



**HAL**  
open science

**Processus d'abandon des cultures et dynamique de  
reconquête végétale en milieu montagnard  
méditerranéen. L'exemple des Garrotxes (P.-O., France)  
et de la Alta Alpujarra Granadina (Sierra Nevada,  
Espagne)**

Martin Paegelow, Maria T. Camacho Olmedo

► **To cite this version:**

Martin Paegelow, Maria T. Camacho Olmedo. Processus d'abandon des cultures et 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*, 2003, 16, pp.113-130. halshs-01060919

**HAL Id: halshs-01060919**

**<https://shs.hal.science/halshs-01060919>**

Submitted on 4 Sep 2014

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

PROCESSUS D'ABANDON DES CULTURES ET DYNAMIQUE DE  
RECONQUÊTE VÉGÉTALE EN MILIEU MONTAGNARD MÉDITERRANÉEN  
L'EXEMPLE DES GARROTXES (P.-O., FRANCE) ET DE LA ALTA ALPUJARRA  
GRANADINA (SIERRA NEVADA, ESPAGNE)

Martin PAEGELOW\* et Maria-Teresa CAMACHO OLMEDO\*\*

**RÉSUMÉ** – Cet article esquisse l'évolution de l'occupation du sol de deux sites d'étude, les Garrotxes (Pyrénées-Orientales, France) et la Alta Alpujarra Granadina (Sierra Nevada, Espagne), par l'intermédiaire d'un marqueur de l'usage des activités que les sociétés déploient dans l'espace et disponible à une profondeur historique et une résolution spatiale exceptionnelles : l'occupation du sol. L'établissement et le traitement d'une base de données géoréférencées multidade et multisource permettent un suivi comparé de ces deux petits pays depuis le déclin de l'ancienne économie montagnarde jusqu'à nos jours, retraçant ainsi différentes phases de réorganisation de ces anthroposystèmes montagnards méditerranéens ; cette analyse spatio-temporelle fait ressortir les spécificités des terrains étudiés.

**ABSTRACT** – PROCESS OF FARMING ABANDONMENT AND DYNAMIC OF VEGETATION RECOVERY IN A MEDITERRANEAN MOUNTAIN MILIEU: THE EXAMPLE OF THE GARROTXES (PYRÉNÉES- ORIENTALES, FRANCE) AND LA ALTA ALPUJARRA GRANADINA (SIERRA NEVADA, SPAIN). This paper sketches the evolution of soil occupation of two study sites through a marker of the activities carried on by societies in space, and available with historical depth and an exceptional space resolution: ground occupation. The setting up and treatment of a data base enables to follow up a comparison of those two small places since the decline of the former mountain economy down to the present days, thus retracing different phases of restructuring these Mediterranean mountain systems; this space and time analysis shows the characteristics of the places studied.

**RESUMEN** – PROCESO DE ABANDONO DE LOS CULTIVOS Y DINÁMICA DE RECONQUISTA VEGETAL EN EL MEDIO MONTAÑOSO MEDITERRANEO: EJEMPLO DE GARROTXES (PIRINEOS ORIENTALES, FRANCIA) Y DE LA ALTA ALPUJARRA GRANADINA (SIERRA NEVADA, ESPAÑA). Este artículo esboza la evolución de la ocupación de los suelos de dos sitios de estudio: Garrotxes y la Alta Alpujarra granadina por el intermediario de un indicador del uso que desarrollan las sociedades en el espacio y disponible a una profundidad histórica y a una resolución espacial excepcionales: la ocupación de los suelos. Establecer y tratar una base de datos geográficos con fechas y fuentes múltiples permiten un seguimiento comparado de ambas zonas desde el declive de la antigua economía montañosa, hasta nuestros días, dibujando así las diferentes fases de reorganización de estos antroposistemas montañosos mediterráneos: este análisis espacio-temporal destaca las especificidades de los terrenos estudiados.

ABANDON DE CULTURES – MONTAGNE – OCCUPATION DU SOL – RECONQUÊTE VÉGÉTALE – SIG

FARMING ABANDONMENT – MOUNTAIN – SOIL OCCUPATION – VEGETATION RECOVERY – GIS

ABANDONO DE CULTIVOS – MONTAÑA – OCUPACIÓN DE LOS SUELOS – RECONQUISTA VEGETAL

## Introduction

Les anthroposystèmes montagnards méditerranéens font l'objet d'une profonde restructuration exigeant des réponses

\* Maître de conférences, GEODE UMR 5602 CNRS, Université de Toulouse-Le Mirail.

économiques, sociales et paysagères spécifiques en matière de gestion des risques et d'aménagement. La réorganisation de ces milieux a commencé il y a près de deux siècles (côté français) par le déclin de l'économie agropastorale traditionnelle

\*\* Professeur titulaire à l'Université de Granada, Instituto de Desarrollo Regional, Universidad de Granada.

provoquant l'exode rural et enclenchant un changement paysager majeur. Cette évolution débuta plus tardivement dans le sud de l'Espagne mais fut d'autant plus rapide. Afin de retracer ces évolutions, nous nous basons sur l'occupation du sol, un descripteur à la profondeur historique importante, disponible sous forme cartographique (cadastre napoléonien) ou interprétable (photographies aériennes) à grande échelle, que nous considérons comme un marqueur de l'usage et des activités que les sociétés déploient dans l'espace et qui réagit avec inertie à leurs changements dans le temps.

Si l'effondrement de l'ancienne économie agropastorale, caractérisée par un fort degré d'autarcie et une complémentarité entre la polyculture et l'élevage, est un fait commun applicable à la plupart des espaces montagnards méditerranéens, les évolutions et stratégies de reconversion en tant que formes de réaction à cette rupture d'équilibre furent plus spécifiques. Le présent texte a pour objectif de retracer les évolutions de deux sites caractéristiques de leur environnement régional : les Garrotxes, situées dans le haut Conflent à la limite NO du département des Pyrénées-Orientales, et la Alta Alpujarra Granadina, entité paysagère constituée par la partie occidentale du versant sud de la Sierra Nevada. L'analyse de la dynamique paysagère s'appuie sur l'emploi d'un SIG<sup>(1)</sup> permettant, par croisement des différents plans d'information, de retracer la dynamique passée et de la mettre en relation avec les facteurs potentiellement explicatifs.

## I – Terrains d'étude (fig. 1 et 2)

### 1. Les Garrotxes (fig. 3)

Les Garrotxes forment un ensemble constitué de cinq communes, d'une taille de 8570 ha. Ce bassin versant présente une rive droite granitique, au modelé géomorphologique relativement lourd, où sont localisées la quasi-totalité des anciennes terrasses de cultures et des forêts de pins à crochet (*Pinus uncinata*) et de pins sylvestres (*Pinus sylvestris*); un espace à dynamique végétale très rapide. La rive gauche du Cabrils, cours d'eau collecteur se jetant dans la Têt à Olette, est une large soulane orientée SO sur

(1) Idrisi 32, version 2.



