
ENSEIGNER LA SÉMIOLOGIE GRAPHIQUE APPLIQUÉE AUX « VISUAL ANALYTICS » POUR L'AIDE À LA DECISION

Anne Chappuis

Rencontre Enseigner la sémiologie

Comité Français de Cartographie – Montpellier – Mai 2014

La sémiologie graphique comme mode de pensée?

- Pourquoi utiliser le terme anglais « Visual Analytics » ?
 - Il n'existe pas de traduction française satisfaisante dans les dictionnaires en ligne.
 - Wikipedia définit « Visual Analytics » ainsi (il n'y a pas de page en français!) : *Visual analytics is an outgrowth of the fields of information visualization and scientific visualization that focuses on analytical reasoning facilitated by interactive visual interfaces*, « l'analyse visuelle (?) est une excroissance des champs de recherche sur la visualisation de l'information et sur la visualisation scientifique qui mettent l'accent sur **le raisonnement analytique** facilité par les **interfaces visuelles interactives** ».

Quelle légitimité pour la SG ?

- Faut-il passer par la case Etats-Unis et un vocabulaire anglo-saxon pour valider la Sémiologie Graphique ?
 - Une recherche Google sur « *Visual Analytics* » donne 844 000 résultats, contre 36 100 sur « *Analyse Visuelle* », 30 700 sur « *Sémiologie Graphique* », et 16 600 sur « *Semiology of Graphics* ».
 - En revanche une recherche sur « *Information Visualization* » donne 1 210 000 résultats et sur « *Scientific Visualization* » 683 000 résultats.
 - En bref « *Visual Analytics* » fait le *buzz* dans le monde du *business* et du *big data*. D'après SAS.com le *big data* est là pour rester, et l'un des meilleurs moyens d'en tirer parti au maximum est la visualisation.

De quelle Sémiologie Graphique est-il question ?

- Bertin dans son introduction à la ré-impression de l'EHESS propose deux lectures :
 - celle de la première lecture, qui se concentre sur la cartographie et les variables visuelles,
 - celle de la nouvelle lecture, celle de la théorie matricielle de la graphique, celle que Bertin qualifie de « *graphique opérationnelle* » et à laquelle j'ajouterais le qualificatif de dynamique

De quelle Sémiologie Graphique est-il question ?

- Me situant dans un cadre professionnel opérationnel, je me trouve dans la deuxième option, celle de la nouvelle lecture
 - où les personnes avec qui je travaille se posent des questions et cherchent des outils pour les éclairer dans leur compréhension du problème et leurs choix.
 - Nous sommes dans des situations d'identification de déséquilibres régionaux, de (re)définition de stratégies politiques et territoriales, de choix et d'aide à la décision dans l'établissement de plans d'action.
- En bref il s'agit **d'aide au raisonnement** avec une réflexion **itérative** à l'aide de **visualisation**.

Intelligence artificielle ou Intelligence naturelle ?

- Comme le dit Bertin dans sa nouvelle introduction :
 - « Avec l'ordinateur, toutes les comparaisons semblent maintenant accessibles et ne posent plus de problème de temps... Or il ne suffit pas d'avoir « passé ses données à l'ordinateur » pour avoir fait oeuvre scientifique...
 - Les étapes les plus importantes ne sont pas celles qui sont automatisables mais bien celles qui *précèdent* et celles qui *suivent* les traitements automatiques...
 - Ces deux questions impliquent que nous fassions appel à des éléments extérieurs, qui sont **nos connaissances et notre intuition**, afin d'imaginer des données et des rapports dont la machine n'est pas encore instruite.
 - Ces deux questions nous renvoient à nous-mêmes, c'est-à-dire à **l'intelligence « naturelle »**.

La SG de 2^{ème} lecture : Une démarche itérative

- La démarche de la sémiologie graphique de deuxième lecture suit un cheminement itératif entre :
 1. Choisir, construire et organiser les données
 2. Voir les éléments : cartographie et ou constructions graphiques
 3. Voir les sous-ensembles, comparer et comprendre les relations : collection de cartes et matrice visuelle détaillée
 4. Découvrir et comprendre les relations d'ensemble ; simplifier : matrice visuelle de synthèse
 5. Repérer les exceptions, souvent indicateurs de changement, de transition, voire de risque ou d'opportunité
 6. Construire le(s) discours d'interprétation
 7. Partager et communiquer

La SG comme mode de pensée

- Le processus de réflexion et de prise de connaissance conduit bien souvent à revenir en arrière
 - pour passer de l'étape 5 ou 6 à l'étape 1 pour,
 - soit retrancher des indicateurs redondants,
 - soit ajouter des indicateurs auxquels l'analyste n'avait pas pensé au démarrage de l'analyse, mais dont la présence devient évidente après une première classification.
- Il s'agit bien d'une attitude et d'un mode de pensée dans l'approche scientifique.
 - Nous l'avons nommée *Hawk-i, Holistic Analysis for Working Knowledge and Implementation* (Analyse holistique pour une connaissance pragmatique et pour l'application). Cette méthode de réflexion, privilégiant l'intelligence naturelle, s'appuie sur une combinaison d'outils statistiques et graphiques, car il n'existe pas d'outil compréhensif, sauf peut-être le logiciel américain Tableau©.

Quel est le défi pour l'enseignement de la SG ?

- Il se situe dans le passage de la cartographie à celui de l'analyse de données,
 - d'une formation statique, technique, mécanique à une formation dynamique de questionnement où les étudiants sortent équipés d'esprit critique et de capacité de raisonnement.
 - Il est plus important d'apprendre une méthode de raisonnement et une méthode de travail plutôt que des outils SIG.
- Apprendre les variables visuelles est indispensable,
 - mais c'est l'alphabet.
 - Il faut apprendre à composer des mots, des phrases, des paragraphes et des textes entiers.
- Il faut également avoir une vision prospective lors de l'analyse. Il faut passer d'un univers unidimensionnel à un univers multidimensionnel.

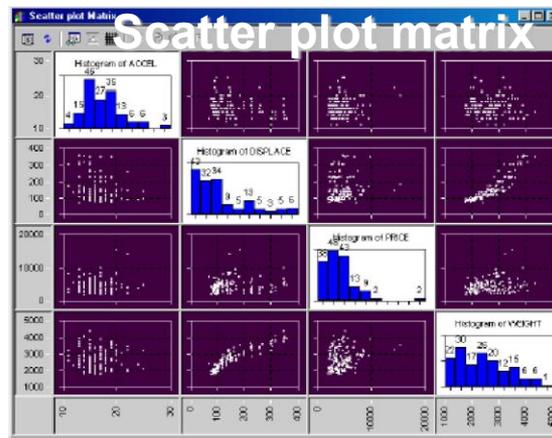
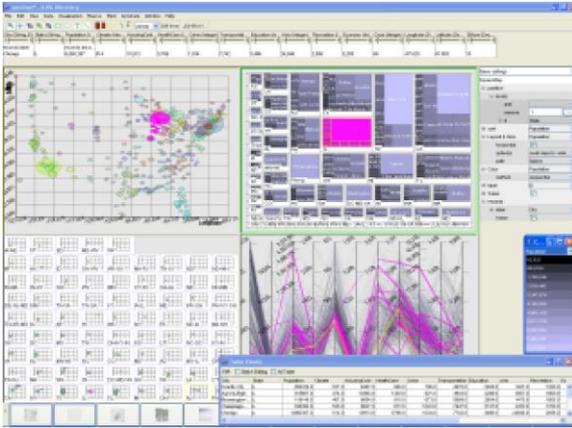
Croissance exponentielle de l'information et SG

- « Nous sommes submergés par l'information,
 - non pas parce qu'il y en a trop, mais parce que nous ne savons pas comment l'appivoiser.
 - L'information s'accumule de manière exponentielle dans des piscines en constante expansion, suivant notre capacité croissante à la collecter et l'entreposer,
 - mais notre capacité à donner du sens et à communiquer reste inerte. » Stephen Few, @ perceptualedge.com
- Nous avons un besoin crucial de la SG pour chercher le sens, comprendre et communiquer.

