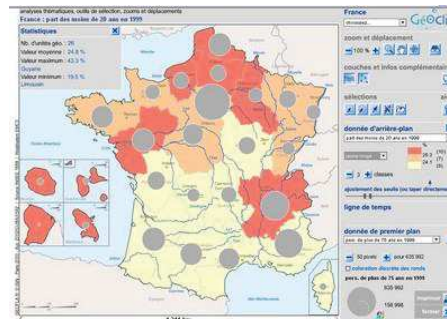


# Eduquer et former dans un monde (géo)numérique

Quels outils, quelles méthodes, quelles compétences ?



[sylvain.genevois@univ-reunion.fr](mailto:sylvain.genevois@univ-reunion.fr)  
Université – ESPE de la Réunion  
Laboratoire Icare (EA 7389)

Journées Géomatique et Enseignement, Toulouse (30-31 janvier 2017)

# Idéalisation de la technologie... ou choc de 2 Mondes ?

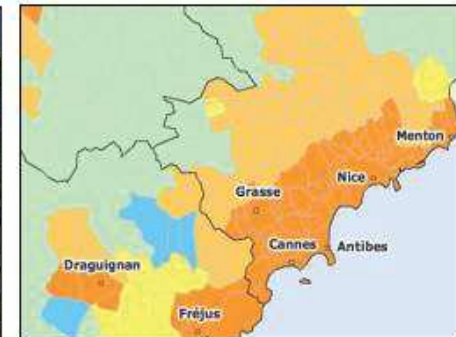
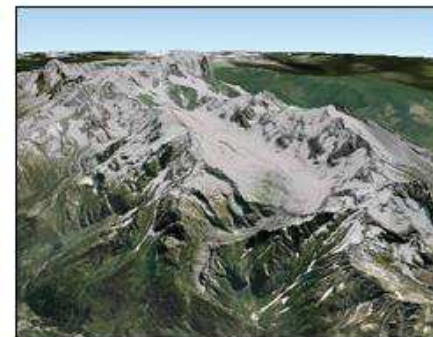
La leçon de géographie en avion (Cuban, 1986)



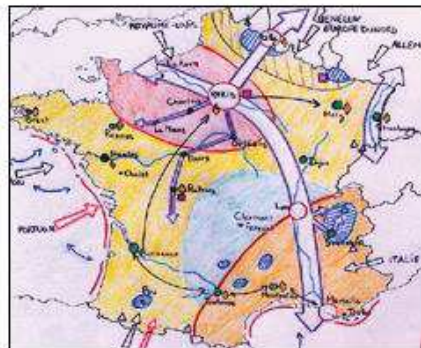
Source : photographie du New York Times (1927)

# Diversité des outils et des pratiques géomatiques

Un processus de diffusion et de démocratisation de la géomatique



**Géomatique** (définition liminaire) : utilisation des technologies numériques pour acquérir, traiter, visualiser et communiquer l'information géographique.



**Des usages scolaires émergents**, mais encore minoritaires en classe de géographie

# Diversité des outils et des pratiques géomatiques

## **Problèmes de terminologie :**

- SIG, globes virtuels, webmapping, geoweb
- Géomatique, géonumérique
- Géotechnologies, technologies géospaciales, technologies de l'information géographique (TIG)
- Géoinformation, géomedias...  
→ Le géoréfrencement est le dénominateur qui permet de disposer de données à référence spatiale, les géographes ne sont pas les seuls utilisateurs

## **Avec en arrière plan des finalités qui peuvent être différentes :**

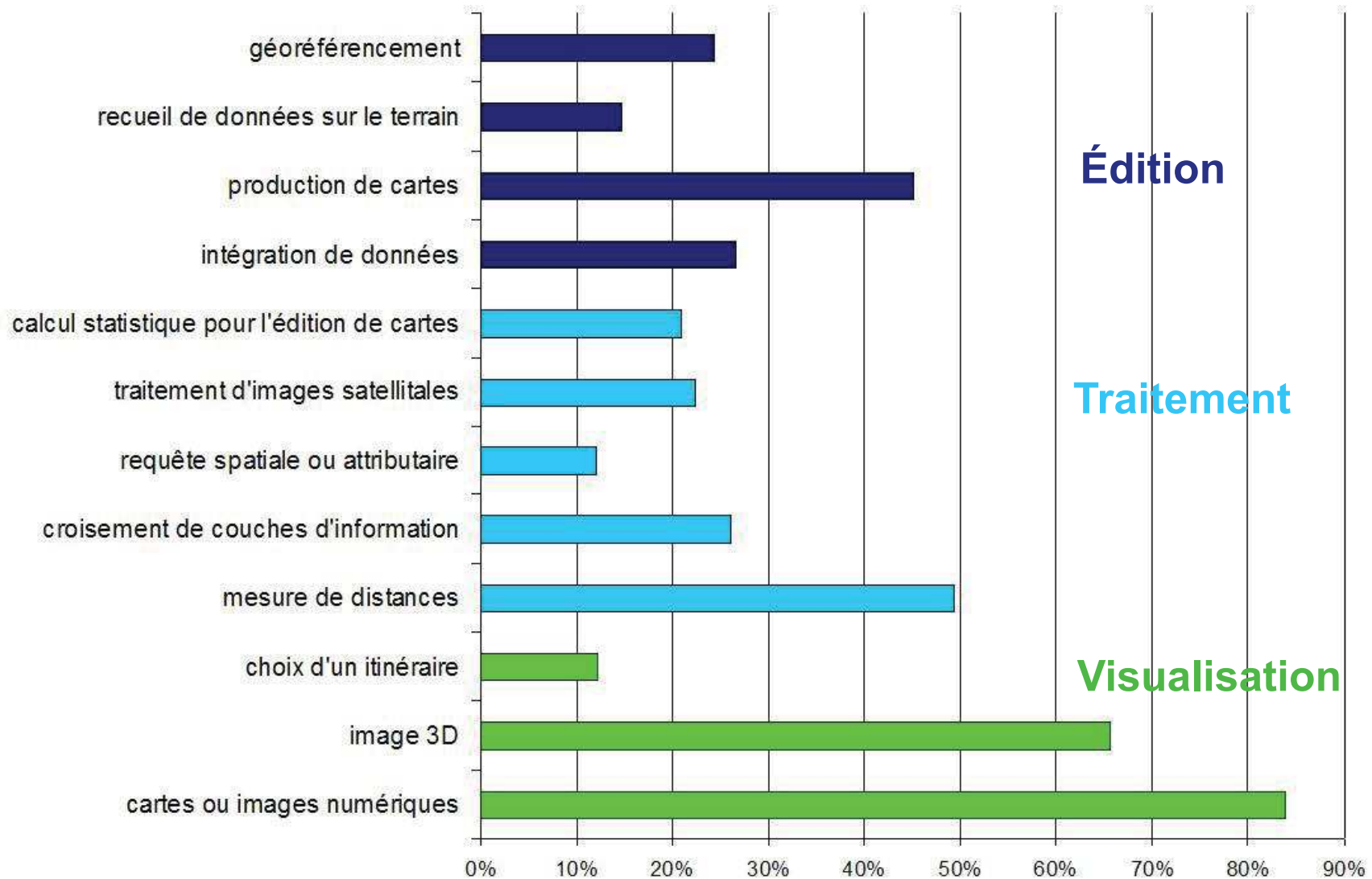
- Éducation au numérique
- Education à l'image et à la carte
- Education aux médias
- Education à l'information géographique
- Education à la citoyenneté (dans sa dimension numérique et spatiale)...