Fig. 1 – Localisation de la zone d'étude : Garrotxes

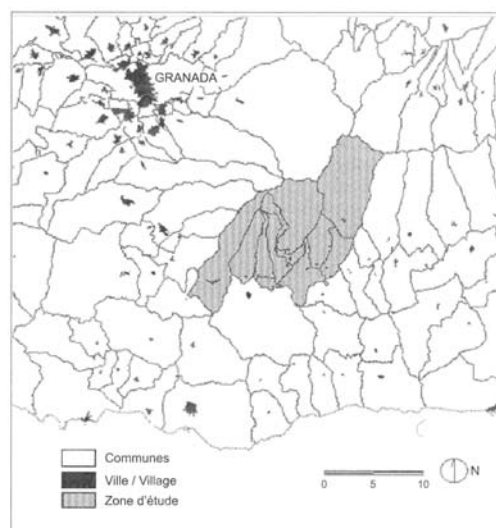


Fig. 2 – Localisation de la zone d'étude : Alta Alpujarra Granadina

substrat schisteux avec un métamorphisme de contact dans les zones les plus basses, occupée par des landes majoritairement ligneuses (à base de *Genista purgans* et, dans une moindre mesure, de *Calluna vulgaris*), fortement embroussaillée aux altitudes les plus basses par des chênes verts (*Quercus ilex*). La particularité des Garrotxes est leur enclavement : le bassin versant, à l'écart des grandes routes, est délimité au nord par le massif du Madrès

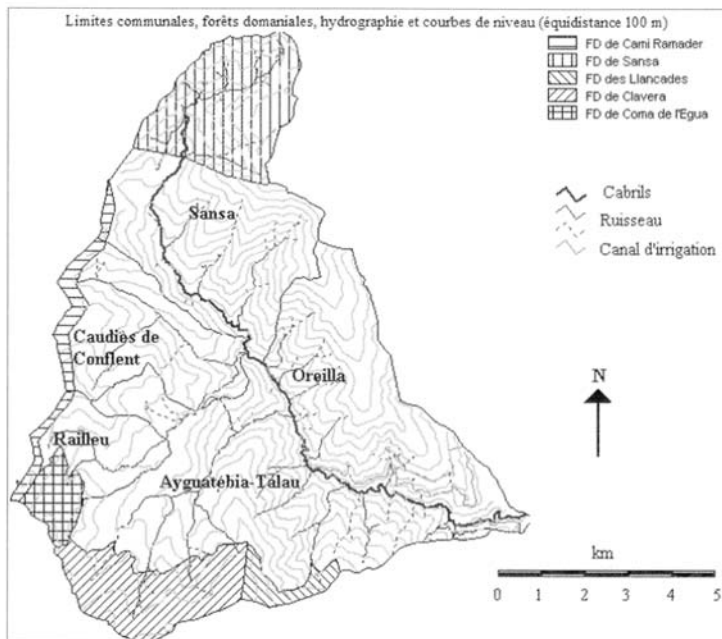


Fig. 3 – Carte de situation des Garrotxes

(2469 m), à l'ouest (Cami Ramader) et au sud (Puig de la Tossa, Serrat del Cortal) par des chaînes culminant entre 1600 et 2000 m d'altitude et à l'est par la crête (Lloumet) de la soulane rejoignant le Madrès. La vallée du Cabris présente une dégradation progressive du climat méditerranéen; la remontée de l'influence méditerranéenne au cœur des Pyrénées-Orientales étant assurée par la vallée de la Têt modifiant ainsi la rudesse du climat montagnard.

Autrefois modèle d'organisation agropastorale traditionnelle, l'agriculture a de nos jours quasiment disparu tandis que l'activité pastorale, longtemps en déclin, donne des signes de renouveau suite à une profonde réorganisation entamée durant les années 1980.

Le maximum démographique du début du XIX<sup>e</sup> siècle se traduisait par une mise en valeur de toutes les ressources montagnardes traditionnelles mobilisables (agriculture, élevage, sylviculture). Ainsi, en 1826 (cadastre napoléonien), un quart de la surface totale était cultivé. Les terrasses de cultures (*feixas*) étaient le support quasi exclusif de l'agriculture. Le déclin démographique (de 1832 habitants en 1830 à 90 en 1999) et la reconversion des terrasses de culture en pâturages, broussailles et forêts sont allés de pair.

Parmi les agents externes considérés comme responsables

du déclin de cette société locale à faible degré d'insertion dans l'économie nationale, on peut citer, outre les processus d'industrialisation et de mise en valeur agricole de plaines au cours du XIX<sup>e</sup> siècle, une variabilité inter-annuelle accrue des précipitations, observée au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle (Tabeau *et al.*, 2002), qui eût pu contribuer à la rupture d'un système poussé à bout par la pression anthropique sur le milieu. Deux événements ponctuels, l'arrivée du chemin de fer à Olette (1911) et la Première Guerre mondiale, ont accéléré l'exode rural.

Ainsi il est probable que l'avenir proche se jouera en termes de gestion – ou de non-gestion – pastorale se matérialisant par divers moyens de blocage, voire d'inversion, de l'embroussaillage et du reboisement spontané des espaces pastoraux (berger guidant le bétail, clôtures,

écobuage). L'instauration de groupements pastoraux (GP) et d'associations foncières et pastorales (AFP) à partir des années 1980 a effectivement conduit à une reprise de l'activité pastorale avec un remplacement partiel du cheptel ovien par des bovins et des équins. Cette réorganisation pastorale semble être une particularité française. Les signes de reconversion économique sont récents (années 1990) et d'une portée limitée (ouverture d'un gîte d'étape à Sansa, tentatives de valorisation en tourisme vert) malgré la concrétisation prévue prochainement du Projet de Parc Naturel Régional des Pyrénées Catalanes.

## 2. La Alta Alpujarra Granadina (fig. 4)

La Alta Alpujarra Granadina (34484 ha, partie occidentale du versant méridional de la Sierra Nevada), est un ensemble paysager et un petit pays de par son identité géographique et historique. Son gradient altitudinal (600 à 3480 m) compense, partiellement, le décalage latitudinal par rapport aux Pyrénées méditerranéennes. La limite méridionale de cet ensemble de 11 communes s'approche du Guadalfeo, cours d'eau séparant la région d'étude de la Contraviesa; la limite nord est formée par la crête principale de la Sierra Nevada avec les sommets

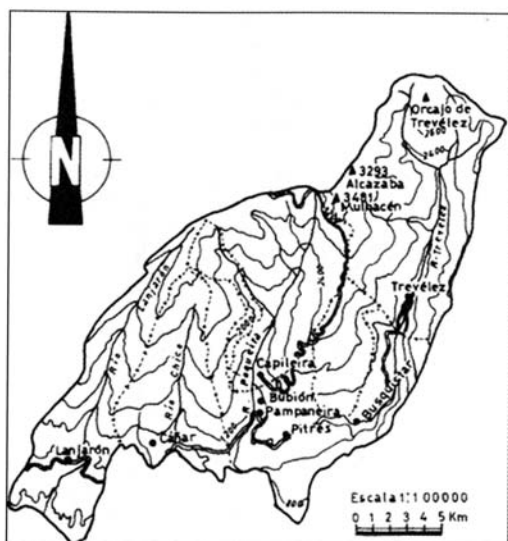


Fig. 4 – Carte de situation de la Alta Alpujarra Granadina

les plus élevés de la péninsule ibérique: le Mulhacén (3 479 m) et le Veleta (3 396 m). En 40 ans le nombre d'habitants est passé de 4 200 à 1 200. La proximité des grands centres urbains (Granada, Almeria, Malaga) explique le développement important du tourisme rural.