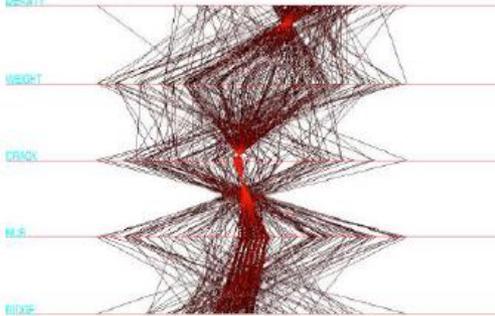
Les risques et chausse-trappes sont nombreux

- Mathématiques d'abord :
 - Il existe une multitude de méthodes et d'algorithmes de classification sous une multitude de noms différents, dans lesquelles il est facile de se noyer.
- Logiciels ensuite :
 - Il existe de nombreux logiciels SIG et de cartographie, mais très peu intègrent les règles de la Sémiologie Graphique, et encore moins proposent matrice visuelle liée à des classifications statistiques.
- Visuels enfin :
 - Les publications des conférences annuelles InfoVis sont remplies d'une multitude de constructions visuelles nouvelles avec leurs variantes 3D puis ombrées.

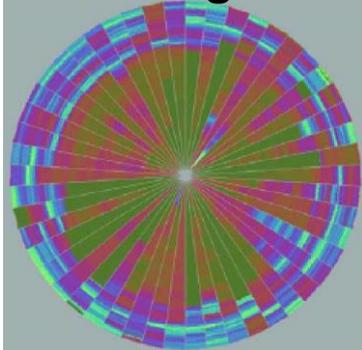
Les pièges visuels sont nombreux



Parallel coordinates



Circle segments



Malheureusement bien peu de ces constructions sont efficaces et répondent aux trois questions essentielles :

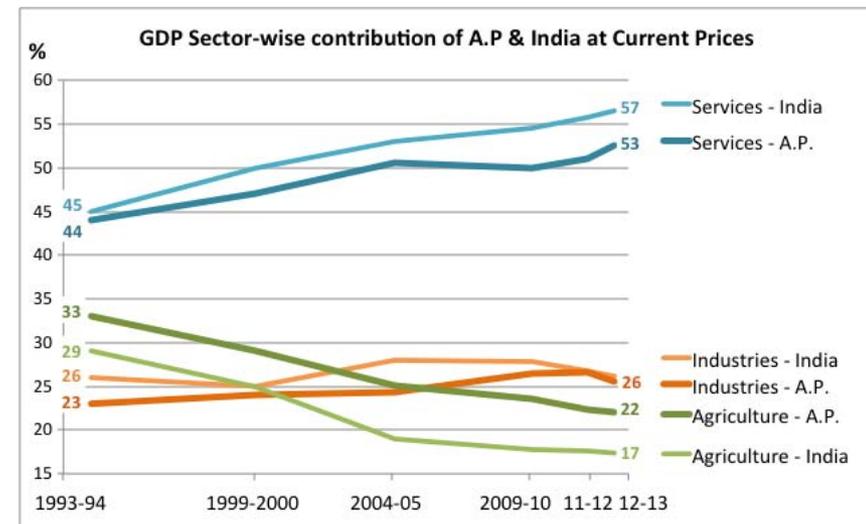
1. Quelles sont les composantes X et Y du tableau de données ?
2. Quels sont les groupes en X, en Y, que les données Z construisent ?
3. Quelles sont les exceptions à ces groupements

Le contexte: un besoin crucial de la SG en Inde

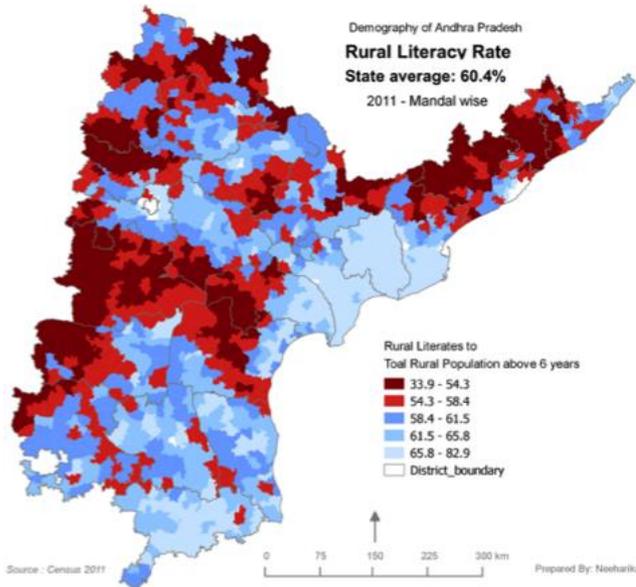


- L'Inde 1,2 milliards de personnes.
- L'Andhra Pradesh 84,6 millions de personnes, sur une surface moitié de celle de la France.
- Les deux tiers vivent en zones rurales
- 12,8 millions (23%) de ruraux et 4,9 millions (18%) d'urbains classés

- Un climat défavorable, en majorité semi-aride.
- 60% de la population active dans le secteur agricole
- 44% de la population active est ouvrier agricole et 16% agriculteur
- Mais seulement 22% du PIB de l'état



Un faible niveau d'éducation



- Un faible taux d'alphabétisation, 67%
- Avec un déséquilibre hommes - 75%
femmes - 59%
- En milieu rural la situation est pire, seulement 60 % de la population est alphabétisée, 69 % des hommes et 52 % des femmes
- Avec un fort déséquilibre régional

- Il existe également une forte injustice sociale

- 29 % de la population répertoriée comme « Scheduled Caste » (SC) ou « Scheduled Tribe » (ST), deux catégories de population les plus défavorisées, faisant encore aujourd'hui l'objet d'exclusion sociale (intouchabilité), même si des progrès sont enregistrés.

Un besoin de définir OU ? agir en priorité

- Le gouvernement central ainsi que celui de l'état définissent des politiques de développement avec pour but de contre balancer ces inégalités et injustices.
- Il est donc important d'identifier les zones les plus défavorisées afin de cibler les actions.
- Nos interventions se sont placées à divers niveaux de l'administration ainsi que dans des organisations paysannes ou villageoises.

Les interventions

- Plusieurs échelles et univers géographiques avec des finalités différentes
 - Les échelles d'intervention varient des plus petites (l'état dans son entier) au plus grandes (le village ou un sous-ensemble du village).
 - Les univers géographiques sont de trois ordres :
 - soit le maillage administratif, avec ses différents niveaux hiérarchiques, région, canton ou groupe de cantons, village ;
 - soit un maillage naturel, avec sa hiérarchie emboîtée, celui des bassins et micro bassins versants, celui des réseaux de distribution de l'eau d'irrigation ;
 - soit un univers ponctuel discontinu, celui des agences locales de la protection maternelle et infantile combinée au jardin d'enfants.

Univers géographiques enchevêtrés

- Ces univers peuvent se recouper et s'entremêler :
 - L'administration n'aime pas sortir de ses cadres et c'est avec réticence qu'elle accepte de travailler avec une logique d'unités naturelles, en essayant de « recadrer » ces unités à l'intérieur du maillage administratif. On arrive alors à des entités hybrides.
 - Les unités d'intervention de la protection maternelle et infantile sont également « recadrées » dans un maillage administratif spécifique à la direction de la PMI, défini au niveau de l'Union Indienne dans les années 50 et devenu obsolète dans l'état suite à la réforme administrative de 1985 qui créa 1106 *mandals* (devenus 1128 aujourd'hui) à la place des 305 *taluks*.
 - Cette complexité fait partie de la problématique. Dans chacune des interventions les premières cartes qui montraient la juridiction des sous-ensembles a conduit bien souvent à une prise de conscience et à un redécoupage administratif.

Les acteurs: Quel public et quelles problématiques?

- Le cadre est, d'une part, celui de l'univers de travail,
 - les « élèves » sont des adultes actifs avec à la fois des niveaux éducatifs, des motivations et des responsabilités variables.
 - Cela va du haut fonctionnaire-décideur, qui a très peu de temps et doit prendre connaissance d'une situation complexe, des problèmes liés et des risques / opportunités attachés en quelques réunions,
 - aux fonctionnaires intermédiaires en charge de l'exécution des programmes, qui doivent mesurer la progression et le suivi,
 - aux fonctionnaires ou agents de terrain chargés de l'exécution au niveau local et de la relation avec les bénéficiaires.
- D'autre part, certaines interventions se situent en lien direct avec des villageois désireux d'améliorer leur niveau de vie et de réfléchir à leur environnement.

