

THESE

319

présentée
devant l'Université Paris IV - Sorbonne
pour l'obtention du Doctorat de
Géographie et Aménagement

par Hervé PIÉGAY

62/00668

DYNAMIQUES ET GESTION DE LA RIPISYLVE
DE CINQ COURS D'EAU À CHARGE GROSSIÈRE
DU BASSIN DU RHÔNE
(l'Ain, l'Ardèche, le Giffre, l'Ouvèze et l'Ubaye),
XIXème - XXème Siècles.

20 mars 1995

Jury :

Mr. P. Balland, Responsable du Service des Etudes et de la Restauration des Milieux,
Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse.

Mr. J.-P. Bravard, Professeur de Géographie à l'Université Paris IV - Sorbonne.

Mr. A. Godard, Professeur de Géographie à l'Université Paris I - Panthéon-Sorbonne.

Mme. M. Hotyat, Professeur de Géographie à l'Université Paris IV - Sorbonne.
(rapporteur).

Mr. P. Mandier, Professeur de Géographie à l'Université Lumière - Lyon II.

Mr. R. Marston, Professeur de Géographie à l'Université de l'Etat du Wyoming (E.U.).

Mr. G. Pautou, Professeur de Biologie végétale à l'Université Joseph Fourier de
Grenoble. (rapporteur).

Sommaire

Pages :

Introduction **19**

I. Cadre conceptuel et problématique: **21**

<u>1. Espace fonctionnel et espace géographique</u>	21
1.1 Du "river continuum" à l'hydrosystème	21
1.2 Mosaïque fluviale et écotone	23
1.3 L'homme, un acteur de l'hydrosystème	24
<u>2. Le compartiment forestier de l'hydrosystème</u>	27
2.1 Ripisylve ou forêt alluviale?	27
2.2 Analyse fonctionnelle de la forêt alluviale	29
<u>3. Une problématique de gestion</u>	32
3.1 Les concepts	32
3.2 Les axes de recherche	33

II Présentation des cours d'eau et des tronçons sélectionnés **37**

<u>1. Cadre géographique et morphostructural</u>	38
1.1 La basse vallée de l'Ain	38
1.2 La moyenne vallée de l'Ardèche	39
1.3 La moyenne vallée du Giffre	39
1.4 La moyenne vallée de l'Ouvèze	40
1.5 La moyenne vallée de l'Ubaye	40
<u>2. Le cadre hydrologique et la dynamique des crues</u>	44
2.1 Les caractères hydrologiques généraux	44
2.2 Les types de crues	45
<u>3. Cadre et Indicateurs morphodynamiques</u>	49
3.1 Données bibliographiques	49
3.2 Indices morphodynamiques et style fluvial	50
3.3 La sectorisation d'après les puissances hydrauliques	53
<u>4. Les indicateurs écologiques et physico-chimiques</u>	55

III Les techniques d'approche 57

<u>1 Collecte et exploitation des documents d'archives</u>	57
1.1 Les documents cartographiques et photographiques	57
1.1.1 Les documents cartographiques	57
1.1.2 Les documents photographiques	59
1.2 Les autres documents	59
<u>2 Collecte et exploitation des données de terrain</u>	60
<u>3. L'enquête d'opinion</u>	60
<u>4. L'exploitation géostatistique</u>	64
4.1 L'exploitation statistique traditionnelle	64
4.2 Les analyses multivariées	65
4.3 L'analyse spatiale	66