Le « plafond des possibilités vitales » (Bosque Maurel, 1969) fut atteint vers la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. Depuis lors on assiste à une diminution progressive de l'agriculture, tendance seulement inversée durant les années 1940-1950 avec le défrichement de nouvelles terres difficiles d'accès et de faible valeur agronomique. Mais dès le début des années 1960 l'exode rural généralisé dans les montagnes espagnoles a réactivé le processus d'abandon successif des terres non irriguées puis des terres irriguées en altitude, suivi de l'abandon ou du semi-abandon des terres irriguées sur les versants plus bas. Cette transformation en friches, considérée par Pérez-Chacón Espino et Arnez Vadillo (1986) comme une « manifestation écologique de l'abandon social », contribua à l'homogénéisation des paysages montagnards. Dans le contexte régional de la Sierra Nevada, la Alta Alpujarra est un exemple significatif de cet intense processus d'abandon. Actuellement son paysage agricole est dominé par un processus d'extensification et de naturalisation qui se matérialise par la place qu'occupent les terres abandonnées en tant que surfaces potentielles à végétation naturelle.

## II – L'évolution de l'occupation du sol

### 1. Les Garrotxes

Nous disposons de six cartes d'occupation du sol s'échelonnant de 1826 à 2000 (fig. 5). Les données proviennent de trois sources différentes :

- Le cadastre napoléonien de 1826 permettant de distinguer entre forêts, landes (zones de pâtures), prairies<sup>(2)</sup>, cultures (quasi exclusivement sur les terrasses: cultures annuelles ainsi qu'un faible pourcentage de cultures permanentes) et emplacement du bâti groupé (villages, stables dans le temps à l'échelle d'analyse).
- Les photographies aériennes panchromatiques: missions de 1942, 1962, 1980, 1989 et 1995. Cette source rend possible le renseignement de la catégorie broussailles (landes très embroussaillées contenant des groupes d'arbres ou un nombre important d'arbres isolés), maillon manquant en 1826 entre les formations arborescentes denses et arbustives (landes ligneuses). À partir de la mission de 1980, on distingue aisément deux catégories de forêts: résineux et feuillus. Il en va de même pour une meilleure discrimination des landes: landes ligneuses (notamment à base de *Genista purgans*) et landes à graminées.
- Les relevés de terrain qui sont la base de la carte 2000<sup>(3)</sup>.

En raison de la nature des sources, la classification de l'occupation du sol, sous forme de trois nomenclatures emboîtées, est surtout d'ordre physiognomique.

#### • 1826

Nous sommes au moment de l'utilisation maximale des ressources et dans un contexte où toute augmentation démographique se répercute directement sur le milieu, notamment par l'extension des terres cultivables menant à l'aménagement de pans entiers de la montagne en terrasses de cultures. En raison des conditions climatiques difficiles et de la médiocrité des sols, les paysans cultivaient essentiellement, en rotation biennale, des céréales pauvres: seigle, orge, un peu d'avoine, par endroits la pomme de terre. S'y ajoutaient les cultures fourragères pour l'alimentation du bétail en hiver. Dans la partie la plus méditerranéenne des Garrotxes (autour d'Oreilla situé à 850 m dans le sud-est) on

(2) Les prairies désignent des prés de fauche jusque dans les années 1960. Après-guerre, la pratique de fauchage a progressivement disparu et le terme désigne pour les trois dernières dates des pelouses pâturées composées quasi exclusivement de graminées et dont la composition floristique est différente des landes à graminées.

(3) Date pour laquelle il existe également une carte nettement plus détaillée (20 catégories), une carte de référence pour le suivi dans les prochaines années.

