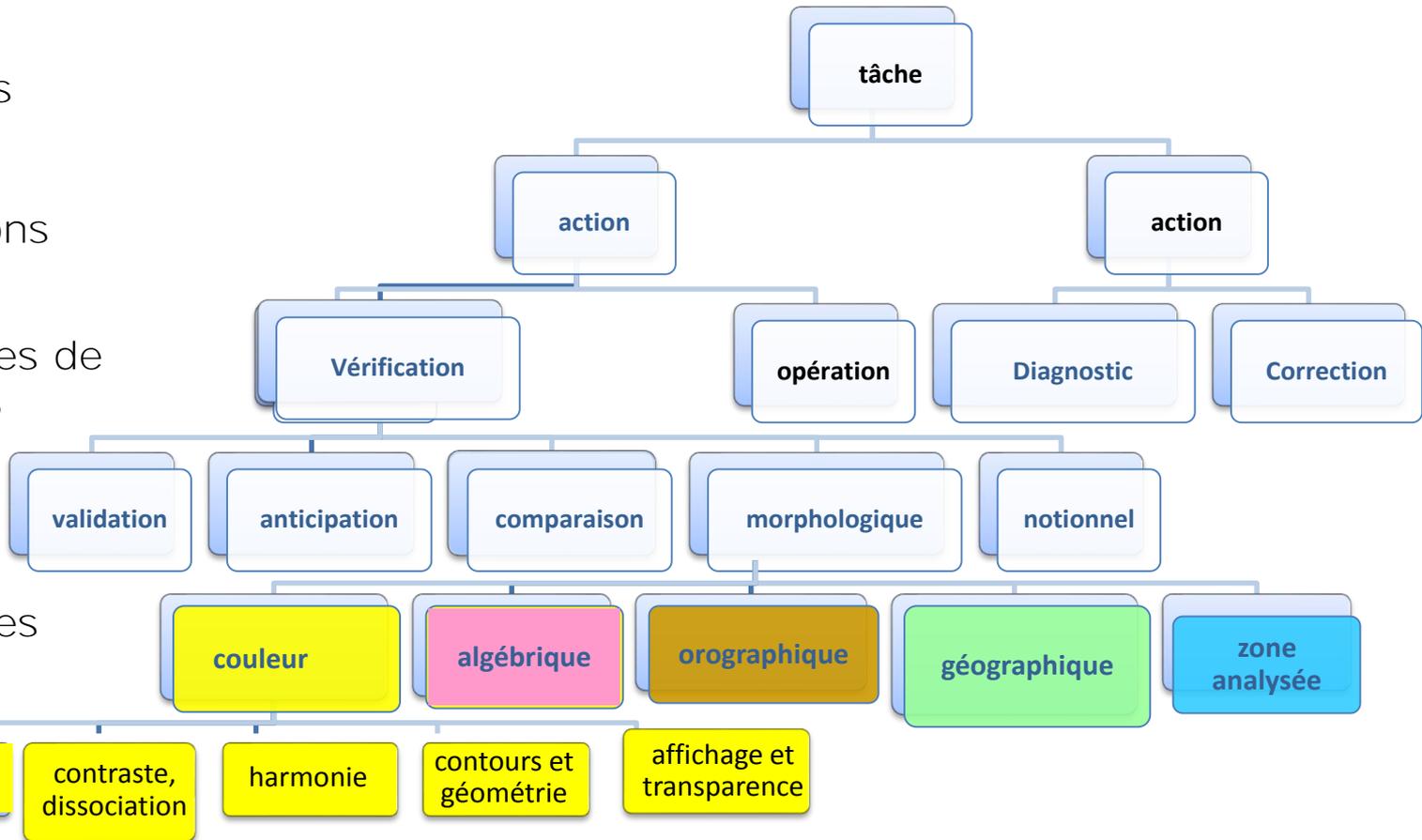
Les résultats qualitatifs : une taxonomie