ière Partie: LA BIOMÉTAMORPHOSE : ÉTUDE DIACHRONIQUE

69

I Mise en évidence du phénomène 71

<u>1. La démarche méthodologique</u>	73
<u>1.1 Le cadastre ancien : approche spatiale et approche qualitative</u>	73
1.1.1. Le problème de l'accès aux documents	73
1.1.2. L'inégale richesse des documents	74
1.1.3. La démarche	74
<u>1.2 L'exploitation des photographies aériennes</u>	74
1.2.1 La définition des unités de paysage	74
1.2.2 Transects et espaces considérés	74
<u>2. Les résultats par rivière</u>	78
<u>2.1 L'Ain :</u>	78
2.1.1 La période 1810-1950	78
2.1.2 La période 1947-1991	80
<u>2.2 L'Ardèche :</u>	81
2.2.1 Le secteur de Chauzon, 1833-1993	81
2.2.2 Le tronçon de la moyenne Ardèche, 1833-1993	85
<u>2.3 Le Giffre:</u>	90
2.3.1 La source cadastrale, 1734-1993	90
2.3.2 La période 1934 -1984	91
<u>2.4 L'Ouvèze :</u>	95
2.4.1 La période 1830-1950	95
2.4.2 La période 1950-1991	96

2.5 L'Ubaye :	100
2.5.1 La période 1830-1950	100
2.5.2 La période 1950-1990	101
3. Synthèse et typologie	102
<u>II. Les causes de la biométamorphose : approche systémique</u>	111
1. La recolonisation en lit majeur : une dynamique anthropique	113
1.1. Agrosystème d'hier et d'aujourd'hui	113
1.2 L'évolution de la population et des activités depuis deux siècles	114
1.2.1 Problématique et méthodologie	114
1.2.2 Les rivières de piémont	115
1.2.3 Les rivières de plaines intramontagnardes	117
1.3 Les données de l'enquête	118
1.4 Synthèse	121
2. La variabilité diachronique de la géométrie de la bande active : le rôle des ajustements biologiques et physiques	122
2.1 Le jeu des variables biologiques	122
2.2 Le jeu des variables physiques	125
2.2.1 Bibliographie et méthodologie	125
2.2.1.1 Les descripteurs de l'évolution en plan	126
2.2.1.2 L'analyse diachronique des profils en long	127
2.2.1.3 L'analyse diachronique des puissances hydrauliques	129
2.2.2 Etude des rivières	132
2.2.2.1 L'Ain	132
2.2.2.2 L'Ardèche	136
2.2.2.3 Le Giffre	141
2.2.2.4 L'Ouvèze	145
2.2.2.5 L'Ubaye	148
2.3 Causes endogènes des modifications physiques de la bande active et ajustement des marges arborées	151
2.3.1 Les causes endogènes des modifications physiques de la bande active	151
2.3.1.1 L'Ain	151
2.3.1.2 L'Ardèche	152
2.3.1.3 Le Giffre	155
2.3.1.4 L'Ouvèze	158
2.3.1.5 L'Ubaye	161
2.3.2 Morphodynamique et bioajustement	165
2.3.2.1 Incision et fluctuations spatiales des marges arborées	165
2.3.2.2 Les puissances hydrauliques	166
3. Le rôle des flux dans le développement des formations arborées de la bande active	168
3.1 La variabilité diachronique des flux	169
3.1.1 L'Ain, une hydrologie modifiée par l'homme?	169

3.1.2 L'Ardèche : une réduction des pics de crue depuis un siècle	171
3.1.3 Le Giffre : de fortes inondations au XIX ^e siècle	174
3.1.4 L'Ouvèze : des données trop rares	174
3.1.5 L'Ubaye : une probable périodicité des pics au XX ^e siècle	175
3.2. Les causes de la variabilité diachronique des flux	175
3.2.1 La variabilité naturelle de l'hydrologie	175
3.2.2 Les révolutions agricole et sylvicole des bassins versants	176
3.2.2.1 L'exploitation des statistiques cadastrales : difficultés et méthodologie	177
3.2.2.2 Le bassin versant de l'Ardèche	178
3.2.2.3 Le bassin versant du Giffre	182
3.2.2.4 Le bassin versant de l'Ouvèze	184
3.2.2.5 Le bassin versant de l'Ubaye	186
3.3. Variabilité diachronique des flux et explication de la recolonisation végétale	192