# Diversité des outils et des pratiques géomatiques

**Difficulté à dresser un état des lieux des pratiques géomatiques dans l'enseignement en raison du faible nombre d'enquêtes :**

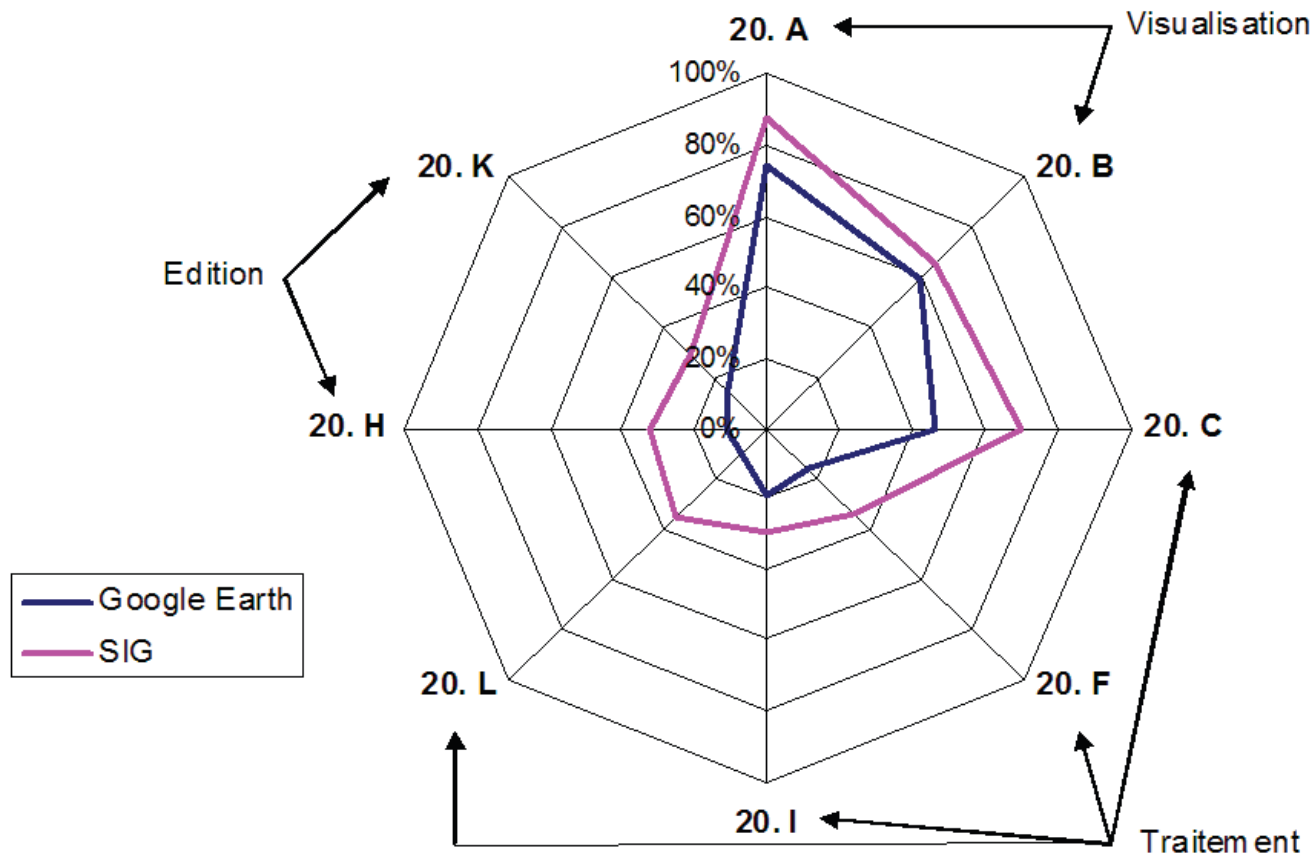
- Pour l'enseignement secondaire, enquête réalisée en 2007 dans le cadre de l'Observatoire de pratiques géomatiques de l'INRP (862 répondants, enseignants H-G et SVT) → pratiques déjà fortement orientées globes virtuels
- Pour le supérieur, enquête 2013 de Géorezo, de l'AFIGEO et du GDR Magis sur les métiers de la géomatique et de l'information géographique (1563 répondants) → approche métier
- Enquête 2015 de la commission Enseignement du Comité Français de Cartographie « Enseigner la cartographie et la géomatique aujourd'hui » → cartographie des formations, relative coupure sphère professionnelle / sphère scolaire

# Diversité des outils et des pratiques géomatiques



Source : enquête INRP 2007 (862 répondants)