4 tâches

30 actions

3 catégories de **contrôles**

5 catégories d'**objets**



le schéma de codage

7. Analyses et résultats

Les résultats qualitatifs : une taxonomie

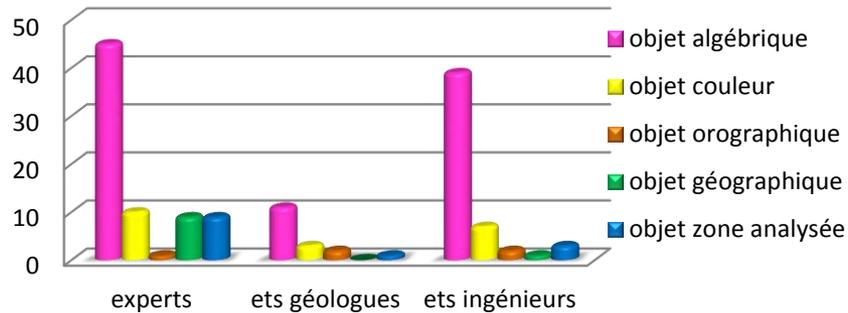
Codes	Descripteurs	Exemples de Verbatim
V1	le ton et la valeur	« les couleurs sont bien choisis, car le rouge indique « le haut, le fort », le vert le faible » [e2]
V2	le contraste, la dissociation et le dégradé	« quelle carte est la plus nette ? Là c'est la plus nette, il y a beaucoup de bleu qui ressort, l'autre est plus flou mais il y a moins de bleu » [e3]
V3	l'harmonie des couleurs (la palette)	« pour le raster SP1 je choisi la palette Bleu-Jaune-Rouge » [e3]
V4	les contours et la géométrie	«la (carte) T3 a des variations de couleur et des limites trop brutales» [g1]
V5	l'affichage et la transparence	« c'est au niveau des transparences que tu peux jouer, mais des transparences sur du noir et blanc »...siffle [g3]



