

# Habilitation à Diriger des Recherches

présentée par

*Martin Paegelow*

---

## Géomatique et géographie de l'environnement De l'analyse spatiale à la modélisation prospective

---

### **Tome II : Curriculum vitae, activité professionnelle et publications**

Soutenue le 14 décembre 2004 à l'Université de Toulouse – Le Mirail devant le jury composé de :

|                     |              |  |
|---------------------|--------------|--|
| Patrick BERGOUGNOUX | (Rapporteur) | Professeur à l'Université Paul Sabatier de Toulouse                      |
| Claude COLLET       |              | Professeur à l'Université de Fribourg (Suisse)                           |
| Pierre DUMOLARD     | (Rapporteur) | Professeur à l'Université Joseph Fourier de Grenoble                     |
| Jacques HUBSCHMAN   | (Rapporteur) | Professeur à l'Université de Toulouse – Le Mirail                        |
| Robert MARCONIS     |              | Professeur à l'Université de Toulouse – Le Mirail                        |
| Stanislas WICHEREK  |              | Directeur de Recherche au Centre de Biogéographie-Ecologie FRE 2545 CNRS |

# Habilitation à Diriger des Recherches

présentée par

*Martin Paegelow*

---

## Géomatique et géographie de l'environnement De l'analyse spatiale à la modélisation prospective

---

### **Tome II : Curriculum vitae, activité professionnelle et publications**

Soutenue le 14 décembre 2004 à l'Université de Toulouse – Le Mirail devant le jury composé de :

|                     |              |  |
|---------------------|--------------|--|
| Patrick BERGOUGNOUX | (Rapporteur) | Professeur à l'Université Paul Sabatier de Toulouse                      |
| Claude COLLET       |              | Professeur à l'Université de Fribourg (Suisse)                           |
| Pierre DUMOLARD     | (Rapporteur) | Professeur à l'Université Joseph Fourier de Grenoble                     |
| Jacques HUBSCHMAN   | (Rapporteur) | Professeur à l'Université de Toulouse – Le Mirail                        |
| Robert MARCONIS     |              | Professeur à l'Université de Toulouse – Le Mirail                        |
| Stanislas WICHEREK  |              | Directeur de Recherche au Centre de Biogéographie-Ecologie FRE 2545 CNRS |

## A. Présentation générale

### 1. Etat civil

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Nom</b>                         | : Paegelow  |
| <b>Prénom</b>                      | : Martin  |
| <b>Date et lieu de naissance</b>   | : 10 mars 1960 à Brême, Allemagne   |
| <b>Nationalité</b>                 | : Française   |
| <b>Situation de famille</b>        | : Marié, 3 enfants  |
| <b>Adresse personnelle</b>         | : 14, rue Pierre Corneille 11570 CAZILHAC   |
| <b>Fonction</b>                    | : Maître de Conférences   |
| <b>Adresse professionnelle</b>     | : Université Toulouse Le Mirail UFR Sciences, Espaces, Sociétés,<br>Département de Géographie et Aménagement<br>5, allées Antonio Machado F- 31058 Toulouse cedex 9 |
| <b>Laboratoire de rattachement</b> | : GEODE (Géographie de l'environnement) UMR 5602 CNRS   |
| <b>Téléphone</b>                   | : (00.33) (0) 5.61.50.36.27   |
| <b>Téléfax</b>                     | : (00.33) (0) 5.61.50.42.75   |
| <b>E-mail</b>                      | : <a href="mailto:paegelow@univ-tlse2.fr">paegelow@univ-tlse2.fr</a>  |

### 2. Etudes

En Allemagne :

- Baccalauréat en 1980
- Etudes de Géographie, Evolution de Paysage et Zoologie, l'Université de Kiel (1981-1985)

En France :

- Etudes d'informatique au CNAM (1989-1990)
- Etudes de Géographie à l'Université de Toulouse – Le Mirail :
  - Licence de Géographie (1986)
  - Maîtrise de Géographie (1987)
  - DEA Géographie et Aménagement (1988)
  - Doctorat de Géographie (Nouveau Régime) (1991) intitulé : *Systeme d'information géographique et gestion de l'environnement. Application à l'étude des sols et de la pollution par les nitrates d'origine agricole en bassin-versant expérimental*. Soutenu le 19.04.1991 à l'Université de Toulouse – Le Mirail. Directeur de thèse: Jacques Hubschman

### 3. Cursus professionnel

- 07/1991 - 09/1992: Turbosoft S.A.R.L.(Toulouse) - Programmation et services informatiques, gérant
- 10/1992 - 08/1993: Attaché Temporaire d'Enseignement et de Recherche (ATER) à l'Université de Toulouse - Le Mirail, UFR de Géographie et Aménagement
- Depuis 09/1993: Maître de Conférences à l'Université de Toulouse - Le Mirail, Département de Géographie et Aménagement
- Depuis 09/2003 : Accueil en délégation au CNRS, GEODE UMR 5602 CNRS

### 4. Titres universitaires

1980 : Baccalauréat général, mention TB

1983 : Vor-Diplom de Géographie (équivalent DEUG), Université de Kiel, mention TB

1987 : Maîtrise de Géographie, mention TB

1988 : DEA de Géographie et Aménagement, mention TB

1991 : Thèse de doctorat de Géographie, mention TH avec félicitations du jury à l'unanimité

## **B. Activité professionnelle**

### **1. Activités de recherche**

#### **1.1. Cadre structurel de la recherche**

Nos activités de recherche s'inscrivent dans les thèmes de recherche<sup>1</sup> du laboratoire Géographie de l'Environnement GEODE UMR 5602 CNRS qui sont :

- A. Temps, Histoire et Dynamiques de l'Environnement
- B. Géosystèmes
- C. Paysages
- D. Gestion des Environnements et des Territoires

Parmi ses quatre grandes thématiques, nos recherches personnelles ont trait aux thèmes A et D.

#### **A – Temps, Histoire et Dynamiques de l'Environnement**

L'histoire de l'environnement n'est pas une discipline, mais une thématique interdisciplinaire qui s'est structurée au cours des deux dernières décennies. La perspective historique est devenue un mode d'appréhension privilégié pour comprendre la construction humaine de la nature, en intégrant aussi bien les phénomènes de durée, les temporalités, et l'histoire. Les recherches menées au sein de GEODE depuis une quinzaine d'années dans le cadre des premiers programmes intégrés qui ont été développés à partir des années 1980, en liaison avec les programmes interdisciplinaires du CNRS, ont largement contribué à cette progression des connaissances. Elles ont permis de construire des partenariats fructueux et des assemblages méthodologiques inédits, en réseau avec archéologues, paléo-écologues (palynologie, anthracologie, dendrochronologie,...) et historiens ; la relance actuelle de la géomorphologie sous l'aspect de la géoarchéologie, enrichie par les contributions de la géochimie et des radio-isotopes, ouvre de nouvelles perspectives.