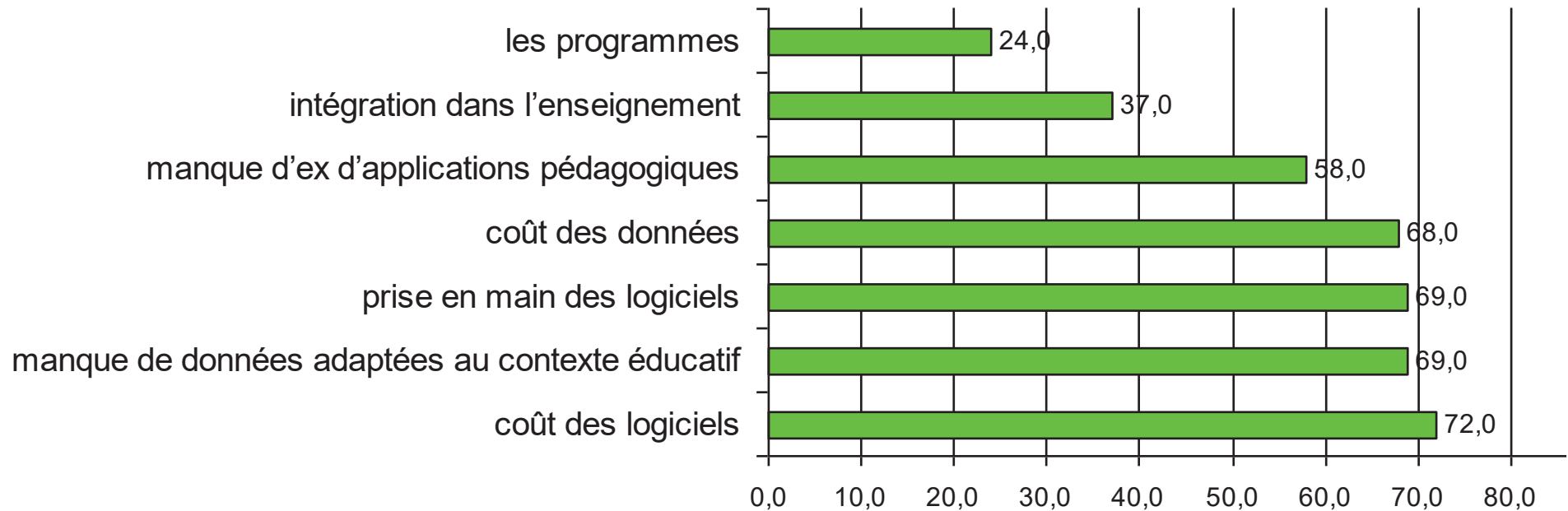
# Diversité des outils et des pratiques géomatiques



Source : enquête INRP 2007 (862 répondants)

# Diversité des outils et des pratiques géomatiques

Quels sont selon vous les freins à l'utilisation des outils géomatiques ?



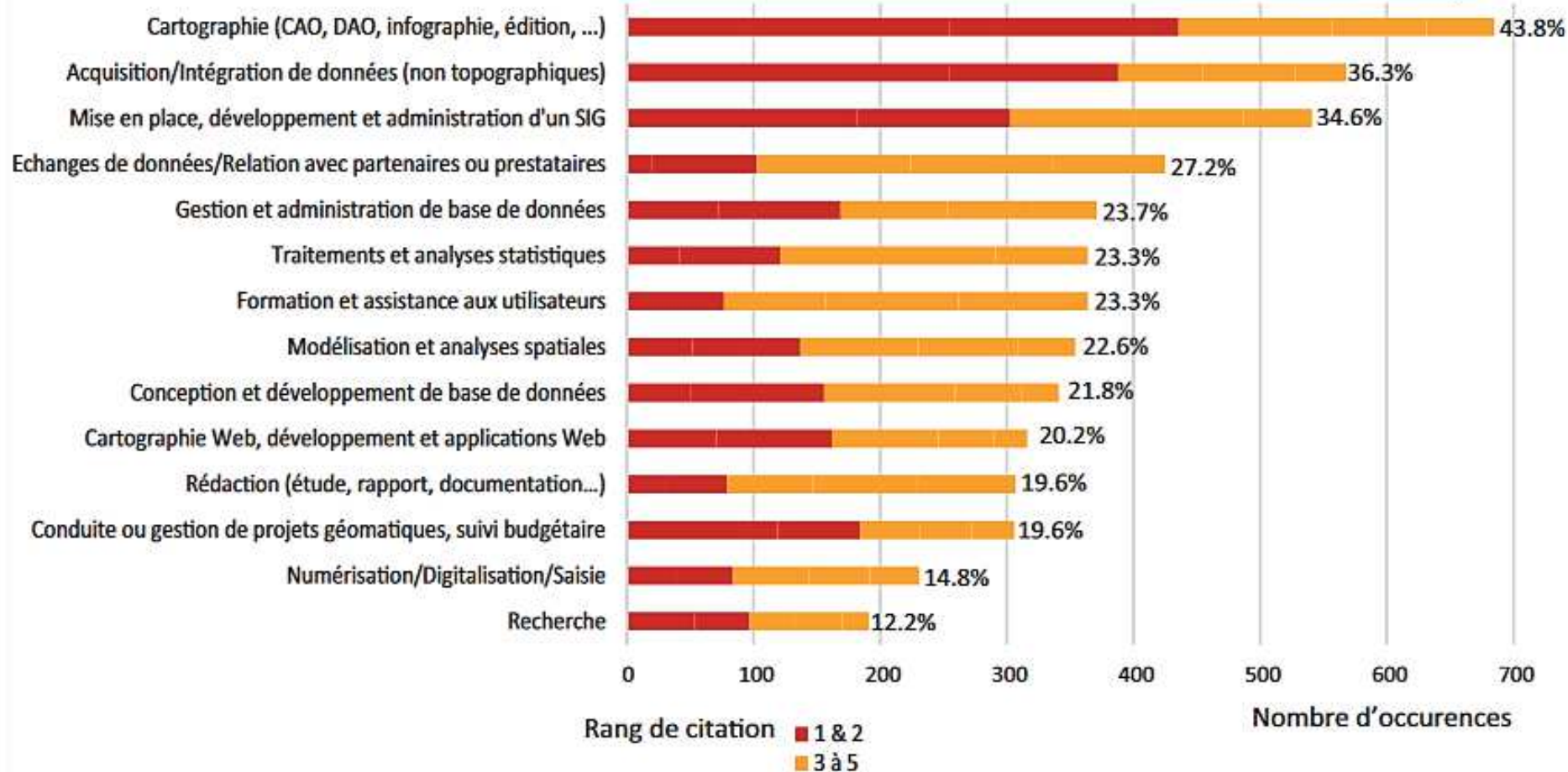
Source : enquête INRP 2007 (862 répondants)