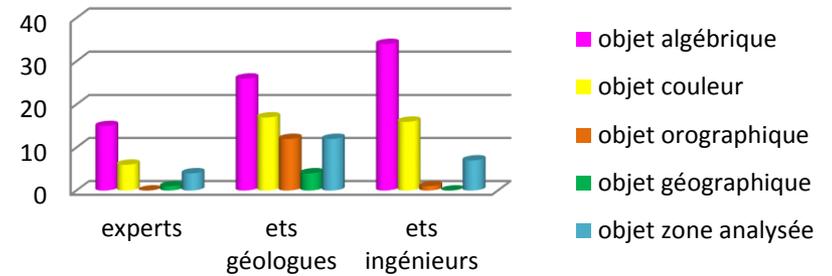
7. Analyses et résultats

Les résultats quantitatifs

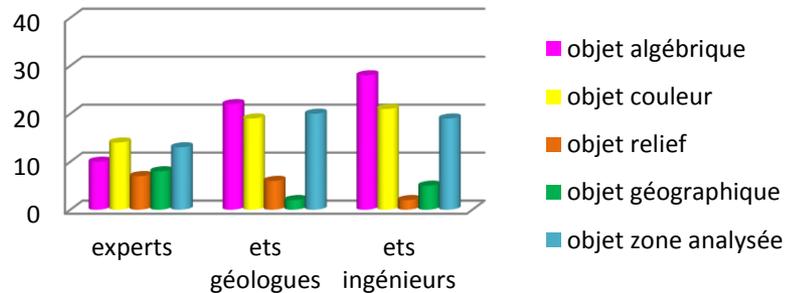
Occurrences des Objets en T0



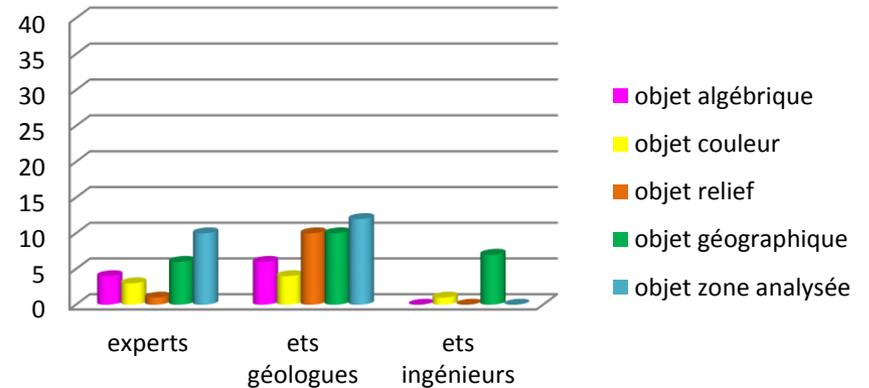
Occurrences des Objets en T1



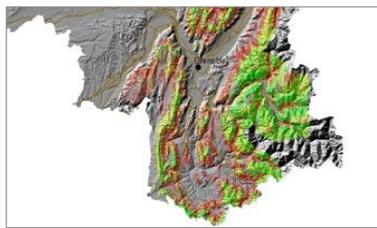
Occurrences des Objets en T2



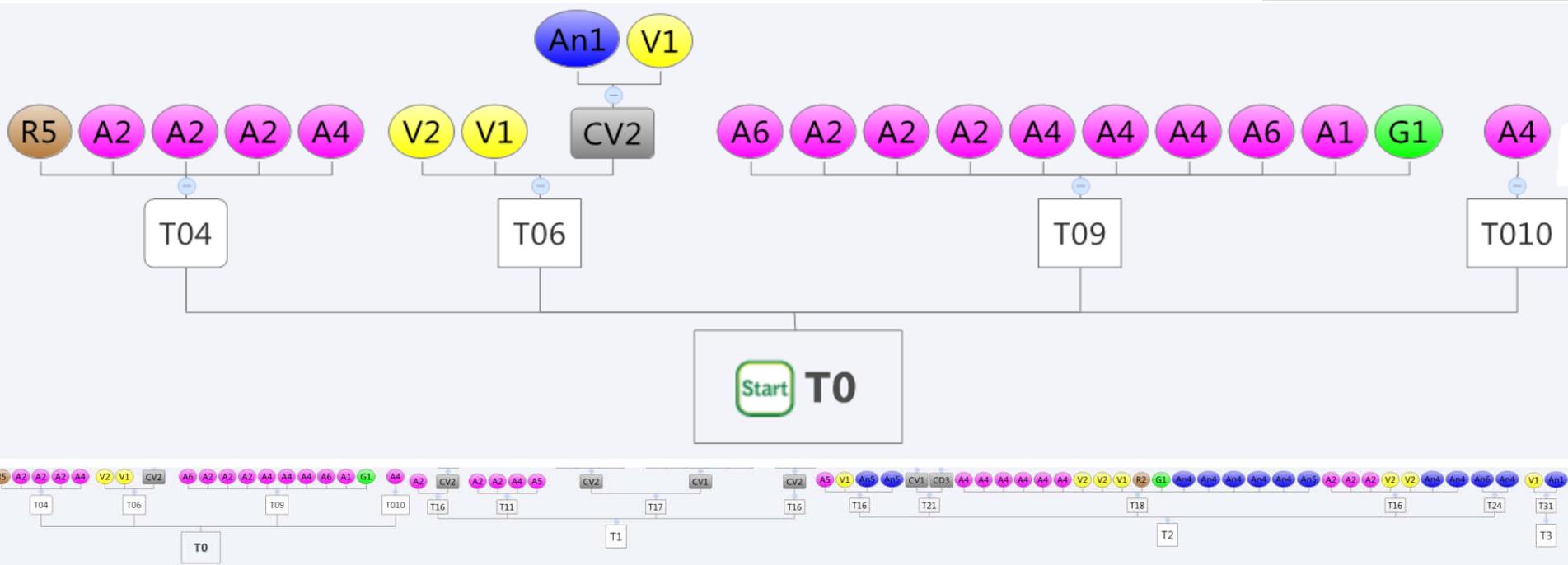
Occurrences des Objets en T3



8. La caractérisation des stratégies : quelle place pour la couleur?

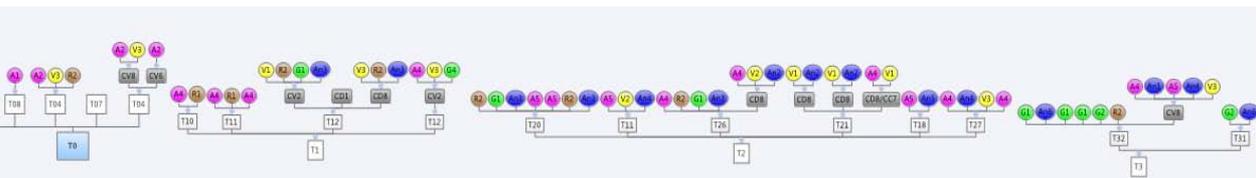


...gagnantes

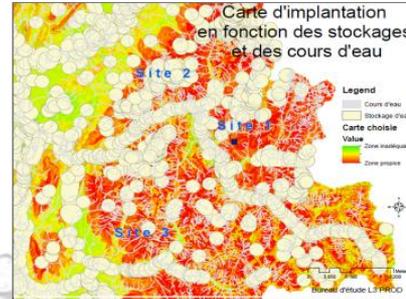


g6

...et défailantes



g2



9. Des propositions pédagogiques

Objet **'couleur'** :

Conceptuellement :

1. renforcer l'acquisition de la procédure
2. insister sur les règles et les notions de sémiotique...