Conseil plus formation

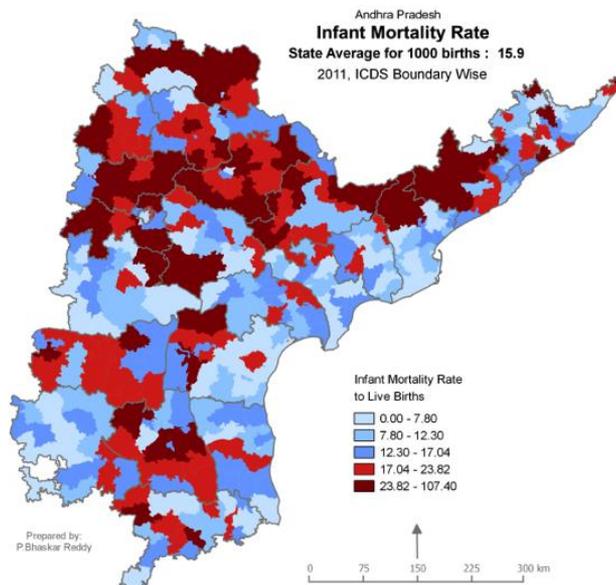
- En conséquence il s'agit d'une activité de conseil avec dimension de formation continue.
 - La partie intelligence « naturelle » est primordiale.
 - La définition du problème, qui permet de choisir des indicateurs pertinents, est très importante.
 - En 35 ans de carrière, je n'ai jamais rencontré de demande claire et bien formulée.
 - Les questions posées directement, cachent bien souvent les questions réelles.
 - Les indicateurs prédéfinis sont bien souvent insuffisants et ne permettent pas d'établir les liens qui vont assurer une meilleure compréhension des phénomènes
 - et surtout un repérage des exceptions et l'analyse des risques et opportunités.

Le temps, composante primordiale

- La démarche de formation consiste à accompagner les décideurs dans leurs réflexions,
 - à leur poser des questions auxquelles ils ont du mal à répondre sans les constructions visuelles,
 - à leur montrer des éléments visuels simplifiés, rarement le détail, trop complexe à appréhender en un clin d'oeil (même s'il s'agit d'une image).
- Il faut du temps pour pénétrer l'information, la questionner, établir les liens.
 - Cette dimension du temps nécessaire à l'appropriation de l'information est très souvent sous-estimée.
 - Or elle est essentielle. Il faut donc construire les séances sur plusieurs jours ou semaines.

Quels ont été les programmes d'intervention ?

- **Integrated Child Development Services (ICDS),**
 - programme de protection maternelle et infantile associé à une distribution de suppléments nutritionnels et à une éducation préscolaire.
 - L'état enregistre chaque année près de 74 000 morts d'enfants de moins de un an, dont 30 000 pourraient être évitées en atteignant le niveau de l'état voisin du Tamil Nadu, et 42 000 en atteignant le niveau du Kerala. Là aussi on observe un fort déséquilibre régional.

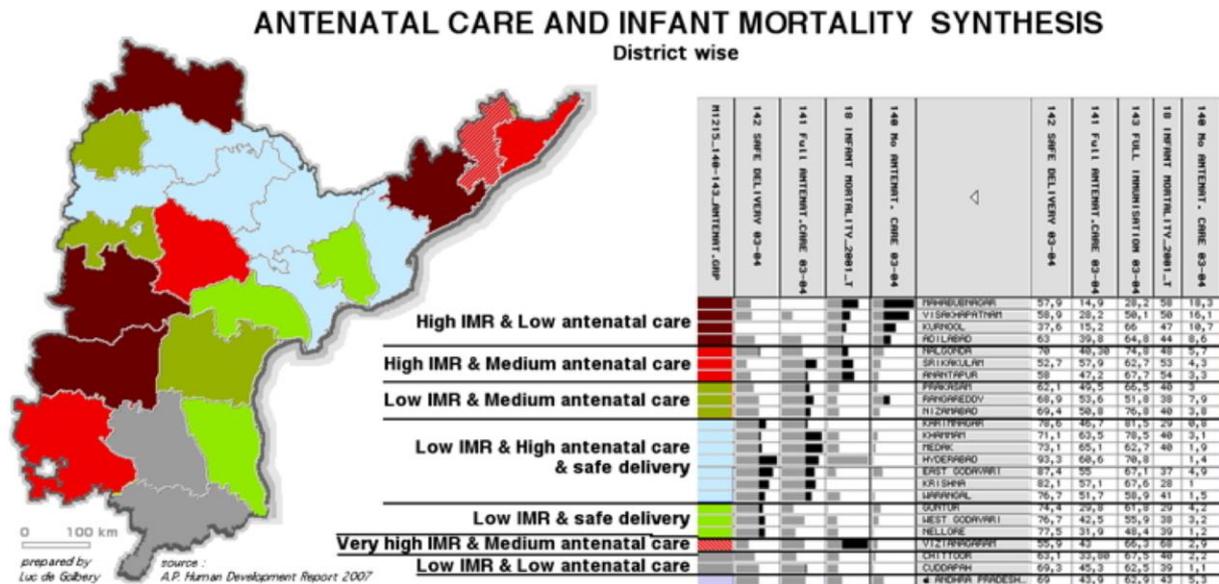


Le principe de construction de ces cartes, approuvé par Bertin, est :

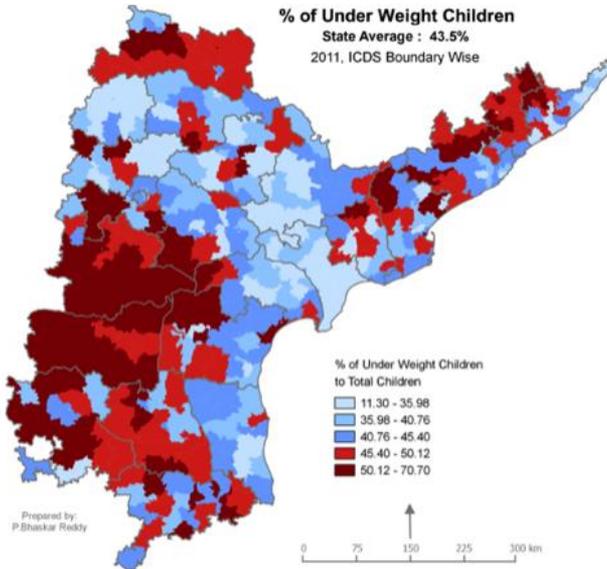
- simple, il respecte la hiérarchie visuelle,
- facilite une double lecture (pour le décideur, oui/non, et pour les autres qui souhaitent du détail),
- répond aux questions des décideurs (où dois-je concentrer les efforts ?),
- peut être facilement automatisé, 5 classes en quantiles, couleurs prédéfinies et photo copiables en noir et blanc, encore prévalent dans les régions.

Prévention anté et post natale

- La majorité des 2400 morts liées à la maternité pourraient être évitées.
- La synthèse des indicateurs (accouchement médicalisé, 4 visites médicales prénatales, mortalité infantile, pas de visites médicales) permet de fixer les priorités :
 1. Mortalité infantile élevée et prévention faible,
 2. Fort taux de mortalité infantile, malgré un fort suivi médical prénatal.
Que se passe-t-il ? Quelle est la qualité de ce suivi médical ?
Ou bien s'agit-il d'un suivi sur le papier seulement ?