# Diversité des outils et des pratiques géomatiques

## Les 14 activités les plus citées

En % sur 1563 répondants



Source : Enquête métiers 2013 – AFIGEO, GeoRezo, GDR Magis

# Diversité des outils et des pratiques géomatiques

## Débat sur l'intérêt des outils géomatiques :

- par rapport aux pratiques sociales
  - par rapport à la formation technique ou professionnelle
  - par rapport aux apprentissages disciplinaires ou transversaux
  - par rapport au rôle de l'école dans la formation du citoyen
- des modes de légitimation concurrents, mais aussi complémentaires

# Diversité des outils et des pratiques géomatiques

## Nécessité de réfléchir aux cadres d'usage :

- Usages « classiques » en salle de cours ou en salle informatique
- Applications mobiles pour relever des informations sur le terrain
- Jeux géolocalisés en contexte réel (détournement pédagogique de jeux grand public versus création de jeux adaptés au contexte éducatif)
- Partage d'informations sur des plateformes collaboratives et à distance...

# Modes de raisonnement et dispositifs d'apprentissage

L'objectif n'est pas tant de former des « citoyens-cartographes » (Lévy, 1998) que d'envisager tout le **potentiel cognitif** des technologies de l'information géographique (Depover, Karsenti & Komis, 2007)

La carte doit être véritablement envisagée comme un outil d'investigation dans toute sa dimension heuristique. Le principal enjeu réside dans la visualisation et le traitement de l'information géographique numérique. **La carte vue comme outil de cognition spatiale** (Ferland, 1997)

→ pour une approche critique de l'information géographique

# Cartographie numérique : quelques pistes de réflexion

## Nos postulats :

- **Une cartographie de visualisation plus que de traitement**
  - frontières entre l'image, la carte et le paysage ?
  - frontières entre réel et virtuel ?
- **Un changement de paradigme (cf « tournant cartographique », Lévy 2002)**
  - « la carte à la carte » : du côté de l'utilisateur et du citoyen
  - la carte a tendance à devenir le territoire (forme de « pensée visuelle »)
- **De nouveaux enjeux pour l'enseignement**
  - simples banques d'images ?
  - outils interactifs de consultation ?
  - véritables outils d'investigation et d'analyse spatiale ?

# GéoWebExplorer : une plate-forme SIG pour partager des scénarios pédagogiques

The screenshot shows the GéoWebExplorer web application interface. It features a central map area displaying a satellite-style image of a landscape with a river and various land parcels. To the left is a vertical sidebar with navigation and menu options. To the right is a layer management panel. At the bottom, a pop-up window titled 'ETAPE 1' contains a question about map layers.

**La fenêtre de visualisation** (The visualization window) points to the central map area.

**Les fonctions SIG** (The GIS functions) points to the navigation and tool icons in the left sidebar.

**Les étapes du travail** (The work steps) points to the 'MENU' section in the left sidebar, which lists 'Introduction', 'Etapas', 'Etape 1', 'Etape 2', and 'Résultats'.

**Le jeu de données** (The data set) points to the layer management panel on the right, which lists various data layers like 'limperc', 'communes', 'communespts', 'vegetparc', etc., with 'Active' and 'Visible' checkboxes.

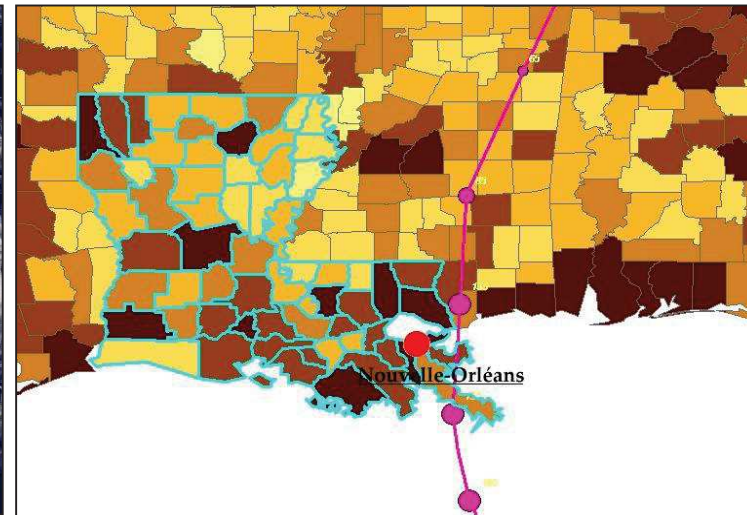
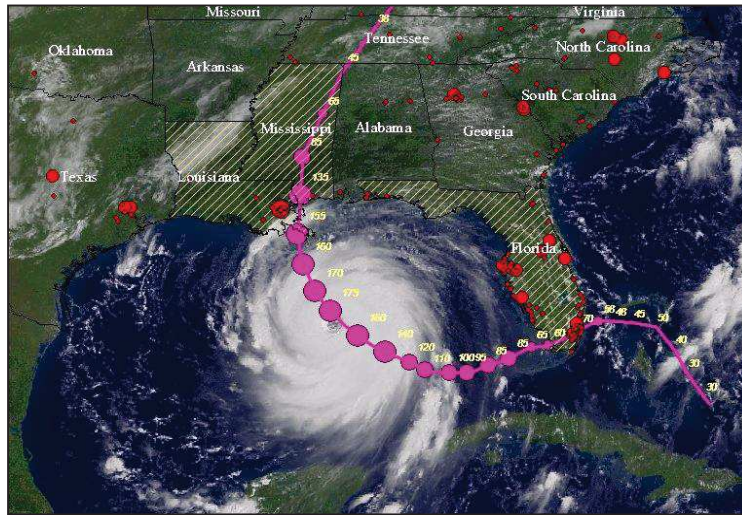
**Les activités** (The activities) points to the 'ETAPE 1' pop-up window, which contains a question: 'Rendez visible Scan25.tif. C'est une couche en format:  Vecteur.  Image. Cachez la couche Photo99.tif. Que faut-il faire pour la rendre visible ?' and an 'Expliquez:' text input field.