Pratiquement :

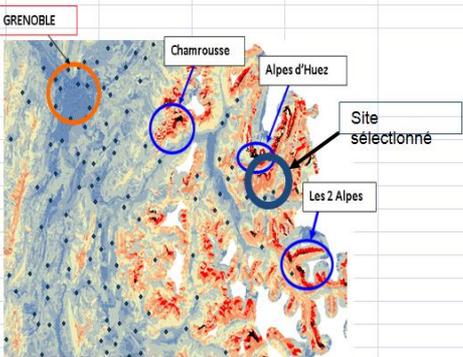
1. évaluer la qualité de cartes produites par tiers
2. travailler avec des cartes produites par tiers
3. prendre des décisions avec des cartes non réussites
4. utiliser le relief
5. drapper **les cartes d'aptitude sur les images des globes virtuels: utiliser les effets de survol et d'inclination**

Scénarisés



1. évaluer la qualité de cartes produites par tiers

Indicateurs	Examineur1				Examineur2				Examineur3				Score	
	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3		
1. adéquation à sa destination			2				2			1				
2. simplicité		1					2			1				
3. exactitude		1					2			1				
4. fiabilité		1				0				1				
5. lisibilité			2				2			1				
6. sélectivité			2					3		1				
7. esthétique			2				2			1				
				11				13		7				31