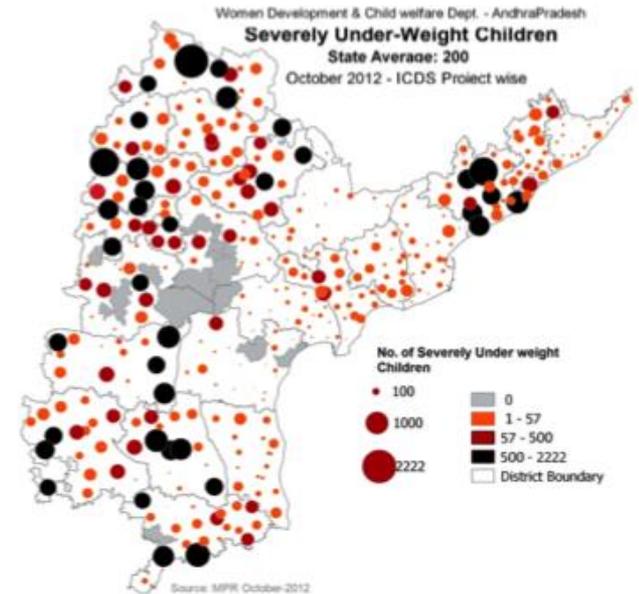


Lutte contre la malnutrition



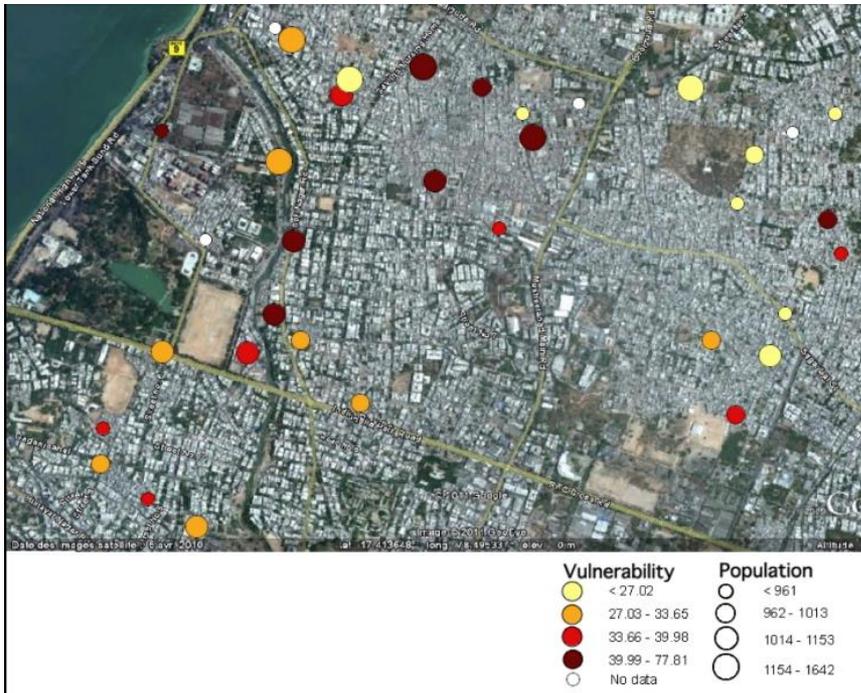
- 7,4 millions d'enfants de moins de six ans bénéficient de la distribution de suppléments nutritionnels et de l'éducation préscolaire. 44 % de ces enfants sont en sous-poids par rapport à leur âge

- Les cas critiques nécessitent une action immédiate pour essayer de prévenir la mort, il faut dramatiser les cartes et insister sur les priorités en combinant taille, valeur et couleur. En gris, les zones à valeur nulle, posent la question de la validité des chiffres : en effet ces zones se trouvent pour partie en prolongement de zones avec de gros points noirs ; ne s'agit-il pas plutôt d'un manque de données ?



Utilisation des nouvelles ressources

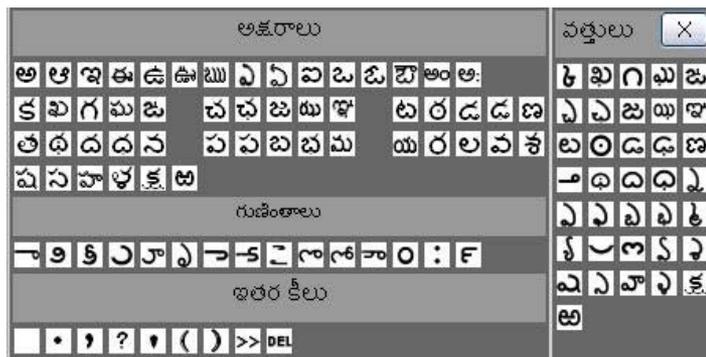
- Sur le terrain, en ville, où les fonds de cartes ne sont pas disponibles on peut utiliser Google Earth, et placer les centres de prévention à l'aide d'un GPS.



- On peut visualiser différents indicateurs tels le niveau de vulnérabilité des familles.
- On s'aperçoit immédiatement que les points les plus gros (centres où la population est la plus élevée) sont aussi les points les plus foncés (centres où les populations sont les plus vulnérables).
- On peut proposer un soutien supplémentaire aux assistantes maternelles et infantiles.

Prix meilleure gouvernance du jury eIndia 2011

- La formation de 6000 assistantes maternelles et infantiles, femmes recrutées et vivant dans les villages, d'un niveau d'éducation variant de la fin du primaire au baccalauréat, a été un défi.
- Mais le plus gros défi a été le développement du logiciel dans la langue locale, le Telugu, qui comporte 52 caractères et une multitude de combinaisons. Là aussi la visualisation a joué un rôle important : plutôt que de retenir la frappe au clavier, très compliquée et impliquant jusqu'à trois touches simultanées, et demandant un apprentissage long, on a privilégié des touches virtuelles à l'écran, dans l'ordre d'apprentissage à l'école primaire



Rapports mensuels sous forme de tableaux visuels

- Au bout d'une journée de formation les assistantes, qui n'avaient jamais touché un ordinateur de leur vie, ont été capables de saisir leur registre familial
- Les rapports mensuels sous forme de tableaux visuels, ont été immédiatement compris par les assistantes et deviennent un outil pédagogique pour aider les superviseurs dans leur soutien aux assistantes

S.N	AWC ID	AWC Name Eng	No. of days reported	Total Houses Visited/ No. of working days	PW ready for delivery	At the time of delivery	Within 3 days after delivery	Within one month after delivery	Low birth weight babies	child & maternal deaths	Other pregnant women	Severely Malnourished children	Moderately malnourished children	Spot feeding < 15 days	Attended PSE < 15 days	Ch 0 - 6 Months
1	119	Bolakpoor	35	3/30	1/1	-	-	-	-	-	2/4	-	-	-	-	0/7
2	120	Bangladesh	35	98/29	0/1	-	0/1	-	-	-	0/3	22/23	29/29	-	-	-
3	121	Gulshan Nagar	35	11/28	0/1	-	0/1	-	-	-	1/3	3/5	0/8	-	-	0/2
4	122	Mahatma Nagar	35	18/35	0/5	-	-	-	-	-	2/3	-	1/3	-	-	6/6
5	123	Zamiya Maseed	35	3/31	-	-	-	-	-	-	-	0/1	-	-	-	-
6	124	Anjaiah Nagar	35	14/27	-	-	-	-	-	-	6/6	0/1	-	-	-	1/9
7	125	Ranga Nagar	35	X	0/1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0/2
8	126	Boya Basthi	28	73/21	-	-	0/1	-	-	-	3/7	5/9	10/20	-	-	2/6
9	127	Vinobanagar	35	25/30	-	-	0/1	-	1/1	-	3/3	-	6/11	-	-	-
10	128	Bapuji Nagar	35	65/28	-	-	0/1	-	-	-	1/5	8/8	-	-	-	1/2
11	129	Morambonda	28	41/22	1/1	-	-	-	-	-	0/3	1/3	6/9	-	-	2/3
12	130	Fakeerwadi	28	63/21	-	-	-	-	-	11/11	-	-	2/2	-	-	8/8
13	131	Jamisthanpoor	35	X	0/1	-	0/1	-	-	-	0/3	-	-	-	-	0/6
14	132	Shastri Nagar	28	48/21	1/1	-	0/1	-	-	-	3/3	2/2	6/8	-	-	2/2
15	133	Harinager	28	19/21	-	-	-	-	-	-	1/2	2/14	2/16	-	-	-
16	134	New Achaiah Nager	28	21/21	-	-	0/1	-	-	-	1/3	7/22	3/15	-	-	2/4
17	135	Dr. Ambedkar Nagar	35	35/30	2/2	-	0/5	3/3	-	-	7/7	5/5	3/9	-	-	9/9
18	136	Talabasthi-I	28	3/24	-	-	0/1	-	-	-	1/9	0/1	0/7	-	-	1/9
19	137	Muggubasthi	28	52/22	-	-	-	-	-	-	1/1	-	14/16	-	-	3/3
20	138	Unikota	28	44/22	-	-	-	-	-	-	1/4	-	1/4	-	-	10/12
21	139	Jawahar Nagar	35	10/35	1/1	-	-	-	-	-	2/5	1/6	2/9	0/3	0/2	4/8
22	140	Gandinagar	28	16/23	-	-	0/1	-	-	-	1/1	-	0/0	-	-	1/2
23	141	Arundathi Nagar	28	23/21	-	-	-	-	-	-	6/8	-	1/5	1/10	1/10	0/1
24	142	Rajeve Gandinager	28	39/21	-	-	0/1	0/1	-	-	4/4	-	2/4	-	-	13/14
25	143	Bandamaisamma	28	28/21	-	-	0/1	-	-	-	5/6	4/9	4/13	-	0/1	6/6
26	144	Elishiguda	28	22/23	-	-	-	-	-	-	0/0	-	4/5	-	-	-
27	145	Beema Maidan	28	16/21	-	-	-	2/2	-	-	6/7	0/1	1/10	0/1	0/1	11/11
28	146	Misamma Banda	28	10/23	-	-	0/1	-	0/1	-	2/6	0/1	0/11	-	-	1/9
29	147	MCH Quarters	28	13/24	-	-	0/2	2/2	-	-	4/4	-	2/2	-	-	7/8
30	148	Rosecolony	28	46/24	1/1	-	0/5	1/1	-	-	4/5	-	9/14	-	-	8/9
31	149	Talabasthi-I	28	11/22	-	-	-	-	-	-	4/5	0/4	2/8	-	-	4/4
32	150	Phoolbagh	28	2/22	1/1	-	-	-	-	-	0/2	-	0/2	-	-	1/5
		Musheerabad			8/16	-	0/24	3/14	1/2	-	82/14	67/126	21/252	1/14	1/14	103/167