Les processus d'anthropisation en général, en tant que création permanente de la nature, ont été complètement réinterprétés grâce à la mise en évidence d'une histoire bien plus longue et complexe que ce que l'on pensait. En montagne, par exemple, les recherches ont replacé la société au cœur d'un environnement modelé par 6000 ans d'histoire.

La longue durée est intrinsèquement liée dans ces travaux à l'analyse des dynamiques actuelles, des événements en tant que manifestations des évolutions de grande ampleur, ou seuils au sein de ces évolutions : catastrophes, changements rapides de modes de gestion de l'environnement, création ou recréation environnementales. Des outils et méthodes tels que les « observatoires des changements » et la modélisation deviennent indispensables dans l'appréhension des phénomènes : l'idée de nature historique implique une prospective et des choix, aucun des états de nature n'étant indépendant des activités humaines.

---

<sup>1</sup> Les thématiques de recherche sont présentées sur le site du laboratoire : <http://www.univ-tlse2.fr/geode/>

Ce thème de recherche s'articule en cinq programmes. Ma contribution personnelle concerne deux d'entre eux.

### **Contribution personnelle au programme : « Anthropisation et Histoire de l'Environnement dans les montagnes de sud de l'Europe »**

Coordonnateurs : Métaillé J.P. et Galop D.

Contexte et problématique :

Les recherches dans le domaine global de l'histoire de l'environnement ont connu depuis une quinzaine d'années un développement notable appuyé sur de multiples projets interdisciplinaires, dans le cadre de divers programmes mobilisateurs du CNRS (PIREN, PIREVS, PEVS...), de PCR, etc. Les avancées interdisciplinaires ont été produites par la jonction des approches issues du paléoenvironnement, de l'archéologie, de l'histoire, de la géographie. Des méthodes surtout employées jusque là pour de très longues durées ont été adaptées à un dialogue avec des disciplines de la société prenant en compte des temps beaucoup plus courts, le multitemporel introduisant une nouvelle dimension dans une approche multiscalaire allant du site archéologique au géocomplexe. La recherche sur le temps dans l'environnement a donc permis de jeter des passerelles entre faits de nature (climat, évolution des grandes formations végétales, dynamiques géomorphologiques...) et faits de société (construction des terroirs, gestion des forêts, pratiques environnementales...), et de générer de nouvelles configurations disciplinaires, de nouvelles questions.

Dans cette dynamique scientifique, la place des environnements montagnards reste particulière. Elles représentent des lieux où le poids des contraintes naturelles, l'extension toujours dominante des terres collectives rendent difficile la lecture historique de la construction de l'environnement, d'autant plus que les sources sont généralement bien moins abondantes que dans les grandes régions agraires, et les travaux archéologiques beaucoup plus rares.

Les travaux sur les dynamiques historico-environnementales dans les milieux montagnards ouvrent aujourd'hui sur des questionnements et des enjeux d'un intérêt contemporain majeur :

- *La durabilité des systèmes* construits sur la longue durée, et les modes complexes de construction et gestion des ressources dans un environnement à forte composante naturelle (question des risques naturels notamment) ; la problématique de la relation climat - anthropisation - dynamique des environnements depuis le Néolithique se relie aujourd'hui à la question du changement planétaire et de l'évolution potentielle des milieux montagnards.
- *La valeur patrimoniale* de nombreux milieux, qui recouvrent des surfaces immenses, héritages de plusieurs millénaires de pratiques environnementales. Bon nombre de ces patrimoines sont menacés de disparition à la suite de la crise des sociétés rurales traditionnelles qui les avaient créés et maintenus, ce qui a entraîné abandon, déséquilibres, enrichissement, reboisement des espaces pastoraux et des terroirs, etc.

Les recherches se focalisent sur les dynamiques et réseaux de peuplement, les pratiques agro-sylvo-pastorales et la gestion des ressources ainsi que sur climat et société.

#### Résultats obtenus :

Programmes de recherche (cf. chapitre 1, § 2) : [7], [8], [11]

Publications (cf. partie C) : [5], [6], [12], [14], [21], [22], [27], [29]

**Contribution personnelle au programme : « Approches comparatives de modélisations de dynamiques environnementales »**

Coordonnateurs : Paegelow M. et Selleron G.

Contexte et problématique :

Dans le domaine des questions environnementales actuelles, on constate une forte demande sociale en termes d'outils de prévision pour l'aménagement des territoires et la gestion environnementale des espaces sujets à des transformations socio-économiques graduelles ou brutales dont l'occupation du sol est un indicateur-clé. Les paysages nouvellement créés sont, en effet, des témoins spatialisés de ces mutations opérées au cours des dernières décennies. Dans ce champ scientifique nous privilégions l'étude de l'impact, d'une part, des dynamiques d'abandon des terres sur d'anciens territoires agro-pastoraux (enfrichement, reboisement spontané, ...) et, d'autre part, de déforestation intensive pour la mise en valeur de nouveaux systèmes agraires.

La prévision des changements à venir repose pour une grande partie sur les connaissances des dynamiques passées et en cours. Les outils modernes de l'analyse spatio-temporelle sont un passage obligé afin de pouvoir quantifier et cartographier des évolutions prospectives.

Ce programme est à la fois une continuité et un élargissement d'opérations de recherches mises en œuvre ces dernières années au GEODE. Il vise à une comparaison critique des atouts et des limites de méthodes de modélisation à partir du traitement numérique de l'information géoréférencée.

Résultats obtenus :

Programmes de recherche (cf. chapitre 1, § 2) : [1], [2], [3], [12]

Publications (cf. partie C) : [7], [11], [13], [15], [16], [17], [23], [24], [25], [28], [31], [32], [37]

**D – Gestion des environnements et des territoires**

Cette thématique regroupe les champs de recherche du laboratoire qui sont consacrés à la construction et la gestion des environnements et des territoires. La compréhension des interactions entre sociétés et nature passe par la nécessité de territorialiser l'environnement afin de lier les systèmes naturels et groupes sociaux qui modèlent les territoires. Alors que le thème « Temps, histoire et dynamiques de l'environnement » est analysé sur la longue durée, ce thème « Gestion des environnements et des territoires » privilégie, outre l'entrée spatiale et territoriale, les temps court et médian.