Plateforme testée de 2005 à 2008 dans le cadre d'un travail de thèse (Université de Saint-Etienne)

# Plate-forme SIG en ligne

<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Installation logicielle minimale sur le poste de travail (un simple navigateur Internet suffit) ;</li><li>• L'application est accessible partout ;</li><li>• Elle est utilisable dans différents contextes (en salle informatique, au CDI, au domicile,...) ;</li><li>• L'accès à l'information géographique et le partage des données sont facilités ;</li><li>• La donnée est au cœur de la ressource pédagogique ;</li><li>• Chaque utilisateur accède à l'environnement en fonction des droits qui lui sont accordés ;</li><li>• Les activités des élèves sont conçues et leurs réponses enregistrées directement dans l'environnement.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nécessité d'un accès Internet et d'une connexion haut débit (si possible) ;</li><li>• Gestion centralisée du système (pas de possibilité pour l'utilisateur d'ajouter directement ses données personnelles) ;</li><li>• Un développement plus lourd qui nécessite d'intégrer le SIG au sein d'une plate-forme pédagogique ou un environnement numérique de travail ;</li><li>• Des fonctionnalités plus limitées qu'un SIG hors ligne (notamment en terme d'analyse spatiale, d'édition et de sauvegarde des fichiers créés) ;</li><li>• Nécessité de « tutorer » ou au moins de guider l'activité à distance.</li></ul>

# Etude de cas sur le cyclone Katrina



Etude de cas sur Katrina : l'impact du cyclone à différentes échelles

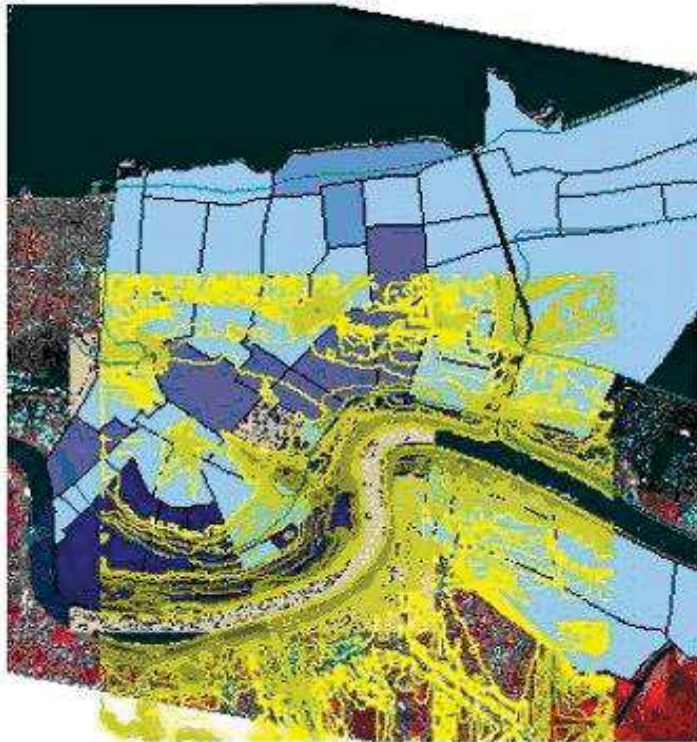


# Etude de cas sur le cyclone Katrina

Elève 29 (2nd 1)

Certains quartiers récents, bâtis sur des reliefs, ont été inondés car top proches de la mer.

Carte enregistrée :



Elève 32 (2nd 1)

Certains quartiers, bâtis sur des bas reliefs, ont été inondés. Cela est dû à la proximité de la côte atlantique

Carte enregistrée :



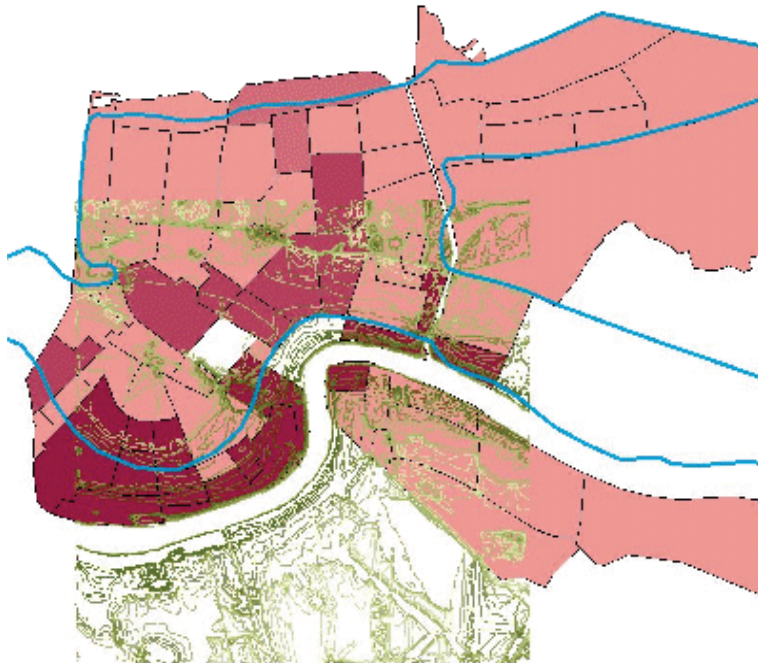
Erreurs de localisation liées aux problèmes d'observation visuelle ou au manque de vocabulaire géographique

# Etude de cas sur le cyclone Katrina

Elève 21 (2nd 4)

La ville s'étend de plus en plus vers le Nord, près du lac Pontchartrain. Elle s'installe aussi dans des zones en dessous du niveau de la mer.