III. Modèles et synthèse explicative **197**

<u>1. Synthèse des changements et de leurs causes</u>	197
1.1 L'Ain	197
1.1.1 Analyse critique de la métamorphose fluviale	197
1.1.2 La recolonisation végétale de l'Ain	201
1.2 La recolonisation végétale de l'Ardèche	202
1.3 La recolonisation végétale du Giffre	203
1.4 La recolonisation végétale de l'Ouvèze	204
1.5 La recolonisation végétale de l'Ubaye	205
<u>2. Typologie des biométamorphoses et des différents mécanismes fonctionnels</u>	206
2.1 Typologie des biométamorphoses des lits fluviaux dans la France du Sud-Est	207
2.1.1 Les forêts alluviales intra-montagnardes de protection	207
2.1.2 Le reboisement spontané des rives fluviales des vallées faiblement aménagées	207
2.1.3 L'explosion végétale des vallées aménagées	208
2.2 Les grandes fluctuations contemporaines de la superficie des forêts riveraines	208

Ilème Partie: **LE FONCTIONNEMENT DES** **STRUCTURES BIOLOGIQUES**

215

I. Cadre bibliographique et secteurs d'étude **219**

<u>1. La relation structures biotiques - structures abiotiques : approche bibliographique</u>	219
1.1. La distribution végétale, une réponse à la dynamique fluviale	219
1.1.1 La distribution des plantes	219
1.1.2 Une distribution dynamique	220
1.2 Un facteur de contrôle de la dynamique morphologique	221

<u>2. Les secteurs d'étude</u>	221
2.1 L'Ain : les sites de Mollon et de Blyes	223
2.1.1 Le site de Mollon	223
2.1.2 Le site de Blyes	229
2.2 Les cinq sites de la moyenne Ardèche	232
2.3 Les sites observés sur le Giffre moyen	232
2.4 L'Ouvèze : les sites de Violès et de Saint-Michel	235
2.5 Les trois sites observés sur la moyenne Ubaye	237
<u>II Crues et variabilité spatiale de l'écotone bande active - lit majeur</u>	241
1. <u>L'événement étudié</u>	241
2. <u>La réaction d'un corridor ripicole à une crue exceptionnelle : le cas de l'Ouvèze sur le tronçon Roaix - Joncquières</u>	245
3. <u>La réaction des marges boisées d'un secteur fonctionnel : le cas de Violès sur la moyenne Ouvèze</u>	248
3.1 Le fonctionnement du secteur au moment de la crue	248
3.2 Dissipation de l'énergie et diversification de la mosaïque végétale	250
3.3 Les complexes de processus biostructuraux	251
4. <u>La réaction d'une unité fonctionnelle : le cas d'une saussaie à peupliers noirs à Lanas, moyenne Ardèche.</u>	252
4.1 La méthode	253
4.2 Les résultats	253
4.2.1 Présentation des variables	253
4.2.2 Explication de la variabilité de l'inclinaison	255
4.2.3 Les complexes de processus-relais	257
4.3 Interprétation	257
<u>III Les processus hydromorphologiques sous forêt</u>	261
1 <u>La dynamique des flux d'eau et de sédiments sur les marges boisées des cinq rivières d'étude.</u>	261
1.1 Méthodologie de la collecte et paramètres retenus	261
1.1.1 Méthodologie de la collecte	261
1.1.2 Les variables collectées sur les transects	263
1.1.3 Présentation des transects	267
1.1.3.1 Les transects levés sur les sites de l'Ain	267
1.1.3.2 Les transects levés sur les sites de la moyenne Ardèche	268
1.1.3.3 Les transects levés sur les sites du Giffre moyen	270
1.1.3.4 Les transects levés sur les sites de la moyenne Ouvèze	271
1.1.3.5 Les transects levés sur les sites de l'Ubaye	272
1.2 Effet filtre et variabilité des flux intraforestiers	273
1.2.1 Unités végétales et variabilité spatio-temporelle de la ligne d'eau.	273