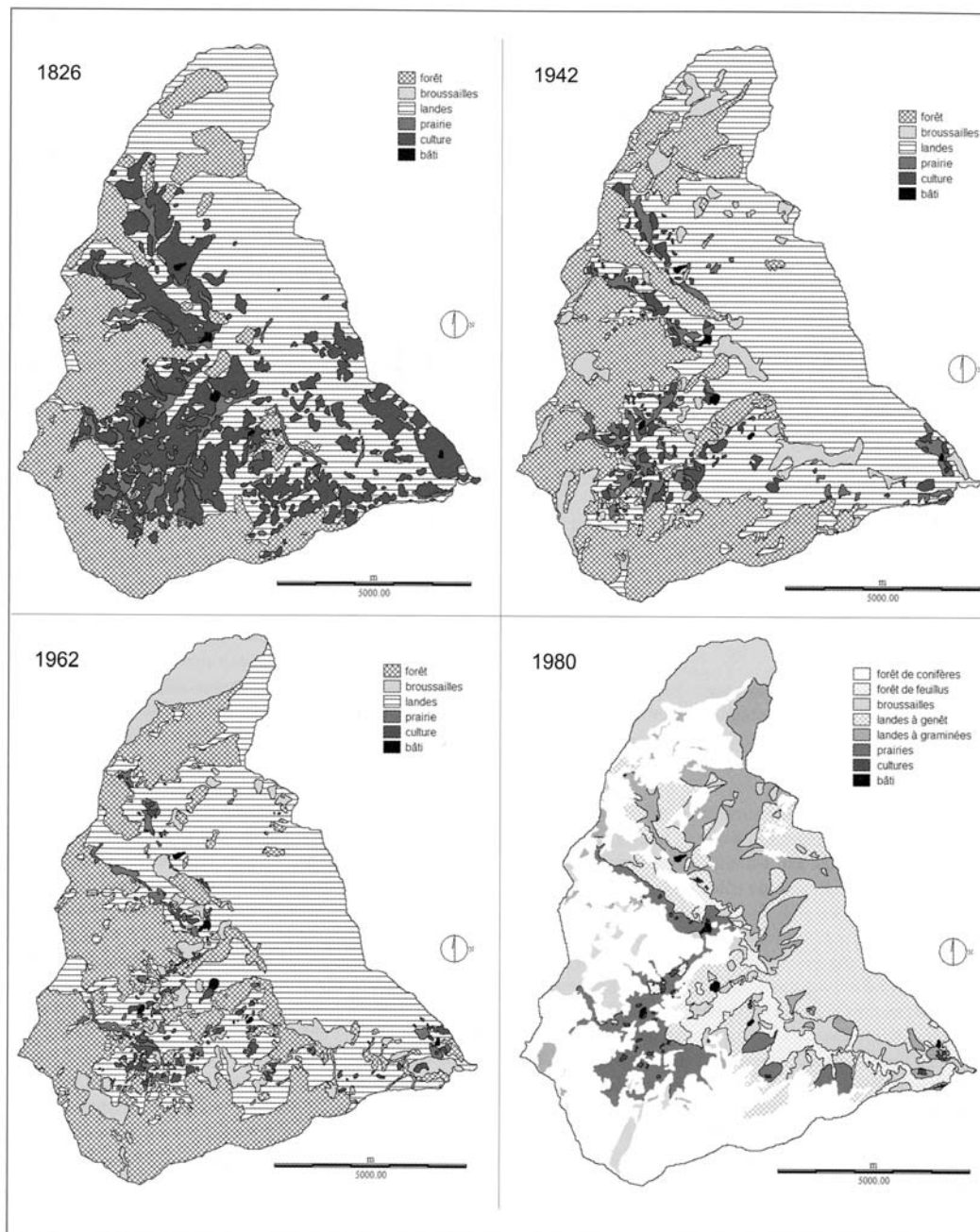


Fig. 5 a – Occupation du sol dans les Garrotxes en 1826, 1942, 1962 et 1980

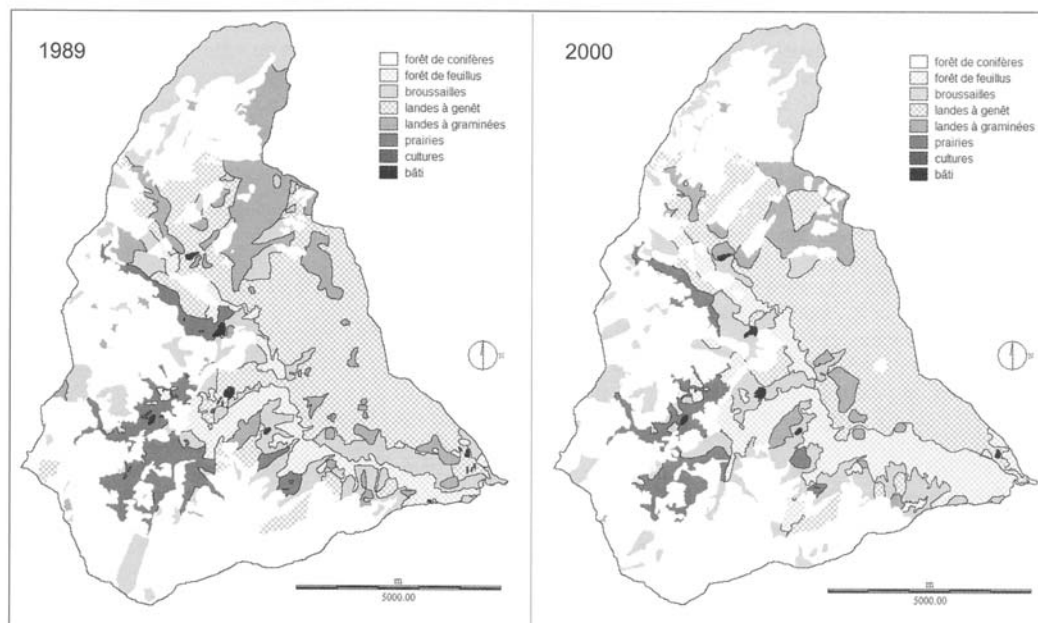


Fig. 5 b – Occupation du sol dans les Garrotxes en 1989 et 2000

note la présence de quelques vignes et d'arbres fruitiers. L'élevage, basé sur la transhumance, utilisait les vastes estives du massif de Madrès.

• 1942

Les cultures reculent nettement au profit des landes et, dans une moindre mesure, des forêts. L'interprétation de la catégorie broussailles est difficile car non renseignée en 1826. Cependant on peut avancer certaines hypothèses. Les zones de broussailles au Nord, situées sur le versant méridional du massif du Madrès, sont localisées à proximité de la limite supérieure de la forêt et, à aspect égal, ont probablement été classées landes en 1826. Les grandes zones de broussailles le long de la vallée principale correspondent à des versants très escarpés. Une extensification pastorale, délaissant les espaces les moins accessibles et de moindre valeur pastorale, semble probable. Un troisième ensemble de broussailles se situe aux alentours, voire à l'intérieur du croissant forestier : il devrait s'agir de coupes ou d'incendies. On assiste au début de l'uniformisation paysagère.

• 1962

La surface cultivée, déjà très fortement diminuée, se rétrécit, tout comme les prairies, encore de moitié par rapport à 1942

tandis que la zone boisée et les broussailles s'étendent et ceci pour la première fois au détriment des landes. La mosaïque des types d'occupation du sol continue à se simplifier.

• 1980, 1989 et 2000

Les cultures sont pratiquement absentes du paysage des Garrotxes. Les prairies régressent encore. L'uniformisation du paysage se poursuit. Les cultures et les pelouses ont pratiquement disparu, les scénarios de la dynamique future ne semblent plus concerner que le rapport entre landes et formations boisées. Depuis les mesures de réorganisation pastorale entamées au début des années 1980, on constate néanmoins un certain « gel » de la fermeture paysagère au cœur des zones pastorales. Cependant, leur embroussaillage périphérique ne semble pas affecté par cette volonté d'aménagement de l'espace. La figure 5 résume l'évolution de l'occupation du sol des Garrotxes.

Les cartes montrent la rapidité et l'ampleur de l'uniformisation et de la fermeture visuelle paysagères. Nombre de *feixas* ne sont guère visibles dans le paysage actuel. Le reboisement spontané est rapide et la pinède à *Pinus uncinata* avance sur de grandes surfaces. Souvent on assiste à une fermeture paysagère d'en haut (pinèdes) et d'en bas (bois de feuillus divers); par endroits les anciennes haies et rangées d'arbres sont le noyau de ce processus (fig. 6).

L'analyse détaillée des photographies aériennes montre bien le caractère massif de ce reboisement dans les zones de terrasses, où il a tendance à suivre immédiatement l'abandon des parcelles, créant des peuplements monospécifiques, denses et réguliers. Mais aux altitudes relativement basses où cette évolution se produit (entre 1300 et 1700 mètres), il est probable que l'on se trouve dans une zone où le pin à crochets représente un peuplement de transition, même en contexte oro-méditerranéen.

Il est difficile pour l'instant de prévoir quelles autres essences peuvent apparaître sous son couvert; dans la vallée voisine du Capcir, on constate une nette progression du sapin et même du hêtre sous les pinèdes, mais dans les Garrotxes, ces essences sont quasi inexistantes; le pin sylvestre et le chêne sont les seules espèces susceptibles d'entamer une lente reconquête. Dans les conditions actuelles, il est fort probable que va s'installer un long cycle transitoire de pinède à *P. uncinata*, marqué par des phases de dépérissement (dues à l'*Armillaria*, et dont les marques sont bien visibles dans les pinèdes anciennes), voire de catastrophes (les incendies sont fréquents et destructeurs dans les pinèdes homogènes).

## 2. La Alta Alpujarra Granadina

Les cartes d'occupation du sol de 1957, 1987 et 2001 ont été élaborées à partir de l'interprétation de photographies aériennes panchromatiques, celle de 1974 à partir de cartes thématiques (fig. 7). Le croisement par SIG de ces plans d'information permet d'élaborer des cartes d'évolution et de quantifier les processus observés. Les données obtenues sont complémentaires de celles des « Catastros de Rústica » de 1983 et de 1995 (García Martínez, 1999) qui permettent de préciser les types de cultures à chacune de ces dates. Cependant il faut manipuler les données de 1983

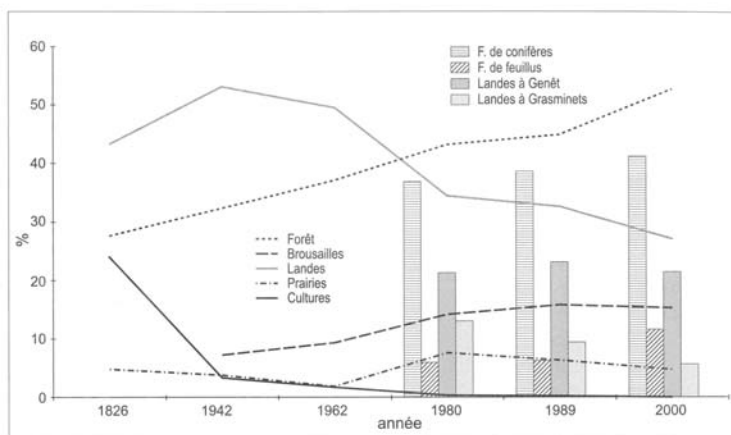


Fig. 6 – Changements de l'occupation du sol entre 1826 et 2000 (Garrotxes)

Tableau 1 – Changements d'occupation du sol (surfaces en ha ; évolutions en %) dans la Alta Alpujarra Granadina entre 1957 et 2001