Ma contribution personnelle concerne un des trois programmes de recherches de ce thème.

**Contribution personnelle au programme : « Agriculture intensive et mutations environnementales »**

Coordonnateurs : Angélique A. et Tulet J.C.

Contexte et problématique :

Diverses propositions alternatives de développement prennent de plus en plus de poids, tout au moins dans l'opinion publique. Présentée comme une alternative pour l'agriculture mondiale, l'agriculture raisonnée est amenée à remplacer l'agriculture conventionnelle jugée responsable d'une dégradation durable des sols en particulier d'une forte érosion ou de leur

appauvrissement et des eaux (pollutions diverses)... Parallèlement, se développent la notion de qualité des productions et de qualité des terroirs de production, c'est-à-dire de qualité des produits commercialisés et des sites de production. Existe-t-il une liaison entre les qualités spécifiques d'un terroir, les pratiques agricoles (traditionnelles en particulier), et la qualité du produit ?

Ce programme comprend quatre projets de recherche. Personnellement je participe à deux d'entre eux.

### Projet 1 : **Création, recreation, permanence des vignobles de qualité**

Responsable : Tulet J.C.

Membres de GEODE concernés: Angélie A., Béringuier P., Briane G., Filleron J.C., Hubschman J., Paegelow M.

Contexte et problématique :

Dans les vieux vignobles occidentaux la notoriété est attribuée pour une grande part aux terroirs et à la tradition, donc à l'histoire. Les vignobles nouvellement créés ou recréés, en particulier dans le vaste espace situé entre Bordelais et Languedoc ne manquent jamais de souligner l'antériorité de leur production (d'origine gallo-romaine pour le moins) et son excellence reconnue par l'Histoire. La qualité associée à cette notoriété est sanctionnée, c'est-à-dire protégée par la loi, sous la forme des AOC en France, des DOC en Espagne, Italie ou Portugal... Mais ces délimitations sont le plus souvent le fruit d'une longue histoire réglementaire tout autant que la reconnaissance de terroirs privilégiés. Et les nouveaux pays producteurs, nord américains ou de l'hémisphère sud, ne manquent pas une occasion de dénoncer la caractère purement protectionniste de cette législation. Ce qui ne les empêche pas de mettre à leur tour en place des procédures de délimitation.

A l'heure où le *modèle* viticole est largement transposé à d'autres productions dites de *terroir* (fromage...), il paraît utile de faire un point aussi exhaustif que possible sur la fabrication des terroirs viticoles pour mettre au point un outil d'analyse rendant compte le plus complètement possible de la mise en place de ces constructions territoriales. Quelle est la part du terroir et celle des acteurs dans l'émergence et dans l'évolution des régions viticoles ? De quelle façon et sur quels fondements ce terroir a-t-il été défini ? Dans quelle mesure l'évolution du contexte (socio-politique, technologique, ...) peut conduire à son réexamen ? Le terroir n'est-il pas davantage instrumentalisé par l'appellation que fondement de celle-ci ?

### Résultats obtenus :

Programmes de recherche (cf. chapitre 1, § 2) : [5]

Publications (cf. partie C) : [18]

### Projet 4 : **Poursuite et valorisation des recherches dans le bassin versant d'Auradé**

Responsable : Paegelow M.

Membres de GEODE concernés : Angélie A., Hubschman J., Vidal F.

Contexte et problématique :

Le bassin versant d'Auradé (Gers) constitue depuis le milieu des années 1980 un lieu d'expérimentation et d'investigation du GEODE (Paegelow, 1991 ; Ribeyreix-Claret, 2001). Conçu et équipé, initialement, pour la recherche de solutions visant la réduction de la pollution diffuse de source agricole en nitrates des eaux de surface, les études menées à Auradé ont permis de dégager des actions, aussi bien du ressort de la conduite des cultures que de celui des aménagements paysagers (bandes enherbées), efficaces en matière de réduction des nitrates. Depuis environ 10 ans, le bassin versant est devenu un lieu de

recherches privilégié dans le Sud Ouest de la France pour des questions liées à l'érosion des sols, au flux de substances phytosanitaires et de la biodiversité. Plus des 15 ans de mesures (débit et concentration en nitrates des eaux de surface ; cultures et paramètres de conduite des cultures, description pédologique à grande échelle, ...) font du bassin versant d'Auradé un observatoire environnemental exceptionnellement bien documenté.

Les actions à mener concernent, notamment, la poursuite de la collecte de l'information, des recherches visant à exploiter la base de données accumulées (modélisation hydrologique, pédologique, ...) mais aussi la valorisation des résultats et mesures engrangés par la création d'une base de données multimédia (statistiques, plans d'information SIG, publications, images fixes et animées) disponible sur le Web et alimentée par les différentes équipes engagés sur ce site.

Résultats obtenus :

Publications (cf. partie C) : [2], [3], [8], [9], [10], [19], [34], [36]