1.2.2. Unités végétales et variabilité synchronique latérale de la granulométrie	279
1.2.2.1 Présentation des résultats bruts par rivières	279
1.2.2.2 La variabilité latérale de la médiane	280
1.2.2.3 L'image C-M des dépôts fluviatiles des marges ripicoles	284
1.2.3 Unités végétales et variabilité diachronique latérale de la granulométrie	288
1.2.4 Unités végétales et variabilité latérale de l'épaisseur des sédiments fins de débordement	290
1.3 Typologie biomorphodynamique des unités végétales de la mosaïque fluviale : vers un indicateur de régénération	294
1.3.1 L'analyse biomorphologique	295
1.3.1.1 Les variables et la méthode d'analyse	295
1.3.1.2 Les résultats de l'analyse	295
1.3.2 L'analyse phytosociologique	299
1.3.2.1 Les variables et la méthode	299
1.3.2.2 Les résultats de l'ACP	299
1.3.3 Relations entre les indicateurs biomorphologiques et phytosociologiques et analyse causale de la diversité végétale	301
1.3.3.1 Relations entre les indicateurs biomorphologiques et phyto-sociologiques	301
1.3.3.2. Biodiversité et régénération	302
<u>2 Variabilité spatiale de la morphodynamique des unités végétales d'un pédoncule de méandre.</u>	305
2.1 La démarche méthodologique à l'échelle d'un secteur fonctionnel	305
2.2 Paramètres retenus lors de la collecte	307
2.3 Résultats : La variabilité spatiale des indicateurs micromorphologiques, pédologiques et sédimentaires	308
2.3.1 L'analyse micromorphologique	311
2.3.2 La sédimentologie	311
2.3.3 Les constituants pédologiques	314
Conclusion	317
2.4 La dynamique de recoupement des méandres observée à grande échelle	318
2.4.1 Méthode retenue et paramètres collectés	319
2.4.2 La dynamique des formes	320
2.4.3 La dynamique de la surface	322
2.4.4 Quelques éléments de synthèse	325
<u>IV La dynamique des débris ligneux grossiers</u>	327
<u>1 Approche bibliographique et méthodologique</u>	327
1.1. Les acquis bibliographiques	327
1.1.1 Les débris ligneux grossiers : une structure biologique de l'hydrosystème forestier	327
1.1.2 Volumes potentiels et mobilité des débris ligneux grossiers	330
1.2 Méthodologie d'échantillonnage	331
1.2.1 Les indicateurs qualitatifs	332
1.2.2 Les indicateurs quantitatifs	333

<u>2 Débris ligneux grossiers et style géomorphologique</u>	334
2.1 Les rivières à tresses	335
2.2 Les rivières à méandres	338
2.2.1 La nature des débris : le cas de Mollon	338
2.2.2 L'embâcle de bois dans les rivières à méandres	339
<u>3. Distribution des débris ligneux grossiers sur la berge de concavité de trois méandres de l'Ain</u>	345
3.1 Les méthodes d'échantillonnage et d'analyse	346
3.2 Les résultats	347
3.2.1. Analyse descriptive de la distribution des masses	347
3.2.2. L'analyse explicative	350
3.2.2.1 La variabilité de la masse des débris dans les concavités	350
3.2.2.2 La variabilité du pourcentage de bois mort en berge	355
3.2.2.3 La variabilité de la masse des débris d'une concavité à l'autre	355
<u>4. La ligne de débris sur la marge de concavité d'un méandre à dynamique latérale active (Mollon, Ain)</u>	357

V Synthèse de la seconde partie 361

<u>1 La ripisylve, une zone tampon</u>	361
<u>2. La ripisylve, une mosaïque d'unités hydrodynamiques</u>	362
<u>3. Une géographie multiscalaire de la régénération</u>	363

IIIème Partie: PERSPECTIVES DE GESTION ÉCOLOGIQUE DE LA RIPISYLVE

<u>I Préserver la ripisylve, une nécessité patrimoniale, un intérêt écologique et socio-économique</u>	367
<u>1. Les atteintes portées à la zone-tampon</u>	371
<u>2. L'intérêt de conserver une ripisylve</u>	373
2.1. Richesse biologique de la forêt et valeur patrimoniale et réserve génétique	376
2.2 Le rôle zooécologique de la végétation riveraine	376
2.2.1. Les potentialités piscicoles	377
2.2.1.1 Les habitats	377
2.2.1.2 Facteurs physiques et chaîne trophique	378
2.2.2 L'avifaune	380
2.3 Le rôle socio-économique de la forêt riveraine	381
2.3.1 Les potentialités sylviculturales	381
2.3.2. La stabilisation du lit	382