Occupation du sol	Dates (surfaces en ha)				Évolution (en%)			
	1957	1974	1987	2001	1957-1974	1974-1987	1987-2001	1957-2001
Forêt de feuillus	3429,1	3598,9	3712,6	3796,6	4,9	3,2	2,3	10,7
Broussailles	11842,3	11281,9	11493,4	11510,3	-4,7	1,9	0,1	-2,8
Pâturages	7067,7	7249,7	7249,7	7249,7	2,6	0	0	2,6
Reboisement conifères	1485,2	2997,4	3193,5	3225,2	101,8	6,5	1	117,2
Cultures abandonnées	3277	3726,5	4020,9	4413,8	13,7	7,9	9,8	34,7
Mosaïque cult. (non) abandonnées	90	absence données	698,9	2148,4			207,4	2288,4
Cultures irriguées	5105,4	4627,7	3837	2018,6	-9,4	-17,1	-47,4	-60,5
Cultures non irriguées	1585,5	1016,2	495,4	365,6	-35,9	-51,3	-26,2	-76,9
Mosaïque cult. (non) irriguées	959,9	323,1	114,8	88	-66,3	-64,5	-23,3	-90,8
Zones urbaines, mines, ravines	98,4	119,2	124,4	124,2	21,1	4,4	-0,1	26,2

provenant de cette source avec prudence. Parfois les données sont fausses (Valle Buenestado, 1985) et correspondent à la situation au tournant des années 1950-1960. La non-actualisation du cadastre de 1983 ressort nettement par croisement des sources cartographiques de 1957 et des données cadastrales de 1983.

Une analyse rapide des cartes d'occupation du sol et des données statistiques (tabl. 1) pour la période 1957-2001 fait ressortir deux évolutions majeures. La politique de