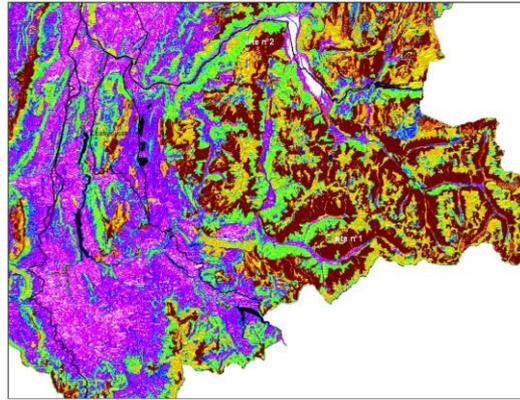


Exemple de grille d'évaluation pour le groupe 4

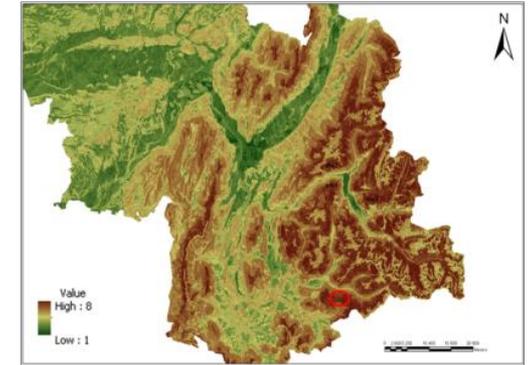


9. Des propositions pédagogiques

2. travailler avec des cartes produites par tiers