2.3.3 La protection contre les crues	382
2.3.4 L'autoépuration des écoulements phréatiques	384
2.3.5 Paysage, tourisme et cynégétique	387

II Vers une gestion écologique de l'hydrosystème **389**

<u>1. La politique française en matière de rivières</u>	389
1.1. L'évolution juridique	389
1.2 Bilan de cinquante ans d'intervention sur les rivières	390
1.3. L'évolution des gestionnaires : de l'aménagement à la gestion globale	393
<u>2. La question du binôme restauration/entretien</u>	395
2.1 Les définitions en usage	395
2.2. Entretien et restauration, les éléments de la contradiction	396
2.2.1 La perspective historique : L'artificialisation séculaire des cours d'eau	397
2.2.2 Débris ligneux grossiers et potentialités écologiques	397
<u>3 La question de la réhabilitation des ripisylves</u>	401
3.1 Les types de réhabilitation	401
3.2 L'expérience allemande	403
3.2.1 Les réalisations	404
3.1.2 Analyse critique	407
3.3 Quelle réhabilitation envisager?	408

III La gestion de la ripisylve, quelles démarches opérationnelles? **411**

<u>1. Diagnostiquer le fonctionnement et la diversité de la mosaïque fluviale</u>	411
1.1 Application des acquis méthodologiques issus de la thèse	411
1.1.1 Etude historique des usages et des aménagements	412
1.1.2 Etude historique du fonctionnement de la mosaïque	413
1.1.3 Synthèse des résultats et présentations de scénari	414
1.2 La diversité de la mosaïque, un indicateur du fonctionnement	415
1.2.1 La diversité de la mosaïque d'après l'indice de Shannon	415
1.2.2 Typologie sectorielle basée sur la diversité des marges ripicoles	419
<u>2. L'enquête d'opinion, un outil essentiel de gestion</u>	422
2.1 Le propriétaire et sa possession	422
2.1.1 La sociologie du propriétaire de la forêt	422
2.1.2 La perception de sa parcelle	424
2.1.3 L'opinion des propriétaires concernant l'érosion et la définition de zones érodables	424
2.1.4 L'absence de réelles stratégies foncières	427
2.2 La perception du système rivière	429
2.2.1 La rivière, une inconnue.	429
2.2.2 La rivière, un ennemi ancestral	429

2.2.3 La rivière, un partenaire	429
2.3 Quels éléments dégager pour la gestion des systèmes fluviaux ?	430
2.3.1 La nécessité de diffuser l'information	430
2.3.2 Un régionalisme puissant à considérer	430
2.3.3 Une possible définition consensuelle de zones érodables	431
3. L'entretien : préconiser une gestion sectorisée	432
3.1 Les fondements de la proposition	433
3.2 Exemple de son application	434
3.3 Non entretien contrôlé et législation française	434
4. La gestion de l'érosion au contact forêt - rivière	436
4.1 Les principes	436
4.2. Définir un zonage érodabilité	437
4.2.1 Méthodologie issue de l'étude Ain	437
4.2.2 La démarche conduite sur le Giffre	439
4.3 La gestion de l'érosion : expériences actuelles, législation et financement potentiel	441
4.3.1 Les expériences actuelles en matière de rachat de terrains riverains.	441
4.3.2 Le rachat : les outils juridique et financier	444
4.3.3 L'approche forestière	447
<u>IV Quelle logique d'intervention et quelle gestion préconiser pour les forêts alluviales?</u>	449
1. Les logiques d'intervention préconisées dans le cadre de l'Agence de l'Eau	449
2. Synthèse des actions proposées sur les 5 rivières d'études	451
2.1 L'entretien	452
2.2 La gestion de la connectivité	452
2.3 Réhabiliter et préserver le corridor forestier	454
Conclusion Générale	457
Bibliographie	461
Liste des figures	485
Liste des tableaux	495
Liste des photographies	499
Annexes	503