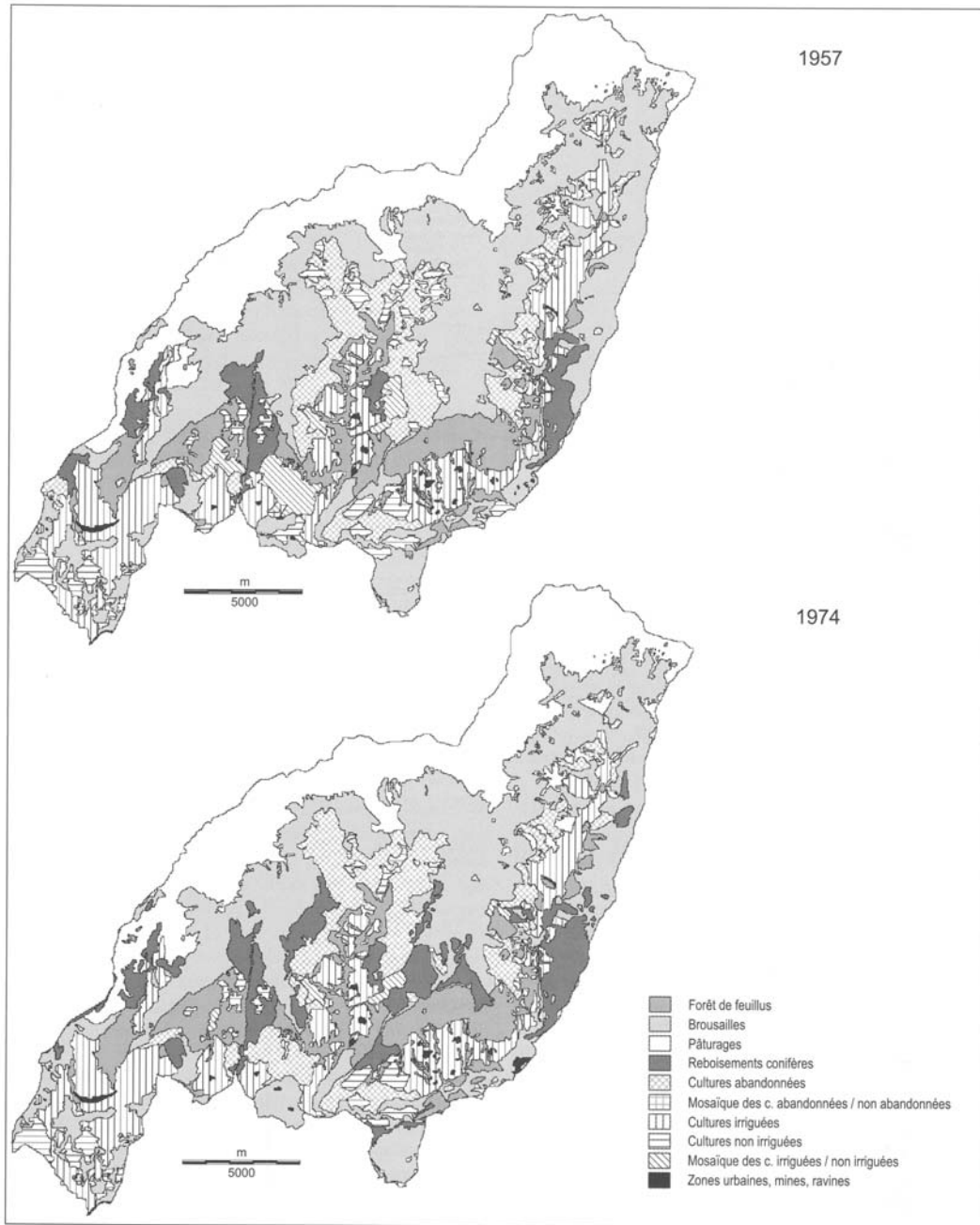


Fig. 7 a – Occupation du sol dans la Alta Alpujarra Granadina en 1957 et 1974

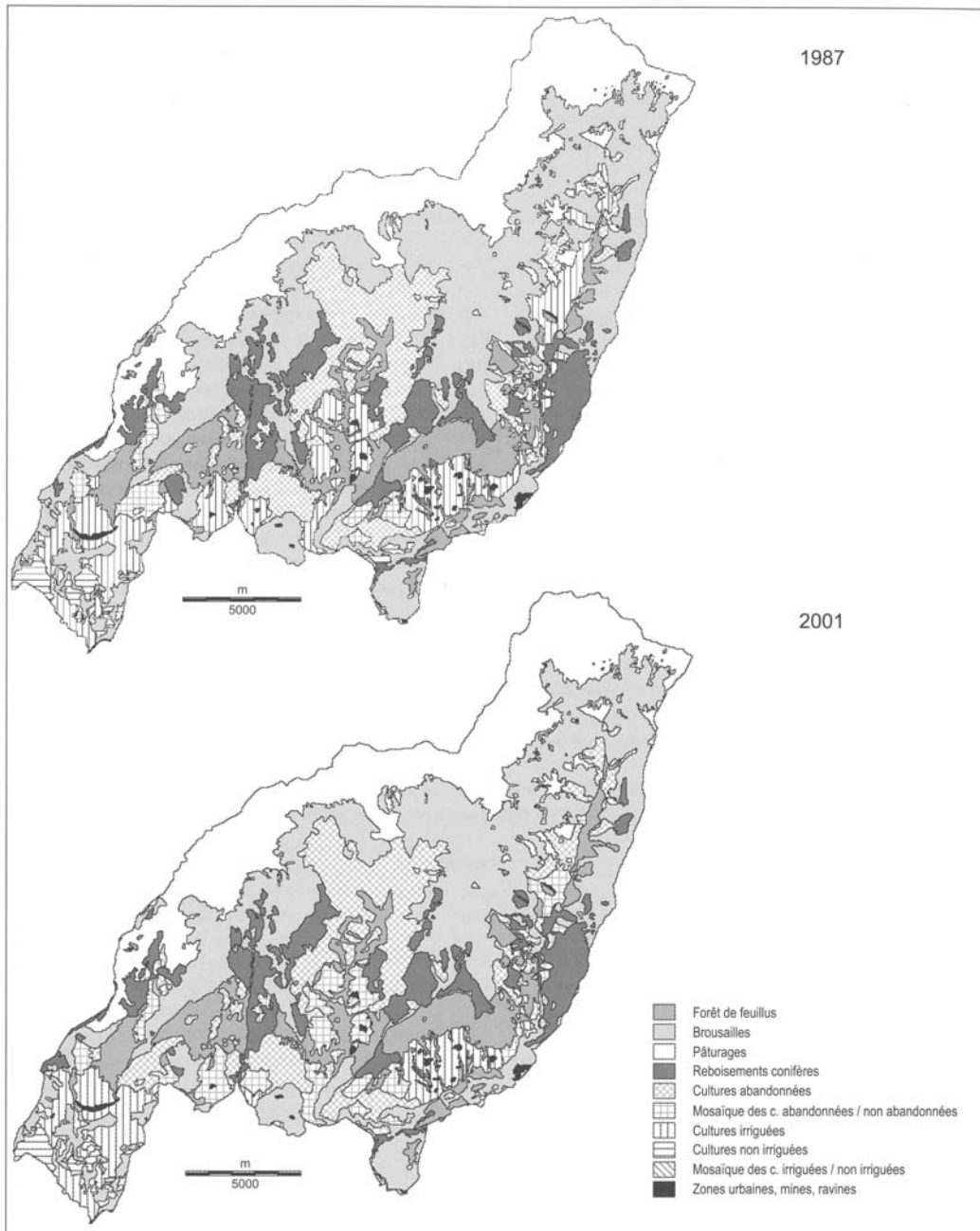


Fig. 7 b – Occupation du sol dans la Alta Alpujarra Granadina en 1987 et 2001

reboisement est un phénomène majeur: avec plus de 1 700 ha de résineux plantés, la surface a plus que doublé. Cependant le trait caractéristique est l'ampleur de l'abandon et du semi-abandon des terres cultivées. Ainsi les parcelles non irriguées perdent 1 200 ha (-60 %) pour devenir en 2001 une forme d'exploitation marginale. La surface irriguée se rétrécit de plus de 3 000 ha (-77 %) alors que les cultures irriguées constituent la principale ressource de l'agriculture montagnarde dans la région. Le semi-abandon se généralise, notamment à partir de 1987. Parallèlement à ce repli agricole – les champs encore travaillés sont concentrés autour des villages sur les terres les plus rentables – la reconquête végétale spontanée est de faible ampleur, laissant les terres abandonnées en friche.

### III – Analyse des principales dynamiques

Contrairement aux Garrotxes où la dynamique végétale spontanée transforme rapidement, en l'absence d'intervention anthropique, les anciennes parcelles cultivées en formations végétales arbustives et arborescentes, la Alta Alpujarra connaît une dynamique végétale très ralentie dans l'ensemble. À cela s'ajoutent une certaine persistance et réorientation agricole. En raison de ces différences, l'analyse des principales dynamiques de l'occupation du sol du site espagnol sera centrée sur l'évolution des cultures. L'analyse du site est-pyrénéen se focalisera sur les dynamiques d'abandon des terres cultivées et de reboisement.

### 1. Les Garrotxes: processus de reconquête végétale des anciennes cultures et reboisement spontané

#### • Vers la disparition des cultures

Le cadastre napoléonien de 1826 indique plus de 2000 ha de terres cultivées, autrement dit près du quart de la surface totale des Garrotxes. Sur les premières photographies aériennes de 1942 la surface cultivée ne représente plus que 14 % de son extension au maximum démographique du début du XIX<sup>e</sup> siècle (tabl. 2). Entre 1942 et 1962 la surface cultivée s'est encore réduite de moitié pour chuter, en 1980, à 0,38 % de la surface totale. Pendant les deux dernières décennies du siècle dernier, les cultures ont pratiquement disparu. En 2000 nous n'avions cartographié qu'un demi-hectare mis en culture, destiné à l'autoconsommation, par deux résidents venus d'Europe du Nord.

Les parcelles dont l'usage agricole a cessé deviennent des prairies ou intègrent les vastes pâtures et, avec un certain décalage par rapport à la diminution de la pression pastorale, retournent vers des formations arborées. Compte tenu de la longueur de la période 1826-1942, il convient d'interpréter les données du tableau 2, indiquant une transformation de plus de 60 % en landes, avec prudence. Cependant la dynamique végétale de reconquête est rapide, comme le montrent les transformations observées entre 1942 et 1962. Elle est contrebalancée par l'action de l'Homme géant les parcelles sorties de la production agricole notamment en fonction de critères d'accessibilité et d'altitude, sachant que les premières terres délaissées étaient les moins rentables.

Tableau 2 – Évolution des terres cultivées entre 1826 et 2000. Surfaces exprimées en ha et % (par rapport à la date de départ pour la mise en culture)

Date	ha	%	Période	Cultures stables	Transformation en:						Perte totale	Taux annuel de perte en ha/an	Mise en culture
					Prairies	Landes à graminées	Landes à genêt	Broussailles	Forêt de feuillus	Forêt de conifères			
1826	2 053,6	24,07	1826-1942	ha 9,32	191,4 9,02	1 298,6 63,23	73,4 3,57	305,1 14,86	1 862,2 90,68	16,05	93,4 4,55		
1942	284,8	3,32	1942-1962	ha 17,19	48,96 16,44	143,3 50,33	15,9 5,57	29,8 10,47	235,8 82,81	11,79	101 35,47		
1962	150	1,76	1962-1980	ha 6,75	10,1 50,22	13 8,67	31,1 20,76	8,8 5,83	2 1,32	9,6 6,43	139,8 93,23	7,77 15,01	
1980	32,6	0,38	1980-1989	ha 6,53	2,1 57,86	2,8 8,67	5,1 15,54	2,9 8,92	0,1 0,34	0,7 2,18	30,5 93,5	3,39 25,31	
1989	11,2	0,13	1989-2000	ha 0	4,9 43,57	0 0	1,4 12,05	3,8 33,57	1 8,57	0,3 2,23	11,2 100	1,02 5,09	
2000	0,57	0,01											

La comparaison des pertes observées durant les cinq périodes est obtenue en calculant le taux annuel moyen de diminution (ha) : celui-ci indique une intensité décroissante jusqu'à l'épuisement du stock. Un autre renseignement du tableau est la relative fluctuation du stock : ainsi les deux tiers de la surface cultivée en 1962 ne l'étaient pas en 1942. On observe ce turnover également pour la période suivante alors qu'il monte aux trois-quarts entre 1980 et 1989 sur la base d'un nombre de parcelles en forte régression. En 2000 toutes les parcelles agricoles recensées en 1989 avaient disparu. Les terres mises en culture étaient en grande majorité des prairies et des landes. La figure 8 montre le processus de régression et de concentration des cultures restantes pendant les cinq périodes considérées. Le tableau 3 quantifie la dynamique visible sur la carte. La distance aux villages décroît régulièrement<sup>(4)</sup> comme celle aux routes qui se base sur le réseau des chemins carrossables et des routes à la date indiquée.