Visualise les femmes enceintes qui n'ont pas été visitées avec un fond gris.

Attire l'attention sur les manques.

Repère les efforts positifs.

Pas de visites anténatale 3 jours avant l'accouchement

Suivi personnalisé des enfants

పిల్లల వ్యక్తిగత పెరుగుదల వివరాలు

తేదీ: 12/11/2011

ప్రాజెక్టు: హైదరాబాదు-II

సెక్టార్: బోరంజ

అంగన్ వాడీ పేరు: 5-అంటిథర్మర్ నగర్-B

కుటుంబ / వ్యక్తిగత సంఖ్య: 0049/02

పేరు: శ్రీమాన్యవరున్

వయస్సు: 3 సం - 0 నెలలు - 19 రోజులు

ఆహారపు అలవాట్లు: ముత్రపాలు: కేవలం తల్లిపాలు:
7 వ నెల అదనపు ఆహారం మెడలు పెట్టారా:

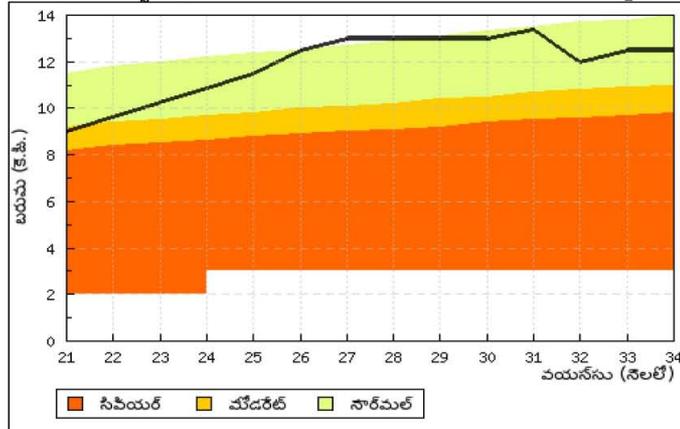
టీకాల వివరాలు:										
టీకాలు	బిసిజి	డిపిటి-I	పోలియో-I	హెచ్-బి-I	డిపిటి-II	పోలియో-II	హెచ్-బి-II	డిపిటి-III	పోలియో-III	హెచ్-బి-III
ఇవ్వవలసిన వయస్సు (సం-నెలలు-రోజులు)	జననం అయిన వెంటనే	0-1-12	0-1-12	0-1-12	0-2-10	0-2-10	0-2-10	0-3-10	0-3-10	0-3-10
తీసుకొన్న వయస్సు (సం-నెలలు-రోజులు)	0-2-18	0-2-18	0-2-18	0-2-18	0-3-23	0-3-23	0-3-23	0-4-21	0-4-21	0-4-21
టీకాలు	మిజిల్స్	విట్-ఎ-I	డిపిటి-B	పోలియో-B	విట్-ఎ-II	విట్-ఎ-III	విట్-ఎ-IV	విట్-ఎ-V		
ఇవ్వవలసిన వయస్సు (సం-నెలలు-రోజులు)	0-9-5	0-9-5	1-4-4	1-4-4	1-4-4	2-0-0	2-6-5	3-0-0		
తీసుకొన్న వయస్సు (సం-నెలలు-రోజులు)	0-10-23	0-10-23	2-0-13	2-0-13	2-0-13	2-1-11	డ్యూ	డ్యూ		

పెరుగుదల వివరాలు: బరువు: 12.5 కె.జి

ఎత్తు: 88 సెం.మీ

1. బరువు / వయస్సు: సాధారణ

2. ఎత్తు / వయస్సు: పొట్టి



3. బరువు / ఎత్తు: సాధారణ

4. బాడీ మాస్ ఇండెక్స్: 12.5 (సాధారణ)

రిమార్క్స్:

1. బిడ్డని అడుక్కోనేందుకు/ శారీరకముగా కృత్యాలు చేసేందుకు ప్రోత్సహించాలి. తద్వారా ఆకలి పెరిగి పెరుగుదలకు తోడ్పడుతుంది.
2. ఆహారం తినే ముందు బిడ్డ కి తప్ప కుండ ముందు శుభ్రంగా చేతులు కడిగి విడంగా ప్రోత్సహించాలి, శుద్ధమైన నీటిని, మరిగించి చల్లార్చిన నీటిని త్రాగించాలి.

3. బిడ్డలో మార్పు లేకుంటే డాక్టర్ ని సంప్రదించాలి.

సూచనలు:

1. మీ బిడ్డ శారీరక పెరుగు దల లేకపోవటం వల్ల పోలిసు, మిలటరీ మరియు రక్షణ రంగాలలో అర్హత పొందలేక పోవచ్చు.
2. ఒక మంచి వ్యక్తిత్వముగల ఆరోగ్యవంతమైన శరీరం వల్ల వివిధ పరిస్థితులను ఏదుర్చేనే శక్తి ఉంటుంది.