## 1.2. Programmes de recherche

### Direction de programmes

- [1] 1999-2000 : PICS (Programme International de coopération scientifique) du CNRS: Dynamiques et modélisations de l'occupation du sol et de ses composantes appliquées aux espaces montagnards d'Europe du Sud : Pyrénées – Sierra Nevada.  
 Direction : Paegelow M.  
 Partenariat : GEODE UMR 5602 CNRS, Instituto de Desarrollo Regional, Universidad de Granada
- [2] 2000-2001 : CNRS – PEVS (Programme Environnement, Vie et Sociétés) – MOTIVE (Modélisation, Transfert d'Information, Valorisation pour l'Environnement), Observatoires de recherche sur les anthroposystèmes : Modèles et méthodes. Projet : Dynamiques et modélisations de l'occupation du sol appliquées aux anthroposystèmes montagnards méditerranéens: Pyrénées – Sierra Nevada.  
 Direction : Paegelow M.  
 Partenariat : GEODE UMR 5602 CNRS, GRIMM EA 3686 Université de Toulouse – Le Mirail, Instituto de Desarrollo Regional, Universidad de Granada
- [3] 2001-2003 : CNRS – PEVS (Programme Environnement, Vie et Sociétés) – MOTIVE (Modélisation, Transfert d'Information, Valorisation pour l'Environnement), Observatoires de recherche sur les anthroposystèmes : Modèles et méthodes. Zones Ateliers. Projet : Dynamique et modélisation d'anthroposystèmes montagnards méditerranéens : réchauffement climatique et scénarii environnementaux (Montagne de Lure, Haute Provence et Garrotxes, Pyrénées Orientales).  
 Direction : Paegelow M., Pech P.  
 Partenariat : GEODE UMR 5602 CNRS, Centre de Biogéographie-Ecologie FRE 2545 CNRS, GRIMM EA 3686 Université de Toulouse – Le Mirail.
- [4] 2002-2003 : Programme Relations Internationales du CNRS – Accord de coopération bilatérale franco-cubaine du CNRS/CITMA (réf. 12092) : Aménagement rural et environnement à Cuba : dynamiques de l'occupation du sol et analyse spatio-temporelle par système d'information géographique.  
 Direction : Paegelow M.  
 Partenariat : GEODE UMR 5602 CNRS, Université de La Havane – Equipe Medio Rural et Geoecologia y Paisaje, Instituto de Planificacion Fisica, CITMA-GEPROP, Université de Pinar del Río
- [5] 2005-2006 (demande déposée) : Action Intégrée franco-espagnole (PICASSO) : Dynamique spatio-temporelle du vignoble andalou. L'exemple de la reconstruction du vignoble de la Sierra de la Contraviesa.  
 Direction : Paegelow M.  
 Partenariat : GEODE UMR 5602 CNRS, IDR (Instituto de Desarrollo Regional) – Universidad de Granada, Universidad de Jaen

### Participation à des programmes

- [6] 1983-1984 : Umweltforschungsplan des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Auswahl der Hauptforschungsräume für das Ökosystemforschungsprogramm der Bundesrepublik Deutschland.. Geographisches Institut der Universität Kiel; Kiel  
 Direction : Fränzele O.

- [7] 1993-1994 : Action Intégrée franco-espagnole (PICASSO) : Structure et dynamique des paysages montagnards d'Europe du sud : Sierra Nevada – Pyrénées.  
 Direction française : Hubschman J.  
 Partenariat : GEODE UMR 5602 CNRS, Université de Granada (Espagne)
- [8] 1995-1996 : Programme Europe du CNRS (France/Espagne) : Dynamique et modélisation spatiale des paysages montagnards d'Europe du sud. Application aux Pyrénées et à la Sierre Nevada.  
 Direction française : Hubschman J.  
 Partenariat : GEODE UMR 5602 CNRS, Université de Granada (Espagne)
- [9] 1997-1999 : Programme CAMPUS Cameroun: Transformations de la caféiculture traditionnelle, dynamiques paysagères et développement touristique.  
 Direction française : Cassé M.C.  
 Partenariat : Université de Bordeaux 3, Université de Toulouse – Le Mirail, Université de Yaoundé, Université de Dschang
- [10] 2000-2001 : Programme Relations Internationales du CNRS – Accord de coopération bilatérale franco-cubaine du CNRS/CITMA : Paysage, Environnement et Territoire à Cuba : processus et dynamiques récentes par approche intégrée et analyse multitemporelle d'images satellitales.  
 Direction : Barrué-Pastor M., Vidal F.  
 Partenariat : GEODE UMR 5602 CNRS, GRAL ERS 2087 CNRS, Université de La Havane – Equipe Medio Rural et Geoecologia y Paysaje, Instituto de Planificacion Fisica, Instituto de Geografia Tropical
- [11] 2003-2005 : Programme INTERREG 3 A franco-espagnol: Gestión integrada de pastos pirenaicos a través de un Sistema de Información Geográfica.  
 Direction : Sebastià M.T.  
 Partenariat : Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, Météo-France, Université de Toulouse – Le Mirail, GEODE UMR 5602 CNRS, Chambre d'Agriculture (66), SIME, Association des AFP-GP, Réserve Naturelle de Nohèdes, Confédération des Réserves Naturelles Catalanes, Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya
- [12] 2004-2006 : Programas Nacionales del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (CICYT - Centro de Investigación Científica y Tecnológica): Sistemas de Información Geográfica y modelización de la dinámica paisajística de la montaña mediterránea: Sierra Nevada y Pirineos Orientales franceses.(Réf: BIA2003-01499)  
 Direction : Camacho Olmedo M.T.  
 Partenariat : GEODE UMR 5602 CNRS, GRIMM EA 3686 Université de Toulouse – Le Mirail, Instituto de Desarrollo Regional, Universidad de Granada
- [13] 2005-2007 (demande déposée) : Ministère délégué à la recherche et aux Nouvelles Technologies : ACI (Action Concertée Incitative) Axe : Sociétés et cultures dans le développement durable. Foncier et Environnement – Approche interdisciplinaire pour une gestion patrimoniale de l'environnement sahélien en appui aux politiques de lutte contre la désertification et de conservation de la biodiversité [zone du Gourma et delta intérieur du fleuve Niger, Mali].  
 Direction : Barrière O.  
 Partenariat : (IRD) Centre de Montpellier (US166), LAJP (Laboratoire d'Anthropologie Juridique de Paris) - Université Paris I Panthéon-Sorbonne, IER (Institut d'Economie Rurale) du Mali, Bamako, GEODE UMR 5602 CNRS, LEGOS (Laboratoire d'Etudes en Géophysique et Océanographie Spatiales), Observatoire Midi-Pyrénées, Toulouse