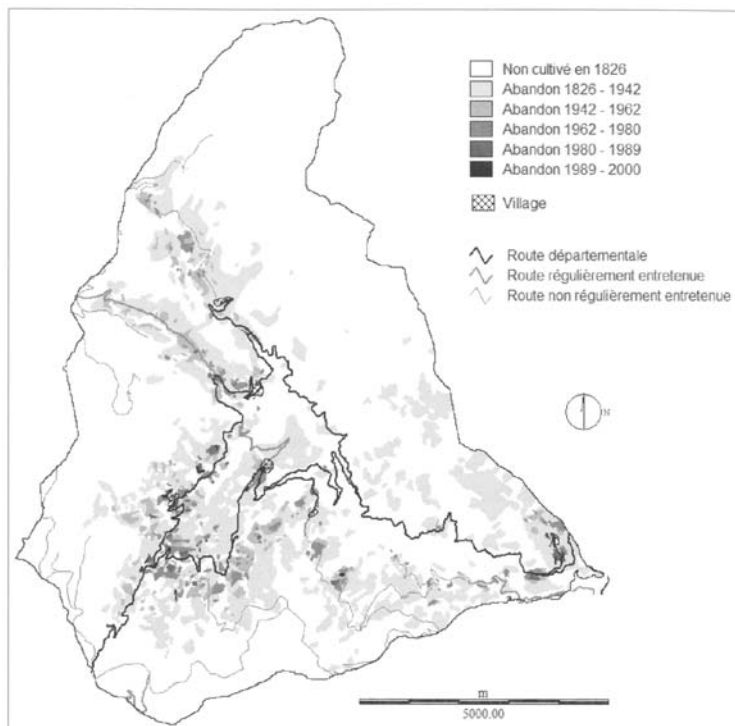


Fig. 8 – Régression puis disparition des terres cultivées dans les Garrotxes, 1826-2000

• *Vers la fermeture paysagère*

Les terres cultivées progressivement abandonnées ont été reconverties en prairies (jusque dans les années 1970) ou en zones de parcours pour le bétail. La destruction et la diminution de la pression pastorale ont abouti, avec un certain décalage temporel, à l'embroussaillage et au reboisement spontané de vastes régions. Les reboisements anthropiques (essentiellement des mesures RTM) ne concernent que des quelques secteurs. Il s'agit dans l'ensemble d'un processus de reconquête végétale spontané menant à une fermeture visuelle du paysage.

Les données du tableau 4 font ressortir le cycle de

(4) La distance aux villages pour 2000 n'est pas significative car elle ne se base que sur trois petites parcelles mises en culture à des fins personnelles et situées loin de l'habitat groupé.

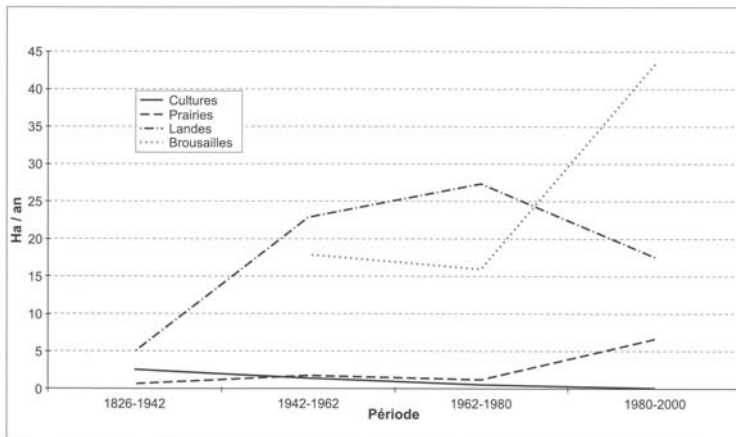
Tableau 3 – Distance (en m) des parcelles cultivées aux routes et aux villages

Date	Terres non cultivées en 1826	Terres cultivées en :					
		1826	1942	1962	1980	1989	2000
Distance moyenne en mètres							
– Aux villages	3416	1282	1028	938	776	647	1039
– Aux routes	1607	257	218	142	122	116	25

reconquête végétale correspondant à un usage de plus en plus extensif : enrichissement des terres cultivées et utilisation sous forme de prairies et de pâturages, suivis de leur embroussaillage et reboisement progressifs limitant le pastoralisme à des secteurs de plus en plus restreints. Pour la période 1826-1942 il convient de manipuler les données avec prudence (absence de données pour la catégorie broussailles en 1826). La définition de la catégorie forêt revêt des significations différentes selon la source utilisée

**Tableau 4 – Surfaces reboisées, déboisées et solde (en ha) par période dans les Garrotxes**

	Reboisement (ha)	Déboisement (ha)	Solde (ha)	Solde annuel (ha)
1826-1942	967,3	566	401,3	3,5
1942-1962	874,6	467,9	406,7	20,3
1962-1980	813,9	321,5	492,4	27,4
1980-1989	423,2	280,2	143,1	15,9
1989-2000	929,4	243,9	685,5	62,3



**Fig. 9 – Variation de la surface annuelle moyenne reboisée par grands types d'occupation du sol et par période**

(cadastre, photographie aérienne). La longueur de la première période peut, en outre, cacher des transformations successives, les données reflètent davantage un solde qu'une évolution.

Le solde annuel indique la moyenne annuelle reboisement moins déboisement. Il augmente régulièrement à l'exception de la période 1980-1989. Là encore les statistiques sont tributaires de la nomenclature. Ainsi nombre de zones embroussaillées se sont densifiées et leur composition végétale s'est modifiée entre 1980 et 1989 avec l'apparition d'une couverture arborée basse et assez discontinue. Ce processus s'est poursuivi entre 1989 et 2000, menant à un basculement : densité et hauteur croissantes des formations expliquent leur classement en forêt (notamment : chênaie verte dans la basse vallée du Cabrils ; pinède à base de *Pinus uncinata* ailleurs). L'interprétation correcte du solde s'obtient en faisant la moyenne des deux dernières périodes.

L'occupation du sol antérieure des surfaces reboisées et l'intensité de cette reforestation sont représentées sur la figure 9 qui exprime notamment les différentes phases d'extensification déjà soulignées par le décalage des

maxima d'une catégorie à l'autre : cultures-prairies<sup>(5)</sup>-landes-broussailles en faisant la moyenne des deux dernières périodes pour la raison indiquée ci-dessus. La figure 10 montre la répartition géographique des surfaces reboisées. Si le reboisement signifiait longtemps une « descente » de la forêt, on assiste depuis environ 20 ans à sa « remontée » en altitude : fermeture de clairières et, surtout, le boisement sur la rive gauche du Cabrils, témoin de l'abandon de la gestion pastorale sur les parties les moins accessibles de cette vaste soulane.

## 2. La régression des cultures dans la Alpujarra Alta Granadina

Nous aborderons séparément l'évolution des cultures non irriguées (« *secano* ») et terres irriguées (« *regadio* ») afin de faire mieux ressortir la dynamique d'abandon dans la région pour analyser celle-ci dans une troisième partie.

- Régression et disparition des cultures non irriguées (« *secano* »)

Un des changements majeurs observés durant la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle dans l'occupation du sol est la régression des cultures non irriguées, devenues marginales aujourd'hui. Cette évolution s'inscrit dans la crise économique générale des montagnes dont le système traditionnel se basait sur la forte complémentarité entre activités agricoles et pastorales dont le « *secano* » était la principale source d'approvisionnement pour le bétail.

Durant la période allant du XVI<sup>e</sup> à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, le besoin de nouvelles terres provoque une forte augmentation des cultures non irriguées (García Martínez, 1999). L'arrivée massive de nouveaux colons, suite à l'expulsion des Maures, conduisit à de vastes déforestations et à l'établissement d'une

(5) L'augmentation de la surface annuelle de prairies reboisées durant la dernière période est liée notamment à un changement de pratiques pastorales : les anciennes prairies de fauche sont devenues des pâturages mais leur composition floristique rappelle encore celle des prés.