- Tous les enfants sont suivis et un tableau de bord est généré avec le suivi et la synthèse de tous les éléments :

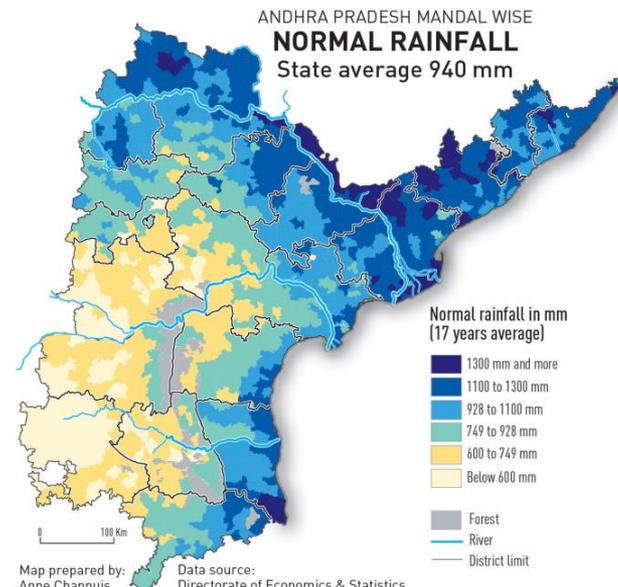
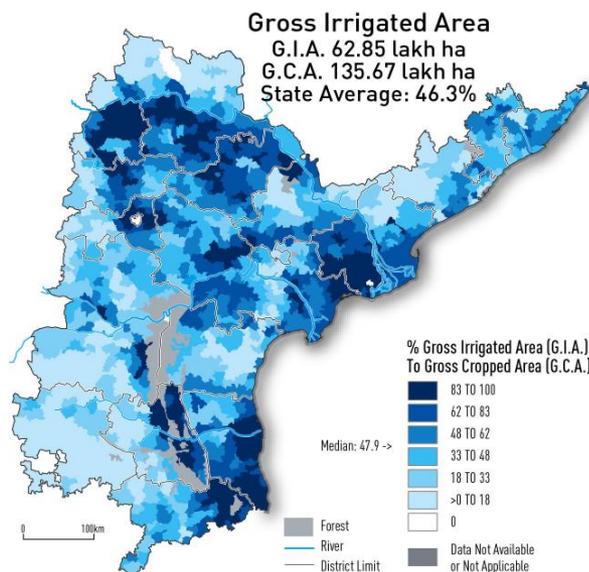
- suivi des vaccinations et
- rappel des dates de prochaines vaccinations,
- suivi du poids et de la taille avec graphique,
- conseils de nutrition

Quels ont été les programmes d'intervention ?

- **Ministère de l'Irrigation, I&CAD,**
 - département chargé d'une approche intégrée pour le développement des zones irriguées
 - gestion de l'eau éclatée entre plusieurs départements, eau souterraine et de surface,
 - divisée selon la surface irriguée en Major (> 10 000 ha), Medium (2 000 à 10 000 ha), Minor (40 à 2 000 ha) et Small tanks (< 40 ha).
 - Le nouveau Directeur de département, également Directeur du cabinet du Ministre, veut prendre connaissance des problèmes liés à l'irrigation et à la gestion de l'eau. Il a un à priori en faveur d'un rééquilibrage : repérer où l'irrigation est moins importante et rectifier les déséquilibres régionaux en y créant de nouvelles structures.
 - Ce raisonnement se justifie d'autant plus que le régime des pluies, mousson, est très concentré dans le temps et peu favorable à l'agriculture. La majeure partie de l'état se trouve en zone semi-aride

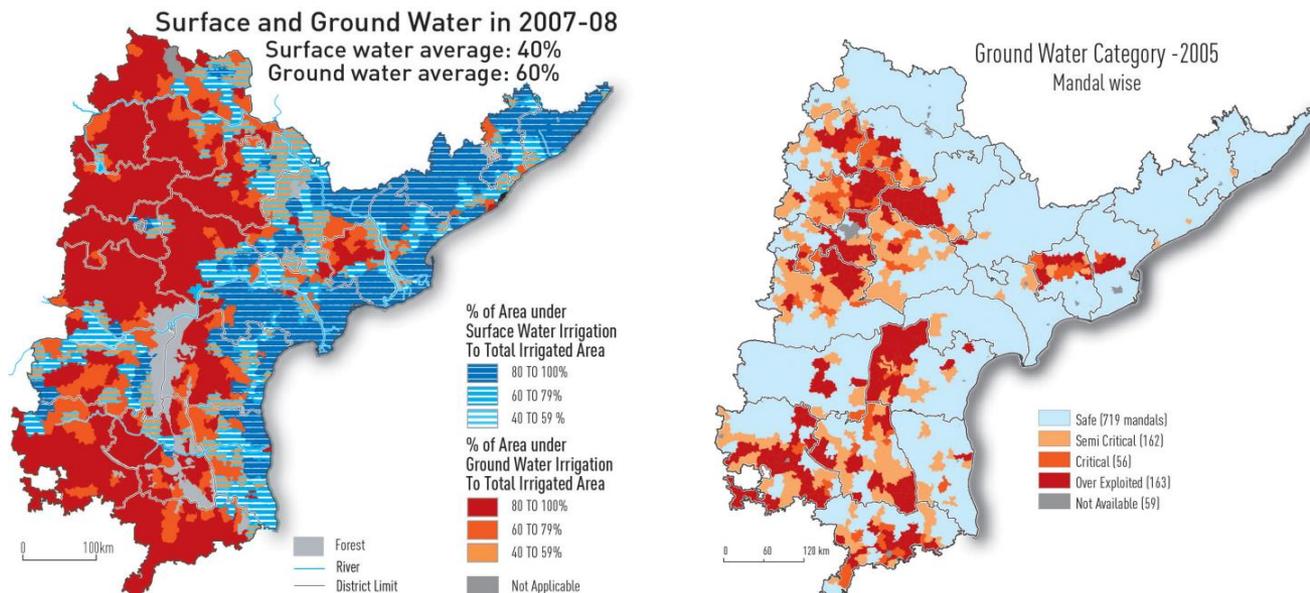
Irrigation : Quelle est la problématique ?

- Le nouveau Directeur de département veut prendre connaissance des problèmes liés à l'irrigation.
 - Il a un à priori en faveur d'un rééquilibrage : repérer où l'irrigation est moins importante et rectifier les déséquilibres régionaux en y créant de nouvelles structures.
 - Ce raisonnement se justifie d'autant plus que le régime des pluies est très concentré dans le temps et peu favorable à l'agriculture. La majeure partie de l'état se trouve en zone semi-aride

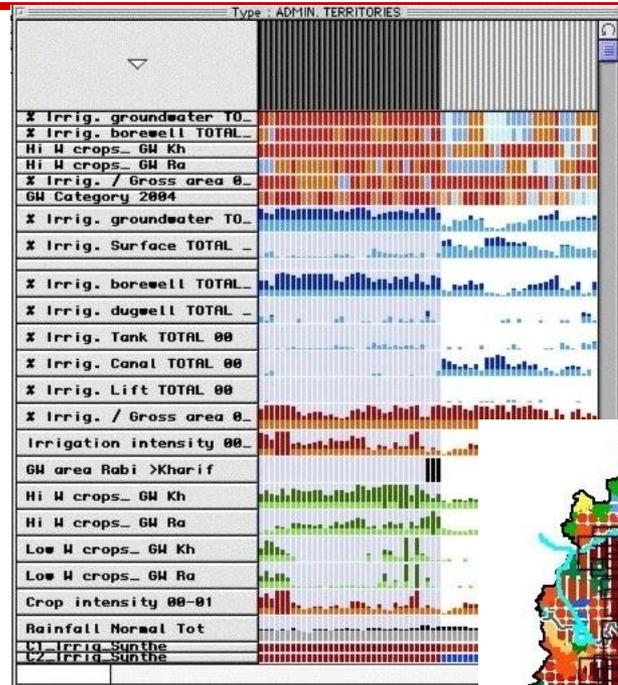
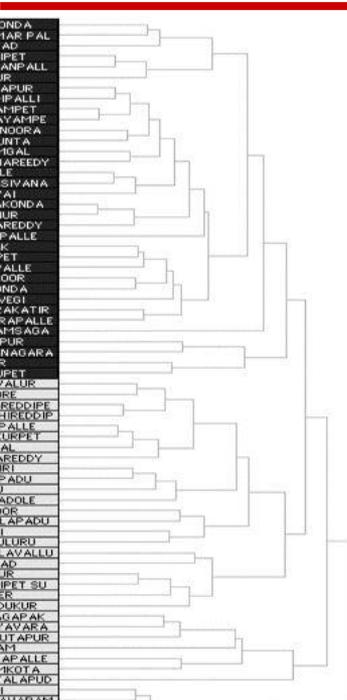