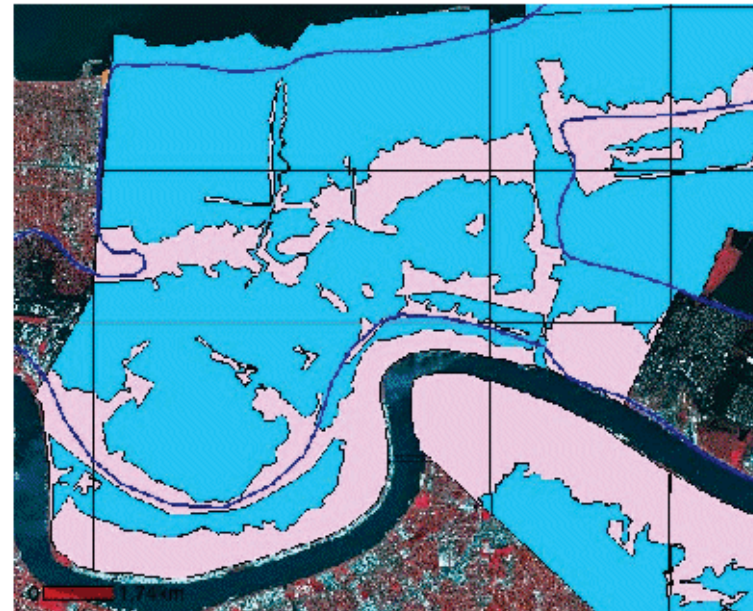
Carte enregistrée :



Elève 34 (2nd 1)

On remarque que certains quartiers à l'est de la ville n'ont pas été épargnés, malgré une altitude "élevée". Il y a donc d'autres raisons qui expliquent l'inondation.

Carte enregistrée :



Exploration visuelle et sélection des couches pertinentes pour établir des facteurs explicatifs

# Construction d'un SIG didactique à partir du protocole ARDI (2011-2016)

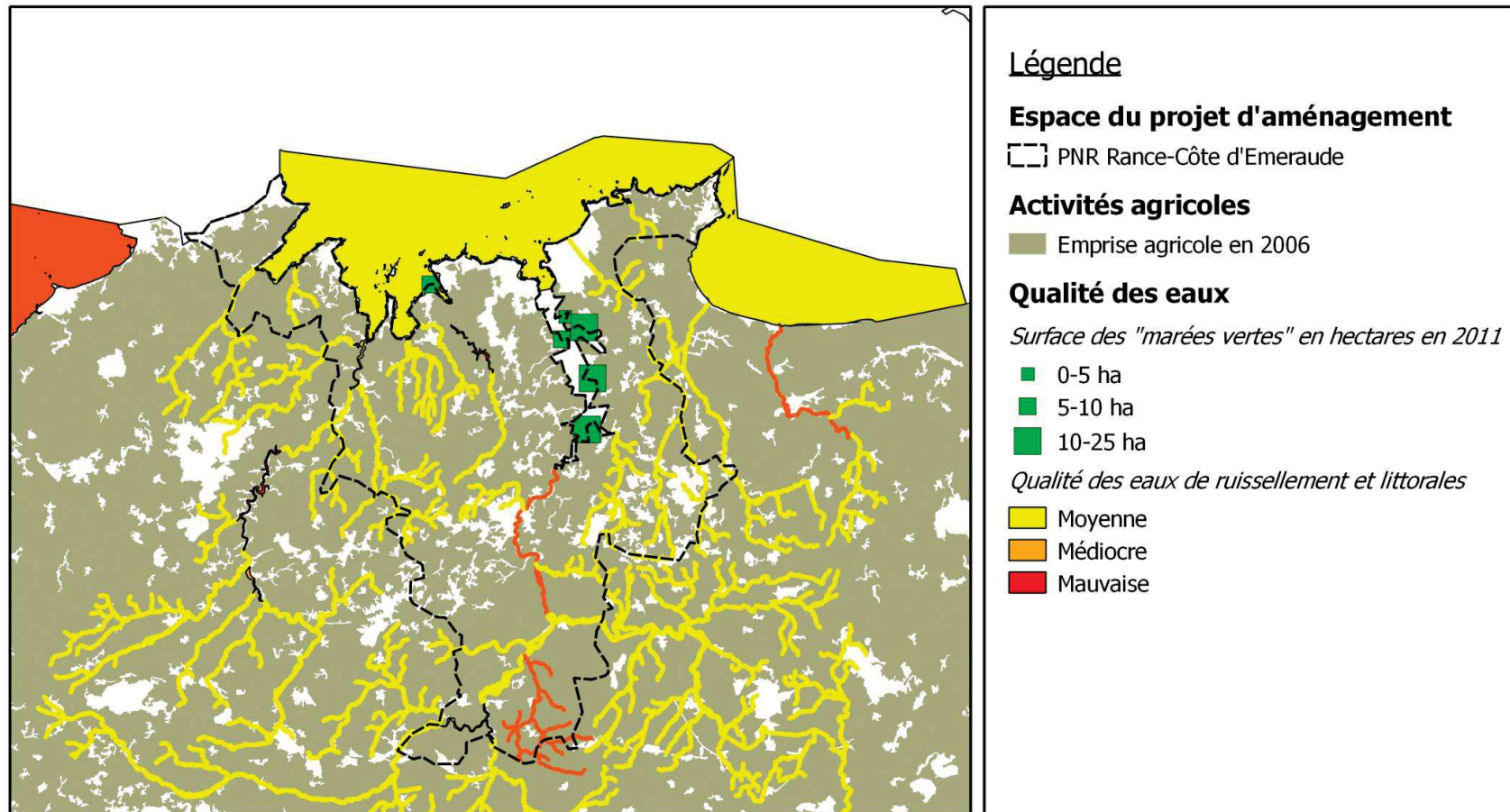
Choix d'une méthode permettant de dégager et de négocier les points de vue entre acteurs = **méthode ARDI** (Acteurs, Ressources, Dynamiques, Interactions).

Méthode mise au point par un collectif de chercheurs issus de différentes institutions nationales et internationales avec guide méthodologique pour la formation des acteurs (Etienne, 2009).

Méthode utilisée d'abord auprès d'acteurs réels impliqués dans divers projets d'aménagement, puis a servi à former des étudiants en école d'ingénieurs et à l'université, commence à faire l'objet d'une **réflexion sur ses possibles usages scolaires** (Simonneaux, 2010 ; Gourmelon et al. 2010 ; Genevois, Chopin, 2013).