### 1.3. Encadrement de recherches

#### Maîtrises

- Atenoukon S., 1996: Etude géographique de la forêt de Rieumes. Maîtrise de Géographie. Université Toulouse – Le Mirail; 113 p.
- Ayral P.-A., 2000: Le SIG « Outil » pour la gestion des risques naturels : Crues torrentielles, inondations et chutes de blocs à Lez et Saint-Béat (Pyrénées, Haute-Garonne). Maîtrise de Géographie. Université Toulouse – Le Mirail; 211 p.
- Beltrami M.A., 1996: Evolution d'un milieu montagnard méditerranéen par système d'information géographique – Les Garrotxes (Pyrénées Orientales). Maîtrise de Géographie. Université Toulouse – Le Mirail; 87 p.
- Blanc N., 2001: Dynamique d'évolution du mode d'occupation des sols à travers les données cadastrales dans les Pyrénées Orientales entre 1820 et 1998. Maîtrise de Géographie. Université Toulouse – Le Mirail; 104 p.
- Cantaloube C., Fournier T., 1990: Caractérisation et cartographie des couvertures superficielles du sous-bassin 4 / BV d'Auradé. Maîtrise de Géographie. Université Toulouse – Le Mirail; 167 p.
- Doukhan G., 2003: Modélisation des sols et dynamiques végétales : le géosystème en évolution. Le cas des Garrotxes, Pyrénées Orientales. Maîtrise de Géographie. Université Toulouse – Le Mirail; 131 p.
- Etienne P., 1994: La dynamique récente des milieux de la vallée du Biros (Ariège). Maîtrise de Géographie. Université Toulouse – Le Mirail; 63 p.
- Favre N., 2004: L'évolution du risque d'inondation dans la vallée de l'Hers Mort. Maîtrise de géographie. Université Toulouse – Le Mirail; 163 p.
- Fayolle G., 1999: Réalisation d'un Plan d'Aménagement Forestier contre les Incendies par SIG dans le massif du Cabardès Oriental (Aude). Maîtrise de Géographie. Université Toulouse – Le Mirail; 203 p.
- Gautier B., 2002: La cartographie et l'Internet. Création d'un site Internet à partir des cartes réalisées dans les maîtrises de géographie (spécialité environnement) de 1995 à 2001. Maîtrise de Géographie. Université Toulouse – Le Mirail; 174 p.
- Grosbois O., 1995: Analyse géomorphologique et pédologique du nouveau bassin-versant expérimental d'Auradé (Gers). Maîtrise de Géographie. Université Toulouse – Le Mirail; 128p.
- Guiavarc'h L., 2002: Analyse diachronique des haies sur les communes de Nailloux et Préserville (Lauragais) de 1946 à 2002. Maîtrise de Géographie. Université Toulouse – Le Mirail; 76 p.
- Hel Le P., 2000: Evaluation socio-économique d'un territoire à l'aide d'un SIG : des clés de lecture pour des hypothèses de développement dans le cadre d'une reconversion industrielle au service d'une dynamique locale territorialisée. Bassin de Decazeville-Capdenac Gare (Aveyron). Maîtrise de Géographie. Université Toulouse – Le Mirail; 189 p.
- Lamiscarre F., 2003: Gestion de risques, SIG et urbanisation : Le cas de la Réunion. Maîtrise de Géographie. Université Toulouse – Le Mirail; 141 p.
- Martinez Juan F., 2002: L'impact du tourisme dans l'île de Fuerteventura. Maîtrise de Géographie. Université Toulouse – Le Mirail; 75 p.
- Levoyer R., Fall P., 2004: Etude de la dynamique spatio-temporelle du vignoble de Cahors à Albas et Luzech. Maîtrise de Géographie. Université Toulouse – Le Mirail; approx. 175 p.
- Mouël Le S., 2001: Etude d'un milieu montagnard méditerranéen par un SIG : la vallée des Garrotxes. Maîtrise de Géographie. Université Toulouse – Le Mirail; 102 p.

- Rollot N., 2003: Risque d'inondation et occupation du sol dans le Lauragais. Etude diachronique du BV de la Marcaissonne 1954 – 1998. Maîtrise de Géographie. Université Toulouse – Le Mirail; 136 p.
- Roussel E., 2004: L'évolution morphologique des réseaux hydrographiques en presqu'île de Brøgger, Spitsberg. Maîtrise de Géographie. Université Toulouse – Le Mirail; 185 p.
- Ruis A., 1996: Les évolutions paysagères des territoires de village de la commune de Castillon-de-Larboust (Pyrénées Centrales). Maîtrise de Géographie. Université Toulouse – Le Mirail; 62 p.
- Saint-Aroman D., 1995: La dynamique de l'érosion pluviale dans le bassin versant de Lambon. Maîtrise de Géographie. Université Toulouse – Le Mirail; 131 p.
- Schneider F., 1996: Evolution de l'utilisation du territoire de Sost. Approche SIG. Maîtrise de Géographie. Université Toulouse – Le Mirail; 76 p.
- Vezon M., 1999: Risques et contraintes à l'aménagement d'une station balnéaire : exemple de Port la Nouvelle (Aude). Maîtrise de Géographie. Université Toulouse – Le Mirail; 69 p.

## DEA

- Belvisi J., 1999: La gestion intégrée du littoral récifal à la Réunion. DEA de Géographie. Université Toulouse – Le Mirail; 94 p.
- Grosbois O., 1996: Contribution à l'établissement de modèles spatiaux de distribution du sol en domaine de pays molassique. DEA de Géographie. Université Toulouse – Le Mirail; 94 p.
- Moles C., 1994: Systèmes d'information géographique appliqué à l'étude de la dynamique paysagère d'un espace montagnard méditerranéen à l'abandon : le haut Conflent (Pyrénées Orientales). DEA de Géographie. Université Toulouse – Le Mirail; 74 p.
- Schwal B., 1999: Evolution en 110 ans de la biodiversité végétale sur la commune de Nailloux (Lauragais) : relations avec l'occupation du sol et les pratiques agricoles. DEA de Géographie. Université Toulouse – Le Mirail; 90 p.
- Servenay, Alice, 1997: Les paysages de tepetates du Mexique central volcanique : identification et caractérisation spatiale par télédétection et SIG des zones agricoles à réhabiliter. DEA de Géographie. Université Toulouse – Le Mirail; 90 p.
- Seube, A., 2000: Approche hiérarchique du rôle des facteurs d'échelle dans la caractérisation télédéteectée dans les couverts végétaux. Application aux formations végétales de dégradation du littoral méditerranéen français et à leur cartographie. DEA de Géographie. Université Toulouse – Le Mirail; 46 p.

## Thèses

- Gely-Deschamps I., 1993: Le dépérissement de la châtaigneraie audoise. Analyse spatiale d'un complexe épidémiologique et contribution à la lutte contre l'Endothia parasitica dans le massif de Cuxac-Cabardés-Caudebronde. Thèse de Doctorat. Université Toulouse – Le Mirail; 243 p.
- Ribeyreix-Claret C., 2001: Agriculture et environnement en Gascogne gersoise. Erosion du sol et pollution diffuse par le phosphore. Le cas du bassin versant d'Auradé (Gers). Thèse de Doctorat. Université Toulouse – Le Mirail; 455 p.