Modification des priorités grâce à la SG

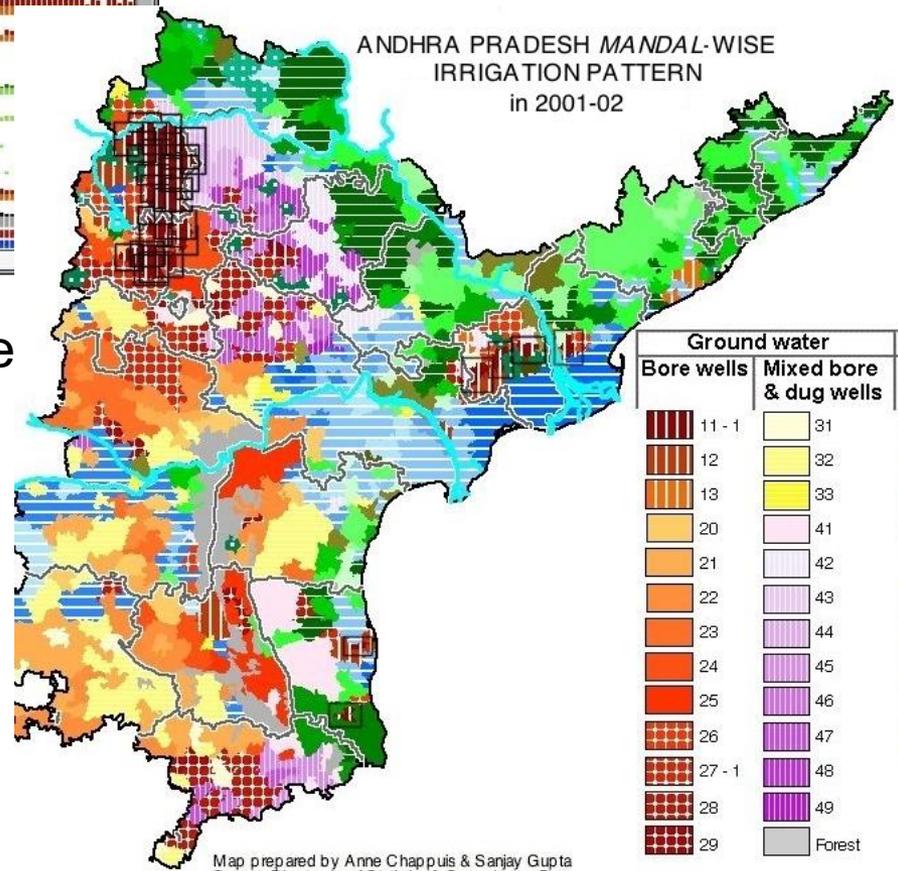
- Dès les premiers résultats nous nous sommes aperçus que le problème n'était pas aussi simple.
 - En effet toute la partie ouest de l'état est certes fort irriguée, mais à partir des eaux souterraines.
 - Il faut donc vérifier la durabilité. Constat : le niveau d'exploitation est alarmant dans une grande partie de la zone.
 - Il faut lancer l'alerte, et modifier le raisonnement initial.
 - Dans de tels cas il est important de mettre en scène les cartes et dramatiser pour raconter une histoire.



Synthèse de l'irrigation : 3 vues interactives



Lorsqu'une branche du dendrogramme est sélectionnée les objets sont surlignés dans la matrice Bertin ainsi que sur la carte. Les chiffres sont visualisés dans le tableur.



Dendrogramme ➡ Matrice Visuelle ➡ Carte

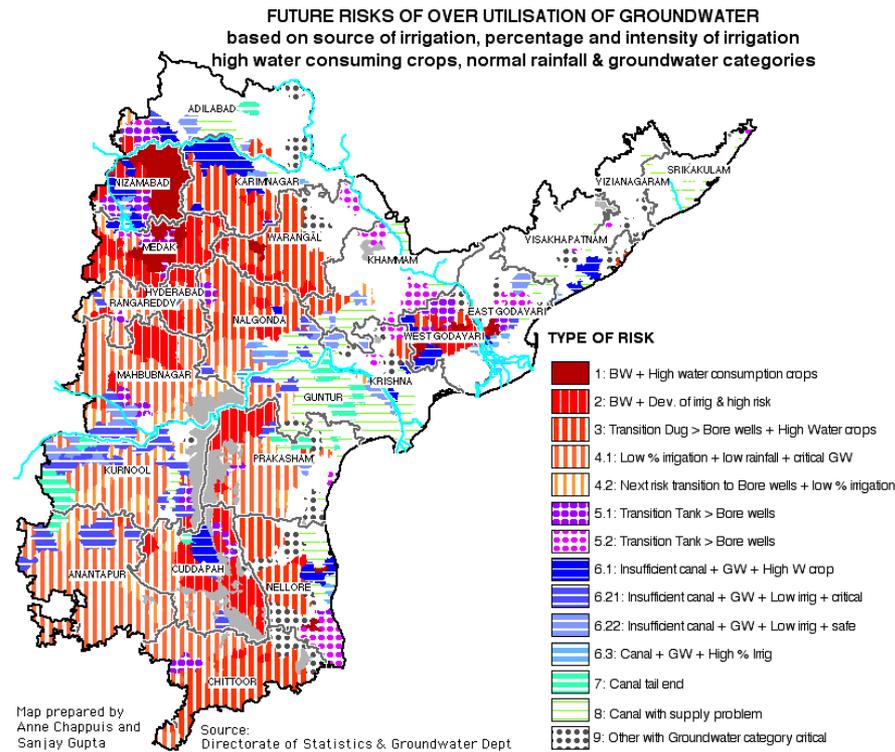
On peut naviguer entre les différentes visualisations et acquérir une meilleure compréhension des données et des relations entre indicateurs.

Ground water		Surface water	
Bore wells	Mixed bore & dug wells	Canal	Tanks
11 - 1	31	51	61
12	32	52	62
13	33	53	63
20	41	54	64
21	42		65
22	43	Lift	66
23	44	81	67
24	45	82	68
25	46	83	69
26	47	84	70
27 - 1	48	85	71
28	49		72
29			73
	Forest		74

Map prepared by Anne Chappuis & Sanjay Gupta
Source: Directorate of Statistics & Groundwater Dpt

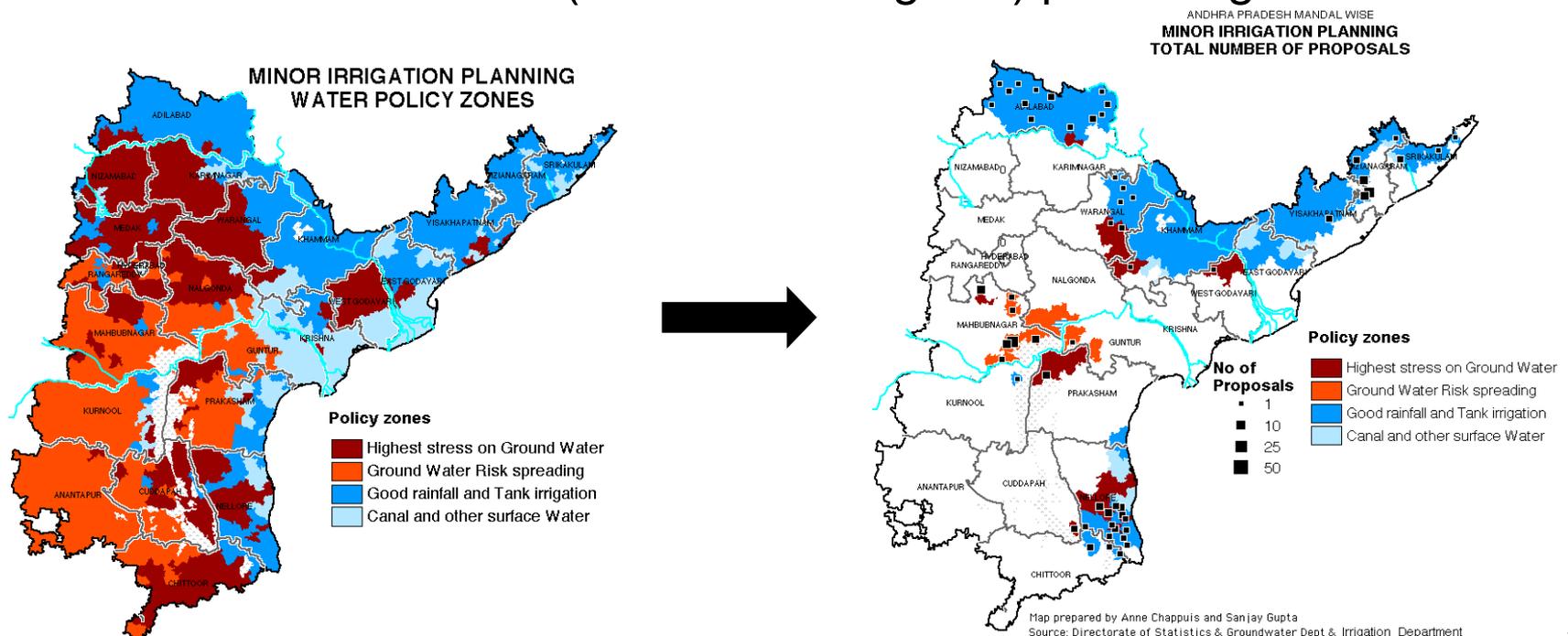
Analyse risques et opportunités

- Vision dynamique et prospective : **risques** et opportunités
 - On change de perspective. Deux cartes ont été dérivées de la première, celle des risques avec des niveaux d'urgence et des priorités étagées.
 - **Cet exercice a conduit à la constitution d'un comité pour la redéfinition de la politique de l'eau dans l'état.**