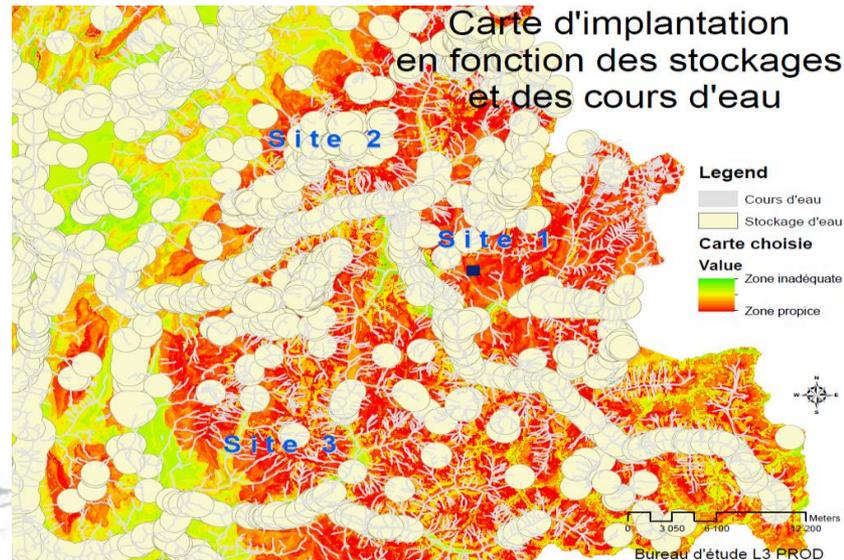


g5

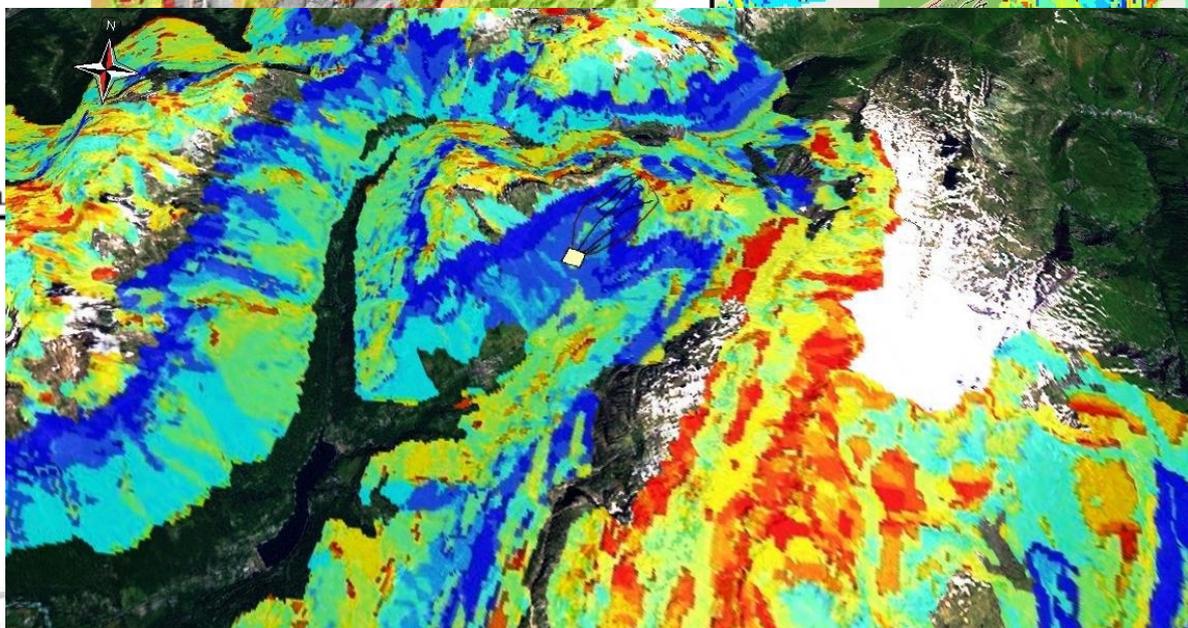
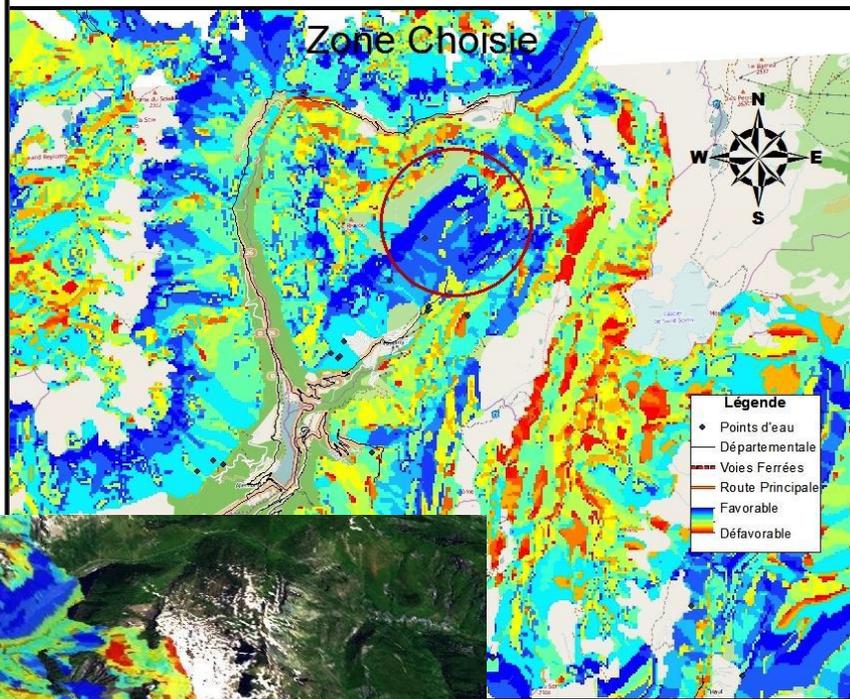
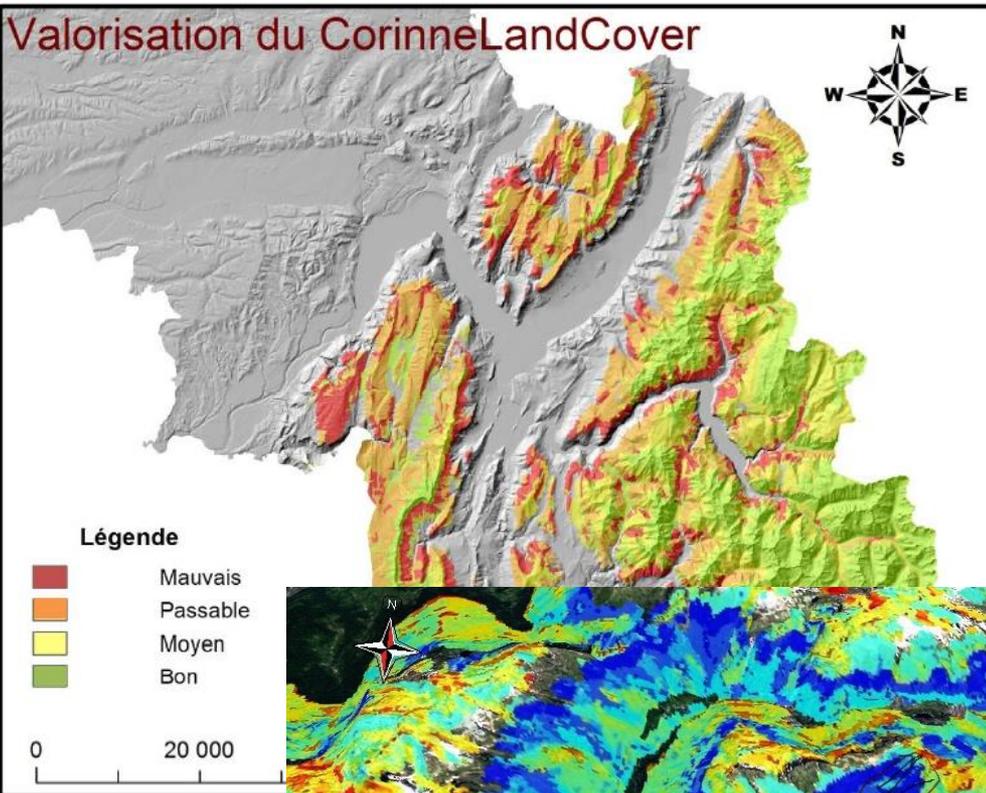