## Mémoires de DESS SIGMA

Ascencio L, Escarnot C, Gsenger C., 2003: Cartographie du déficit hydrique pour une soulane des Pyrénées Orientales et scénario de réchauffement climatique. Rapport de projet. DESS SIGMA, Université Toulouse – Le Mirail; 43 p.

Ancrenaz K., 2003: Mise en place d'une base de données sur les plantes aquatiques invasives sur le territoire français. Rapport de projet. DESS SIGMA, Université Toulouse – Le Mirail; 48 p.

Barnay F., 2002: Réorientation et restructuration du SIG de l'accord RAMOGE. Rapport de stage. DESS SIGMA, Université Toulouse – Le Mirail, 2 tomes; 59 et 55 p.

Blois A., Duc E., Launstorfer, V., 2004: Simulation du réchauffement climatique en Montagne de Lure. Rapport de projet. DESS SIGMA, Université Toulouse – Le Mirail; 42 p.

Carton C, Chereil O, Madec P., 2003: Mise en place d'une borne interactive pour l'UFR SES de l'UTM. Rapport de projet. DESS SIGMA, Université Toulouse – Le Mirail; 63 p.

Fayolle G., 2001: Les SIG au service de l'édition cartographique, du géomarketing et de l'environnement. Rapport de stage. DESS SIGMA, Université Toulouse – Le Mirail; 41 p.

Grasdepot G., 2003: Mise en place d'un SIG 'Client' appliqué au domaine des circulations douces. Rapport de stage. DESS SIGMA, Université Toulouse – Le Mirail; 71 p.

Jeune Le M., Prats S., 2003: Constitution d'un SIG pilote pour le vignoble de Madiran (Gers). Rapport de projet. DESS SIGMA, Université Toulouse – Le Mirail; 53 p.

Lafage B., 2001: Les SIG : la cartographie à la carte. Rapport de stage. DESS SIGMA, Université Toulouse – Le Mirail; 33 p.

Letessier N., 2003: L'analyse cartographique et géographique de l'accessibilité des personnes en situation de handicap à la formation, à l'emploi et aux services collectifs, dans le département du Val-de-Marne. Rapport de stage. DESS SIGMA, Université Toulouse – Le Mirail; 72 p.

Mouël Le S., 2002: Mise en service du SIG du schéma directeur d'entretien des berges de la Garonne. Rapport de stage. DESS SIGMA, Université Toulouse – Le Mirail; 57 p.

Prats S., 2003: L'édition cartographique. Rapport de stage. DESS SIGMA, Université Toulouse – Le Mirail; 29 p.

Santos Dos G., 2002: Conception et mise en œuvre d'un SIG Natura 2000 pour l'association Landes Nature. Rapport de stage. DESS SIGMA, Université Toulouse – Le Mirail; 47 p.

Santos Dos G., François P., Frat J., 2002: Caractérisation des dynamiques d'occupation du sol dans les communes de montagne des Pyrénées Orientales. Rapport de projet. DESS SIGMA, Université Toulouse – Le Mirail; 54 p.

## Rapports de stages

Assongmo T., 1999: Contribution à l'établissement d'un atlas numérique des Hautes Terres, Cameroun. Rapport de stage. Université Toulouse – Le Mirail; 16 p.

Mabire D., 1995: Evaluation du potentiel de Spot 5 pour la mise à jour des réseaux de la base de données cartographiques de l'IGN. Rapport de stage. Université Toulouse – Le Mirail; 19 p.

Mbaha J.P., 1997: Contribution à la construction d'un MNT des Hautes Terres, Cameroun. Rapport de stage. Université Toulouse – Le Mirail; 22 p.

Cornez L., 2003: Evolution de végétations : modélisation et applications. Rapport de stage. GEODE UMR 5602 CNRS, Université Toulouse – Le Mirail; 37 p.

Gaviano, S., 2004: Orthorectification de quatre missions aériennes et photo-interprétation on-screen appliquées aux Garrotxes (66). Rapport de stage. GEODE UMR 5602 CNRS; 9p.

Gomes-Zotano, J., 2004: Cartographie de la couverture forestière sur orthophotoplans. Le cas des Garrotxes (66). Rapport de stage. GEODE UMR 5602 CNRS; approx. 25 p.

## **2. Activités d'enseignement**

Thème principal : Méthodes et techniques géomatiques en géographie de l'environnement  
Organisme : Département de Géographie et Aménagement, UFR SES, Université de Toulouse  
– Le Mirail

En raison de ma délégation au CNRS, mes activités d'enseignement sont actuellement restreintes.

### **2.1. Enseignement en présentiel**

Première année :

Fondements méthodologiques pour la géographie – UE 06GEO10, 25 h, responsable de l'UE

Seconde année :

Outils de représentation graphique en géographie : carte, photographie aérienne, image satellitale – UE OPGEO20, 50 h, responsable de l'UE

Troisième année :

Outils de géographie I : SIG et télédétection – UE 18GEO3C, 25h, responsable de l'UE

Outils de géographie II : SIG et télédétection – UE 22GEO3C, 12.5 h, responsable de l'UE

Quatrième année :

Géographie de l'environnement – UE 40GEO43, 12h

Cinquième année :

DEA Environnement et paysage : 12h

DESS SIGMA (Science de l'Information Géoréférencée pour la Maîtrise de l'environnement et l'Aménagement des territoires) : 50h, responsable UTM des enseignements

### **2.2. Enseignement à distance**

Enseignement des UE listées ci-dessus (DEUG et Licence)

Coordinateur SED pour le Département de Géographie et Aménagement

### **2.3. Enseignement multimédia**

Depuis 1999 : Conception et réalisation de supports multimédia (CD-Rom, cours en ligne), notamment pour les étudiants à distance (UE listées ci-dessus, DEUG et Licence).

## **Action de recherche pédagogique :**

### **Direction**

2000-2001 :

Université de Toulouse – Le Mirail : Commission Multimédia – Enseignement ouvert. Outils de représentation graphique de l'espace géographique : la carte, la photographie aérienne, l'image satellitale.

Direction : Paegelow M.

### **Participation**

2001-2002 : Université de Toulouse – Le Mirail : Commission Multimédia – Enseignement ouvert. 18GEO3C : Outils de géographie I : SIG et Télédétection – Eléments et Pratique de la Télédétection spatiale et des SIG par le multimédia.

Direction : Hubschman J.