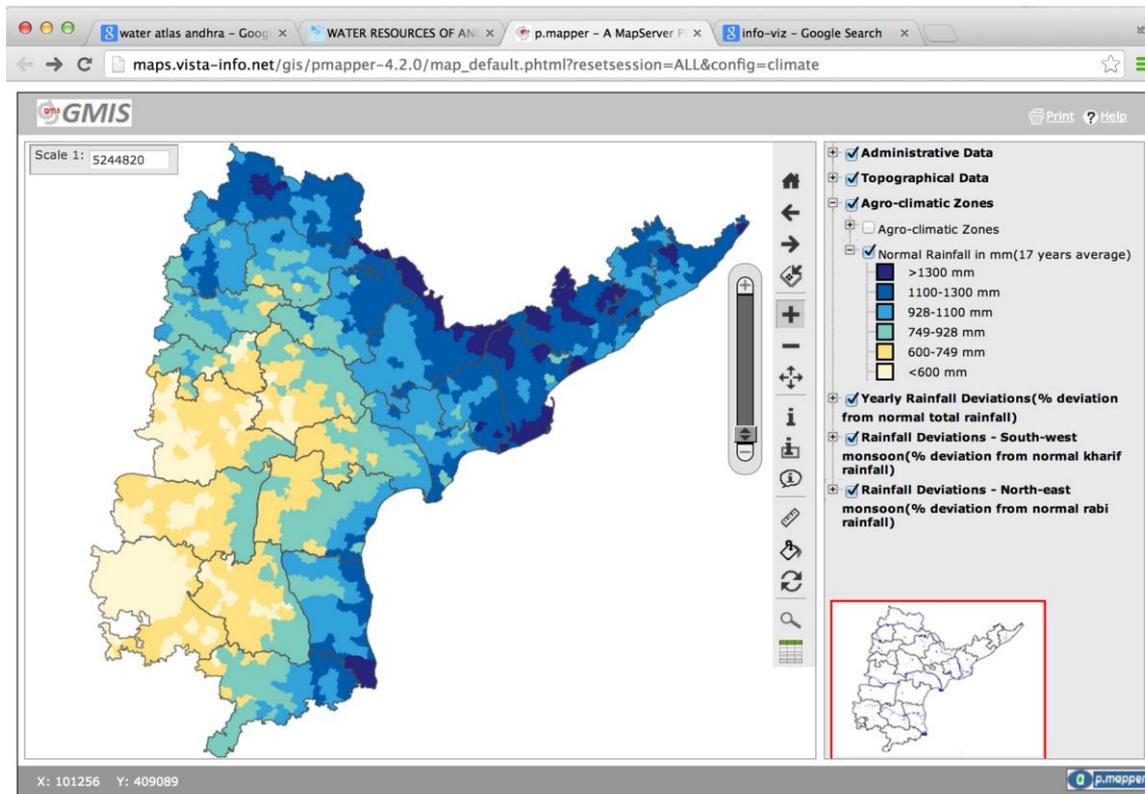
Analyse risques et opportunités

- Vision dynamique et prospective : risques et **opportunités**
 - La deuxième carte présente les zonages avec opportunités où des développements sont possibles
 - Il est facile de repérer que la zone à fort potentiel, en bleu soutenu, correspond en grande partie à la zone tribale, très défavorisée économiquement. **Un plan spécial a été préparé avec la construction de *tanks* (réservoirs villageois) pour l'irrigation.**



Besoin de transparence

- Toutes ces cartes ont été rassemblées et constituent un atlas des ressources en eau, d'abord mis en ligne sous forme d'images dans un blog, <http://water-atlas.blogspot.fr/>
- Puis intégrées à un serveur cartographique sur le web (pmapper et mapserver), http://maps.vista-info.net/gis/pmapper-4.2.0/map_default.phtml?resetsession=ALL&config=climate



Le nouveau challenge

- **L'Andhra Pradesh Spatial Remote-sensing Application Centre (APSRAC)**
 - Département dépendant du Ministère du Plan. Créé dans les années 80 son activité était concentrée sur l'analyse d'images satellitaires.
 - En 2013, suite aux expériences précitées, sur décret, APSRAC est devenu l'agence nodale pour toutes les ressources cartographiques et satellitaires de tous les ministères de l'état.
 - Cela implique **de nouveaux domaines de compétence**. En effet APSRAC doit évoluer vers la fabrication de **cartes statistiques et le conseil** auprès des différents ministères.

Le nouveau challenge: former 800 fonctionnaires

- Le centre doit également former les fonctionnaires des différents ministères à l'utilisation et à la construction des cartes statistiques.
 - Il faut donc dans un premier temps former les agents d'APSRAC à la construction de cartes statistiques,
 - puis former les formateurs et préparer des modules de formation classique de base et imaginer des modules en ligne.
 - **La place de la sémiologie graphique y sera importante.**
 - Le programme est en cours de réalisation. Il s'agit, dans un premier temps, de former les fonctionnaires de dix-sept départements des 23 régions.
 - Soit un **potentiel de près de 800 personnes**, à deux personnes par département et région.

Conclusion : penser visuel et multidimensionnel

- La sémiologie graphique est une nécessité absolue pour s'y retrouver dans l'univers exponentiel de l'information et espérer analyser les « big data ».
 - Les méthodes mathématiques et statistiques seules, **intelligence « artificielle », sont insuffisantes.**
 - Nous avons besoin de **l'intelligence « naturelle » humaine** pour exploiter ces ressources. Cela signifie qu'il n'y a pas de recette toute faite, d'automatisation complète possible.
 - Il faut donc préparer les étudiants et les utilisateurs de cartes et d'analyses à **réfléchir en amont**, préparation des données, choix des indicateurs, et **en aval, interprétation des résultats**, nouvelles hypothèses, ajout d'indicateurs, analyse de risque et d'opportunité.
 - Il faut également **placer les étudiants et utilisateurs en mode de pensée visuelle, multidimensionnelle et dynamique.** C'est un état d'esprit qui devrait se préparer dès l'école.

Le futur de la SG passe par le « *Visual Analytics* »

- La sémiologie graphique est par nature interdisciplinaire et ne se limite pas à la cartographie.
- Le futur de la sémiologie graphique passe par le « *Visual Analytics* ».
 - Les cartes et les analyses multi-variées deviendront de plus en plus interactives. Il est urgent de s'inscrire dans ces cercles de réflexion. Une recherche Google sur la combinaison « *Visual Analytics* » et Bertin donne 145 000 résultats.
- Le futur de l'enseignement passe par l'univers des cours en ligne (et en anglais ?).
 - Il serait donc souhaitable que l'enseignement de la cartographie devienne l'enseignement de la sémiologie graphique (au sens de la nouvelle lecture) et combine mise en ligne, interactivité et analyse, tout en apprenant à raisonner.

MERCI DE VOTRE ATTENTION

Anne Chappuis

GMIS Consultants Pvt Ltd,

1145A road 58 Jubilee Hills

500033 HYDERABAD, INDIA

Courriel : chappuis.anne@gmail.com