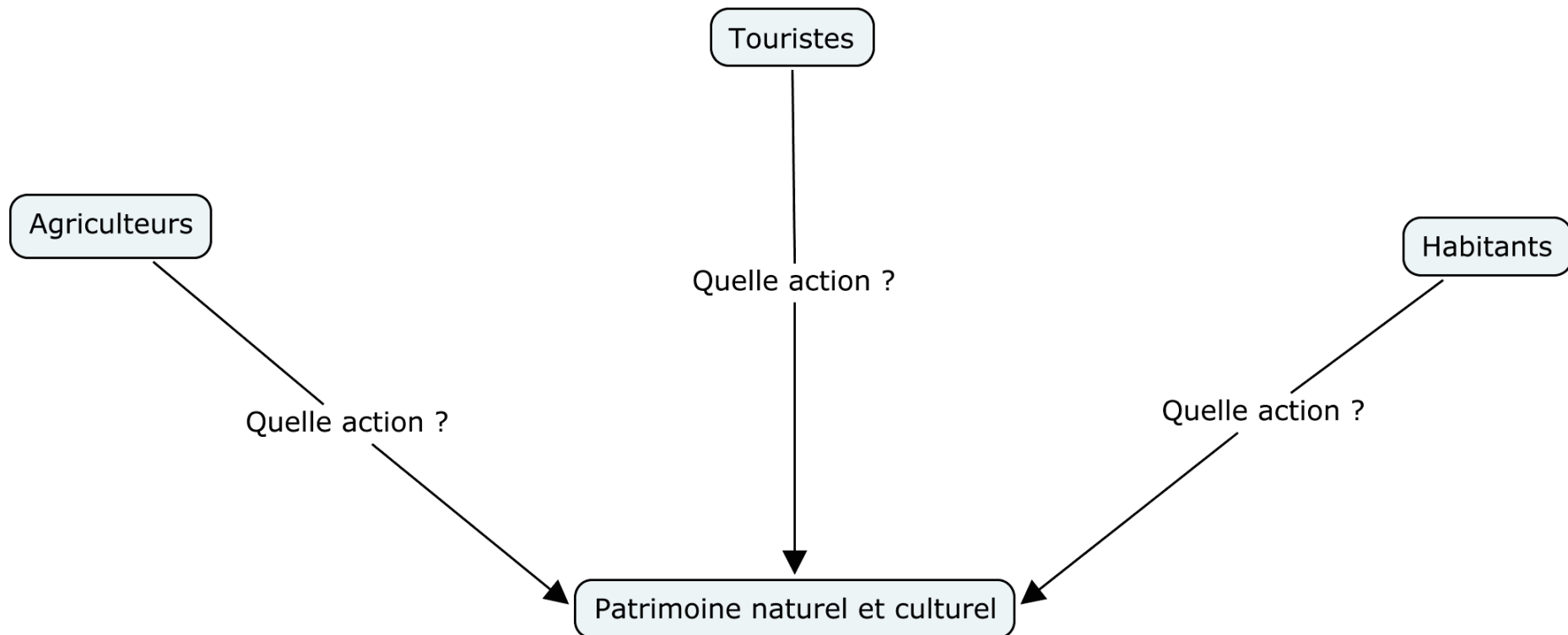
# Construction d'un SIG didactique à partir du protocole ARDI

Quelle est la corrélation entre la pollution des eaux de ruissellement et les activités agricoles ?



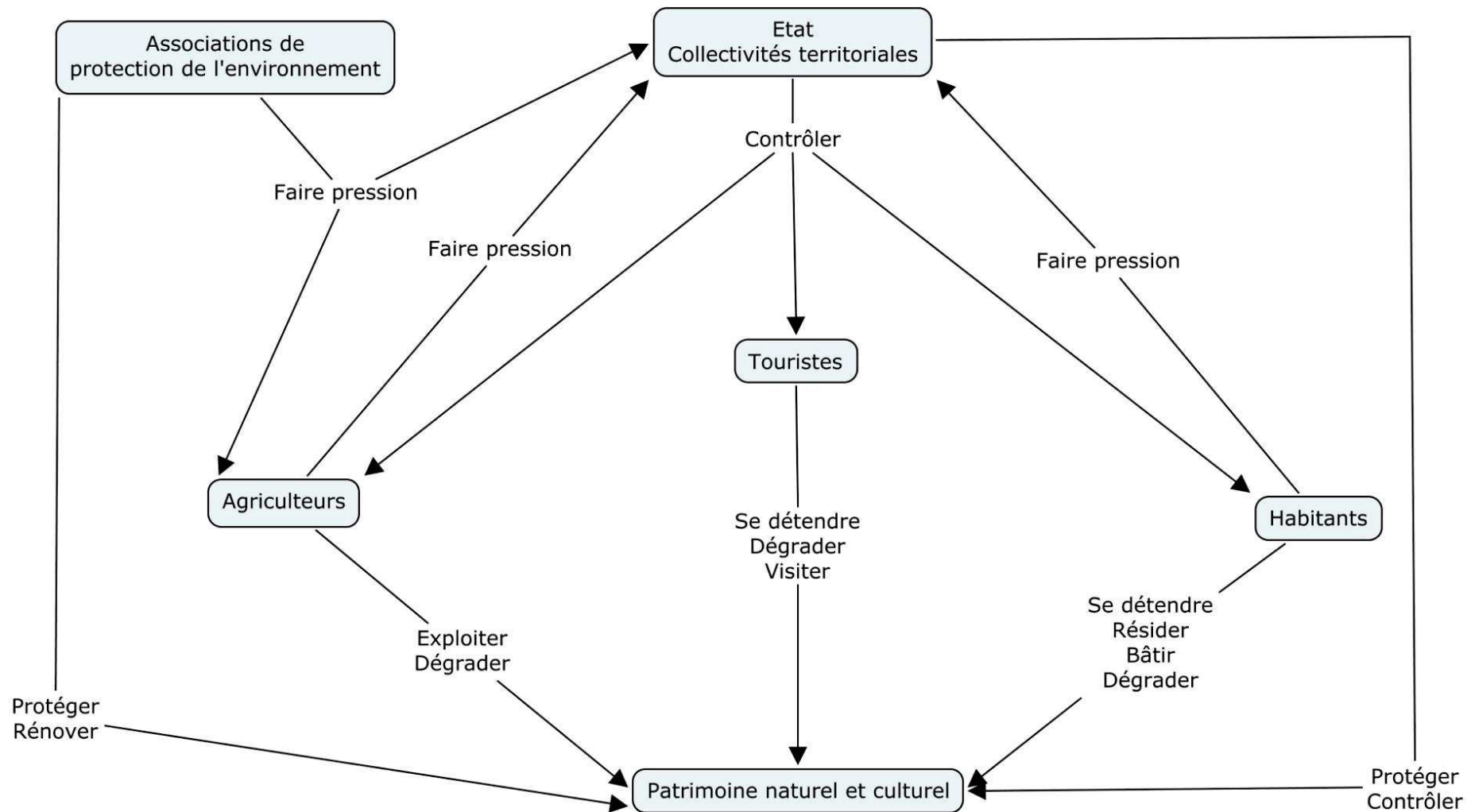
# Construction d'un SIG didactique à partir du protocole ARDI