### **3. Responsabilités administratives et pédagogiques**

1993-1996 :

Responsable de l'atelier informatique du GEODE UMR 5602 CNRS

1996-2002 :

Membre du Conseil de GEODE UMR 5602 CNRS

1998-2003 :

Membre titulaire de la Commission de Spécialistes au titre du collège B – Département de Géographie et Aménagement, Université de Toulouse – Le Mirail

2003-2004 :

Représentant des Enseignants du Département de Géographie et Aménagement pour la mise en place d'APOGEE

Depuis 1998 :

Responsable des UE techniques au Département de Géographie, Université de Toulouse – Le Mirail

Depuis 1999 :

Coordinateur SED du Département de géographie et Aménagement

Depuis 2001 :

Responsable Université de Toulouse – Le Mirail du DESS SIGMA



## C. Publications

*La présente liste ne mentionne ni les rapports de recherche sur programmes scientifiques, ni les séminaires scientifiques internes au GEODE UMR 5602 CNRS que j'ai animés.*

### 1. Mémoires universitaires

- [1] Paegelow M., 1987: Ecologie et télédétection montagnardes pastorales, un exemple: les pâturages d'Archifondo. Mémoire de maîtrise. Université de Toulouse – Le Mirail; 160 p.
- [2] Paegelow M., 1988: Le rôle de l'organisation géomorpho-pédologique du sous-bassin 5 d'Auradé (Gers) dans la dynamique de l'azote minéral: contribution à une gestion raisonnée de l'azote en système de cultures intensives. Mémoire de D.E.A. Université de Toulouse – Le Mirail; 124 p.
- [3] Paegelow M., 1991: Système d'information géographique et gestion de l'environnement. Application à l'étude des sols et de la pollution par les nitrates d'origine agricole en bassin-versant expérimental. Thèse de Géographie (NR). Université de Toulouse – Le Mirail; 327 p.

### 2. Ouvrages collectifs

- [4] Paegelow M., Vidal F. (coord.), 2004: La géographie d'aujourd'hui : méthodes et techniques. Initiation aux techniques de traitement et de représentation de l'information géographique : informatique, cartographie, CCAO, photo-interprétation et télédétection. Presses Universitaires du Mirail, Collection Amphi 7. CD-Rom + manuel de présentation et d'utilisation; 12 p

### 3. Contributions à ouvrage

- [5] Métaillé J.-P., Paegelow M., 2000: La dynamique du pin à crochets (Pinus uncinata Ram.) dans l'est des Pyrénées Françaises: le retour de la forêt en montagne pastorale et métallurgique. In: *El bosque mediterraneo : que herencia y que povenir?* Contribution à ouvrage collectif. Casa de Velasquez; 10 p.
- [6] Métaillé J.P., Paegelow M., 2004: Land Abandonment and the Spreading of the Forest in the Eastern French Pyrenees in the Nineteenth to Twentieth Centuries. In: *Mazzoleni S., Pasquale di G., Mulligan M., Martino di P., Rego F. (coord.): Recent Dynamics of the Mediterranean Vegetation and Landscape*. Wiley; p. 219-236
- [7] Ferraty F., Paegelow M., Sarda, P., 2005: Polychotomous regression: application to land cover prediction. In: *Hardle W. (coord.) Statistical case studies*, Springer Verlag; à paraître

### 4. Articles dans revues avec comité de lecture

- [8] Paegelow M., Hubschman J., 1991: Des mesures simples contre la pollution par les nitrates: le rôle protecteur d'un complexe prairie-haie en culture intensive dans les coteaux du Sud-Ouest. *Perspectives Agricoles* n° 155; p. 77-81
- [9] Paegelow M., 1991: Surveillance et contrôle de la pollution nitrique agricole en Terrefort aquitain. *RGPSO*, 62 (1); p. 89-99
- [10] Paegelow M., 1992: Nitratbelastung landwirtschaftlichen Ursprungs im "Terrefort" des aquitanischen Beckens. In: *Beiträge zur Geoökologie aus Forschung, Praxis und Lehre*. *Kieler Geographische Schriften*, 85; p. 213-221

- [11] Camacho Olmedo M.T., Paegelow M., 1995: Teledeteccion y Sistemas de Informacion Geografica en Geografia: guia de trabajo para la elaboracion de una base de datos espacial. Cuadernos Geograficos, 22-23, Universidad de Granada; p. 151-173
- [12] Paegelow M., 1995: Système d'information géographique et dynamique des milieux montagnards méditerranéens. Application aux Garrotxes (Pyrénées Orientales, France). Bulletin du Comité Français de Cartographie, 146-147; p. 186-190
- [13] Paegelow M., Camacho Olmedo M.T., Menor Toribio J., 2003: Modelizacion prospectiva del paisaje mediante Sistemas de Informacion Geografica. GEOFOCUS, 3; p. 22-44 (<http://geofocus.rediris.es>)
- [14] Paegelow M., Camacho Olmedo M.T., 2003: Le processus d'abandon des cultures et la dynamique de reconquête végétale en milieu montagnard méditerranéen : L'exemple des Garrotxes (P.O., France) et de la Alta Alpujarra Granadina (Sierra Nevada, Espagne). Sud Ouest Européen, 16; p. 113-130
- [15] Paegelow M., Camacho Olmedo M.T., 2004: Possibilities and limits of prospective GIS land cover modeling - a compared case study: Garrotxes (France) and Alta Alpujarra Granadina (Spain). International Journal of Geographical Information Science; soumis
- [16] Paegelow M, Ferraty F., Ferré L, Sarda P, Villaneix N., 2004: Etude comparée de méthodes non supervisées (SIG) et automatiques (modèle paramétrique et réseaux neuronaux) appliquées à la modélisation prédictive de l'occupation du sol en milieu montagnard méditerranéen – l'exemple des Garrotxes (66). In: Cybergéo; soumis.
- [17] Villaneix N., Paegelow M., Cornez L., Ferraty F., Ferré L., Sarda P., 2004: Various approaches for predicting land cover in Mediterranean mountains. Journal of Applied Statistics; soumis
- [18] Camacho Olmedo M.T., Paegelow M., Tulet J.C., 2004: Evolution récente du vignoble andalou. SOE; à paraître.