g1

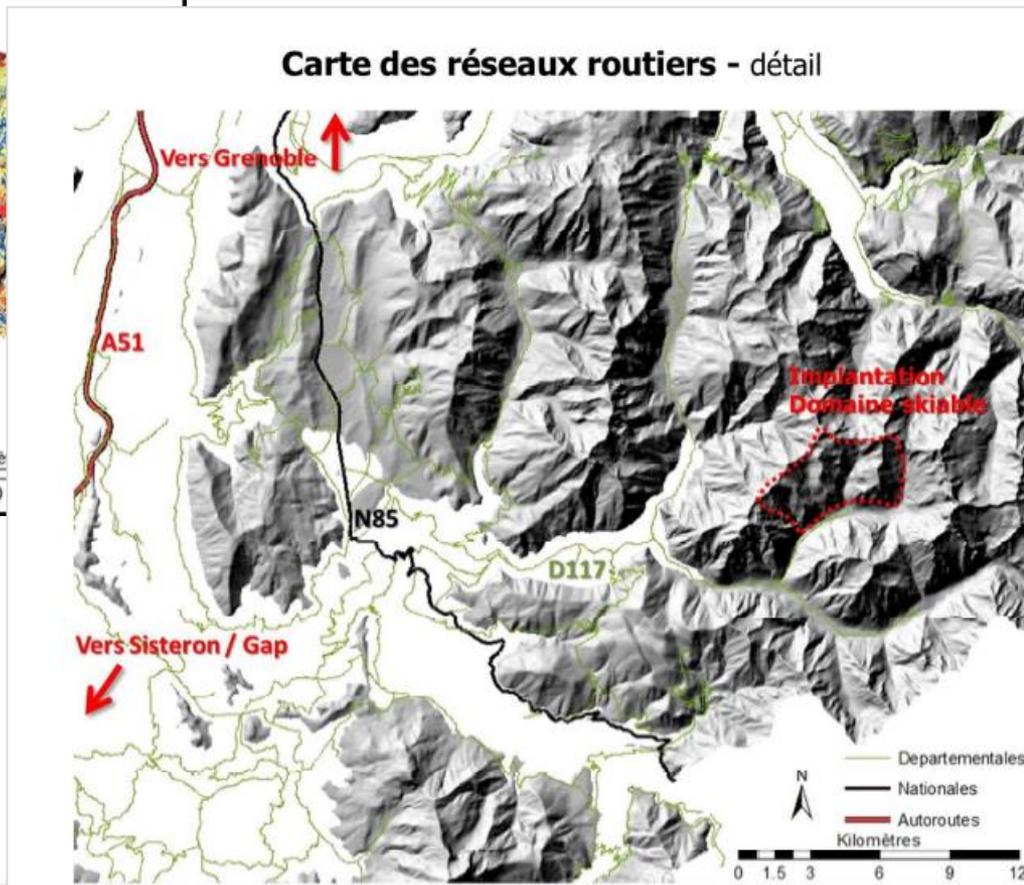
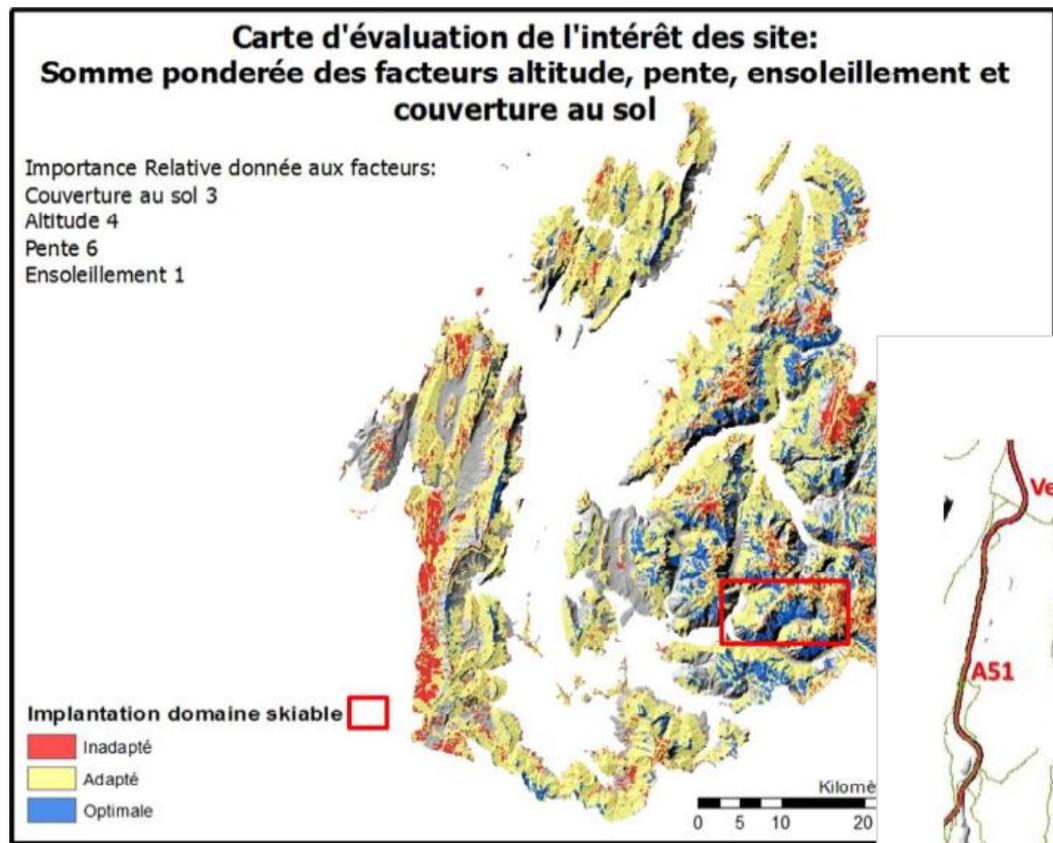
3. prendre des décisions avec des cartes non réussites