## Du SIG au diagramme des actions



Expérimentation 2013 en classe de 3<sup>e</sup> (Cyrille Chopin, académie de Rouen)

# Construction d'un SIG didactique à partir du protocole ARDI



Expérimentation 2013 en classe de 3<sup>e</sup> (Cyrille Chopin, académie de Rouen)

# Quelles compétences ?

L'usage des outils de cartographie numérique n'est pas sans conséquence sur les compétences à acquérir en géographie. Il s'agit toujours de **localiser, situer, décrire, interpréter** (Steinberg, 2002 ; Bord, 2012).

Mais ces outils changent en partie la façon de faire de la géographie et les apprentissages qui lui sont liés :

- le développement de la **géolocalisation** rend moins primordial l'orientation, mais remet en avant l'importance des **coordonnées géographiques**.
- l'imagerie 3D enrichit la lecture de paysage en favorisant une **approche immersive**, sans rendre pour autant caduque la démarche d'analyse par unités paysagères.
- la cartographie multicouche des globes virtuels renouvelle quant à elle l'**analyse spatiale** en mettant l'accent sur la **géovisualisation**

# Quelles compétences ?

Différents référentiels de compétences :

## **A l'échelle française :**

- Le Brevet / Certificat informatique et Internet (B2i / C2i) depuis 1999 / 2005 (cf C2i2e + C2i Mead)
- Le socle commun de connaissances, de compétences et de culture (2015). Domaine 2 (méthodes et outils pour apprendre) et domaine 3 (formation du citoyen)
- Divers référentiels de capacités par exemple dans le domaine des apprentissages cartographiques

## **A l'échelle internationale :**

- TIC Unesco (2011)
- *Learning to Think Spatially : GIS as a Support System in the K-12 Curriculum* (2006)
- Gryl, I., Jekel, T. and Donert, K. (2010). *GeoInformation and spatial citizenship. Learning with GeoInformation*



# Quelles compétences ?

## Une progression dans l'utilisation des outils géonumériques

- une progression allant des outils les plus simples aux plus complexes et permettant aux élèves de passer de l'observation de cartes sur Internet à la production de leurs propres cartes.
- développer les compétences cartographiques des élèves par sédimentation progressive en passant d'un niveau N1 à un niveau N2 puis N3, en fonction des types d'apprentissages et des types d'outils.
- Il s'agit de comprendre comment les images cartographiques sont fabriquées et comment elles peuvent être lues en mettant l'élève au centre des apprentissages cartographiques.

*Source : GENEVOIS, S. (2014). Introduire la cartographie numérique dans l'enseignement de la géographie. In ETHIER M.-A., LEFRANÇOIS D., DEMERS S. (dir.), Faire aimer et apprendre l'histoire et la géographie au primaire et au secondaire.*

# Quelles compétences ?

## Une progression dans l'utilisation des outils géonumériques

Niveaux	Apprentissages cartographiques	Supports numériques et activités
N1	<p>Localiser, situer</p> <p>Se construire des repères</p> <p>Lire des données</p>	<p>ex) géolocaliser différents lieux en fonction des coordonnées géographiques sur un GPS ou dans un globe virtuel / situer un espace à différentes échelles, effectuer des mesures dans un globe virtuel</p> <p>ex) savoir s'orienter et se déplacer dans un globe virtuel, éditer des repères (géosignets) / repérer les métadonnées d'une carte ou d'une image aérienne (date, source, orientation, résolution...)</p> <p>ex) décrypter une légende de carte analytique sur Internet / croiser visuellement des couches d'information dans un globe virtuel / s'initier aux images 3D dans un globe virtuel / comparer une carte et une vue au sol (cf images Streetview dans Google Maps permettant de passer de la vision du dessus à la vision du dedans)</p>

# Quelles compétences ?

## Une progression dans l'utilisation des outils géonumériques

N1, N2	<p>Maîtriser le langage cartographique</p> <p>Editer des données</p> <p>Traiter des données</p>	<p>ex) construire un croquis d'interprétation à partir d'un globe virtuel / élaborer un schéma d'organisation spatiale avec un logiciel de traitement d'image / utiliser un logiciel de cartographie pour travailler sur le choix des figurés et des symboles</p> <p>ex) placer une collection de repères sur une carte / construire un parcours de navigation avec des images et des commentaires (cf fichier KMZ dans Google Earth) /</p> <p>ex) classer des données dans un graphique-tableau / établir des classifications (seuillages) dans un logiciel de cartographie thématique / calculer un itinéraire dans un globe virtuel</p>
--------	---	--

# Quelles compétences ?

## Une progression dans l'utilisation des outils géonumériques

N1, N2, N3	Sélectionner des informations pertinentes  Conduire une analyse multicritère  Editer ou traiter des données complexes	ex) utiliser des cartes typologiques dans un globe virtuel / faire des sélections ou géoréférencer des informations dans un SIG  ex) construire des requêtes attributaires / utiliser les outils d'analyse spatiale dans un SIG / élaborer un schéma systémique  ex) Construire une base de données dans un SIG / traiter des images dans un logiciel de traitement d'images satellitaires / manipuler un modèle numérique de terrain (MNT)
---------------	---	---

# Quelles compétences ?

## Vers une citoyenneté spatiale

Il s'agit d'éduquer et de former, dans un monde géonumérique, le citoyen d'aujourd'hui et de demain qui aura de plus en plus à agir *sur / avec* l'espace.

Nous pouvons relier l'éducation à la citoyenneté spatiale avec la théorie de « l'agir spatial » qui met l'accent sur une citoyenneté active, ouverte et engagée (vision émancipatrice)