## 5. Actes de colloque avec comité de lecture

- [19] Paegelow M., Hubschman J., Decroux J., Puginier M., 1990: Des mesures simples d'aménagement rural contre la pollution par les nitrates. L'exemple d'Auradé (Gers, France). In: International Symposium "Nitrates, Eau, Agriculture". Paris; p. 101-106
- [20] Paegelow M., Gely-Deschamps I., 1994: Gestion de l'environnement et système d'information géographique. Application au chancre du châtaignier dans le massif de Cuxac-Cabardès-Caudebronde sur le versant sud de la Montagne Noire (Aude). Géopoint 94. Avignon; 5 p.
- [21] Camacho Olmedo M.T., Paegelow M., 1994: Dynamique des milieux montagnards d'Europe du sud - approche par système d'information géographique. Application aux Garrotxes (Pyrénées Orientales, France) et à la vallée du Poqueira (Sierra Nevada, Espagne). In: Environnement et qualité de vie en Europe Centrale. Conférence de l'Union Géographique Internationale. Prague; 13 p.
- [22] Paegelow M., Camacho Olmedo M.T., 1997: Dynamique spatio-temporelle de l'occupation du sol en milieu montagnard méditerranéen. Etude comparative des Garrotxes (Pyrénées Orientales, France) et du Poqueira (Sierra Nevada, Espagne). In : Les temps de l'environnement. Les Journées du PIREVS Toulouse 5-7 nov. 1997; p. 535-542
- [23] Paegelow M., Camacho Olmedo M.T., Menor Toribio J., 2000: Límites y aportaciones de los Sistemas de Información Geográfica para trazar la dinámica espacio-temporal del paisaje en áreas montañosas mediterráneas. In : IX Congreso de Métodos Cuantitativos, Sistemas de Informacion Geografica y Teledeteccion. Asociación de Geógrafos Españoles. Universidad de Alcalá de Henares. Sept. 2000; 15 p.
- [24] Paegelow, M., Camacho Olmedo M.T., Menor Toribio J., 2002: Modelizacion prospectiva del paisaje mediante Sistemas de Informacion Geografica. In: X Congreso de Métodos Cuantitativos, Sistemas de Informacion Geografica y Teledeteccion. Asociación de Geógrafos Españoles. 17-20 septembre, Valladolid; 10 p.

- [25] Paegelow M., 2003: Prospective modelling with GIS of land cover in Mediterranean mountain regions. In: 6th AGILE Conference on GIScience. 24-26 avril 2003, Lyon; p. 519-529

## 6. Actes de colloque sans comité de lecture

- [26] Paegelow M., 2003: Gestion de l'environnement et développement durable. Exemples de réalisations, nouvelles tendances dans le domaine de l'aide à la décision. Journées d'études : Pratiques respectueuses de l'environnement et développement durable. Coopération Interrégionale et décentralisée : Midi-Pyrénées – Coujavie-Pomméranie. Toulouse, 26-27 mars; 42 p.

## 7. Communications orales sans actes

- [27] Camacho Olmedo M.T., Paegelow M., 1997: Utilización de un Sistema de Información Geográfica en formato ráster para el análisis espacio-temporal. I Reunión de usuarios IDRISI. Universidad de Alcalá de Henares
- [28] Paegelow M., 1999: Gestion des terroirs montagnards : dynamiques et prédictibilité des évolutions. Réunion Montagne, PEVS-MOTIVE. Meudon, 3 décembre
- [29] Paegelow M., 2000: Dynamiques et modélisations de l'occupation du sol appliquées aux anthroposystèmes montagnards méditerranéens: Pyrénées – Sierra Nevada. Journées PEVS, Observatoires de recherche sur les anthroposystèmes : modèles et méthodes. Meudon, 26 octobre
- [30] Paegelow M., 2002: Les SIG dans l'enseignement et la recherche en géographie – témoignage de l'Université Toulouse 2. 1<sup>er</sup> Forum Géomatique de Gaillac. 3 décembre.
- [31] Paegelow M., Villaneix N., 2003: Dynamiques et modélisations de l'occupation du sol appliqués aux anthroposystèmes méditerranéens. Rencontres entre Mathématiques appliquées et Sciences de l'Homme. Toulouse, 8 avril
- [32] Paegelow M., 2003: Modélisation prospective de l'occupation du sol par SIG en milieu montagnard méditerranéen. In : Journée d'étude du réseau Maison des Sciences de l'Homme et de la Société « Anthropisation et histoire de l'environnement dans les montagnes du sud de l'Europe ». Toulouse, 26 juin
- [33] Paegelow M., 2003: SIG et outils pédagogiques. In : Séminaire franco-québécois SIG. Départements de Géographie de l'Université de Toulouse – Le Mirail et de l'Université du Québec à Montréal (UQAM). Toulouse, 19 mars

## 8. Posters

- [34] Paegelow M., Hubschman J., Decroux J., Puginier M., 1990: Des mesures simples d'aménagement rural contre la pollution par les nitrates. L'exemple d'Auradé (Gers, France). In: International Symposium " Nitrates, Eau, Agriculture". Paris; 2 posters
- [35] Paegelow M., 1993: Système d'information Géographique et gestion de l'environnement. L'exemple d'une base de données multisource et multitemporelle: Marsac-sur-Tarn (81, France). Fête de la Science. Toulouse; 2 posters
- [36] Paegelow M., 1994: Système d'information géographique et gestion de l'environnement: application à la pollution nitrique d'origine agricole. L'exemple du bassin versant d'Auradé - 32, France. SITEF. Toulouse; 2 posters
- [37] Paegelow, M., Camacho Olmedo M.T., Menor Toribio J., 2002: Modelización prospectiva del paisaje mediante Sistemas de Información Geografica. In: X Congreso de Métodos Cuantitativos, Sistemas de Información Geografica y Teledetección. Asociación de Geógrafos Españoles. 17-20 septembre, Valladolid; 2 posters

## 9. Logiciels

- [38] Paegelow M., Prohon P., 1994: Cartima. Logiciel cartographique et SIG raster. Dépôt APP n° 94-24-011-00

## 10. Publications exclusivement en ligne

- [39] Paegelow M., 2001: Cours et exercices SIG. SIG et télédétection. Cours en ligne. <http://www.univ-tlse2.fr/sed>
- [40] Barcet H, Buosi J., Corre Le S., Jegou L., Paegelow M., Vidal F., 2002: Cours interactif d'initiation aux technologies en géographie. Université Toulouse – Le Mirail / SED : <http://www.univ-tlse2.fr/sed/geographie/accueil.html>