10. Des exemples



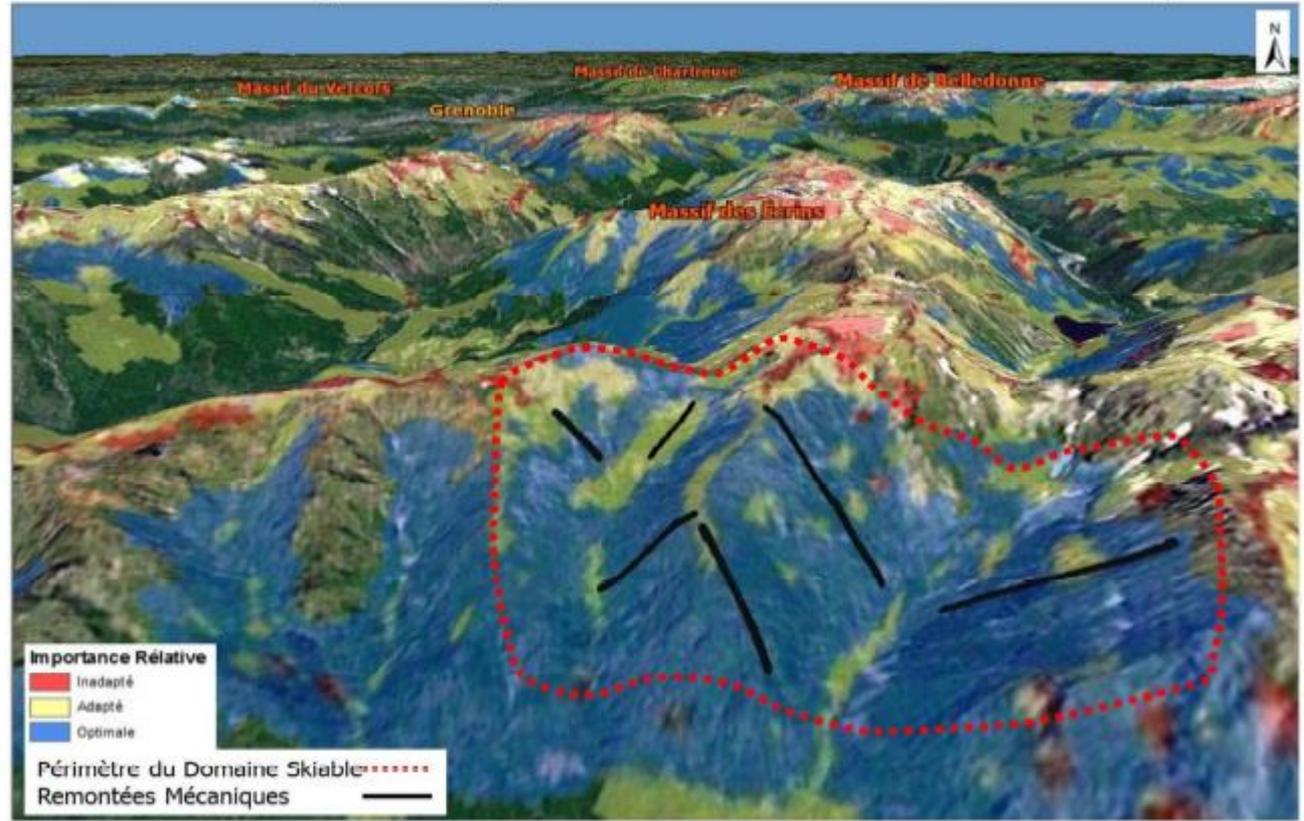
10. Des exemples...



Carte 3D Drapée – Vue globale de la zone d’implantation du domaine skiable



Carte 3D Drapée – Implantation des remontées mécaniques



Conclusions



Copyright © 2013 ESRI

Le définition d'indicateurs sur les concepts nécessaires à la réalisation d'une carte d'aptitude, nous a permis de comprendre que la couleur est mobilisée pour :

- faciliter les processus cognitifs lors de l'analyse
- représenter des valeurs de faisabilité selon des choix personnels ou par culture



Conclusions



Copyright © 2013 ESRI

Les dispositifs pédagogiques pour optimiser l'usage de la couleur sont conçus dans une logique:

- de **sensibilisation aux erreurs** et à l'impact cognitif qu'elles peuvent engendrer
- de prise en compte des pratiques qui évoluent autour de **cultures et langages métiers divers... et des nouvelles formes de représentation** symbolique et/ou iconique.