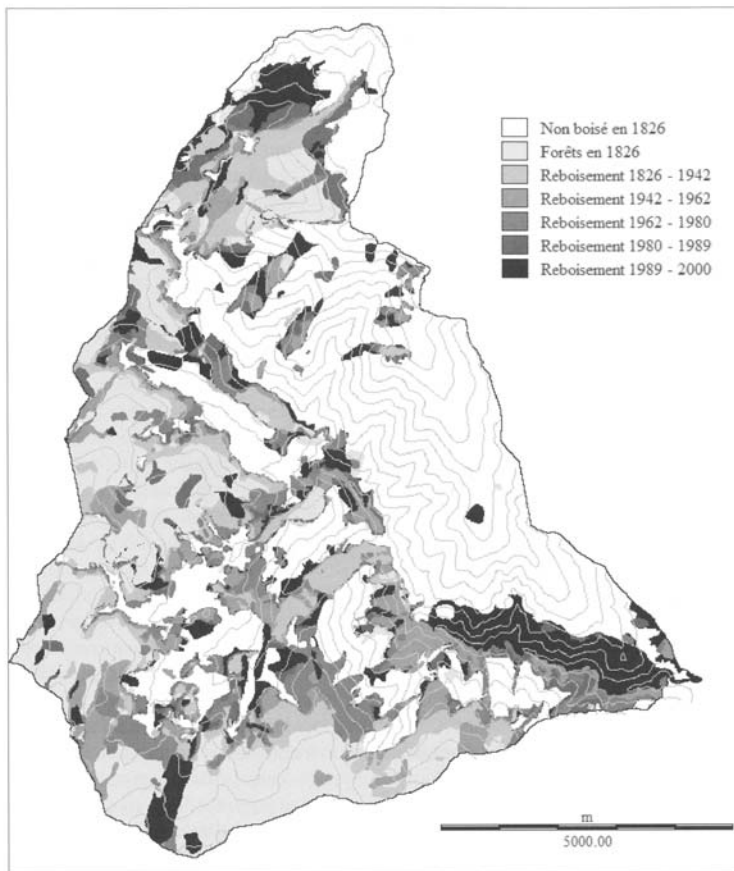


Fig. 10 – Phases de reboisement dans les Garrotxes, 1826-2000

Tableau 5 – Évolution de la surface (ha) de terres non irriguées (1957-2001)

Type de cultures non irriguées	1957	1974	1987	2001
Cultures annuelles	858,55	301,86	0	0
Mélange de cultures annuelles et permanentes	499,76	94,78	0	0
Cultures permanentes	227,78	619,3	495,4	365,83
Total	1586,09	1015,94	495,40	365,83

agriculture extensive basée sur des cultures annuelles. L'augmentation des terres non irriguées se ralentit vers le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle. L'exode rural, témoin de la crise économique affectant les montagnes à partir des années 1950, conduisit à une brusque diminution de l'activité

agricole délaissant dans un premier temps ces terres, les moins rentables (tabl. 5). Il faut y ajouter cependant les surfaces faisant partie de parcelles mixtes (cartographie réalisée à partir de photo-interprétation), soit mélangées à des cultures irriguées, soit en mélange avec des parcelles abandonnées (tabl. 6).

Les cultures annuelles sont la céréaliculture (l'orge principalement), des légumineuses et des cultures fourragères tandis que le terme cultures permanentes non irriguées regroupe à la fois la culture d'oliviers, d'amandiers, de figuiers mais aussi la viticulture.

La carte des principales évolutions des terres non irriguées (fig. 11) distingue notamment entre ce que nous qualifions de simple abandon ou de semi-abandon de terres non irriguées sans que l'on puisse constater une reconquête végétale significative et l'abandon suivi d'une reconquête végétale ou de reboisements. Il s'agit majoritairement d'un retour vers le matorral mais aussi des reboisements de pins et, dans une moindre mesure, d'élargissements de l'activité minière<sup>(6)</sup>.

La carte montre 596,9 ha des terres non irriguées abandonnées durant cette période. Il s'agit de terres où l'activité agricole a

cessé sans que l'on observe un retour à des formations végétales naturelles ou l'instauration d'une autre activité : des friches agricoles préservées d'une reconquête végétale significative. Cet abandon s'observe d'abord (1957-1974) sur des terres difficiles d'accès et situées en altitude ; processus s'étendant ensuite aux champs situés plus bas.

À partir de 1987, on note une augmentation du semi-abandon (intensité agricole en nette baisse) et des surfaces mixtes avec coexistence de petites surfaces encore travaillées et d'autres abandonnées. En 2001 on recense 335,5 ha de terres en situation de semi-abandon dont la majeure partie furent des cultures permanentes situées à basse altitude

(6) Il s'agit des mines de Conjuro (Pórtugos), de la Virgen de Fátima (Carataunas). Leur phase d'extension se situe surtout entre 1957 et 1974.

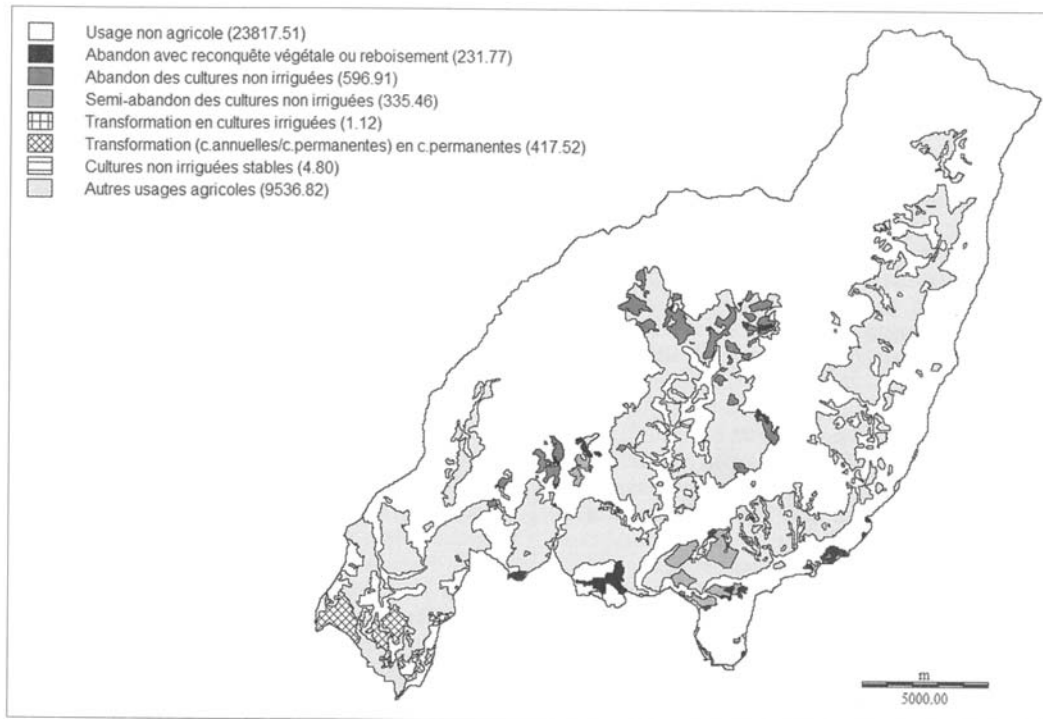


Fig. 11 – Évolution de la surface (ha) des cultures non irriguées entre 1957 et 2001

Tableau 6 – Évolution de la surface (ha) de terres non irriguées sur des parcelles mixtes (1957-2001)

Type de cultures	1957	1974	1987	2001
Surfaces en semi-abandon avec cultures permanentes non irriguées	0	0	213,62	326,86
Surfaces en semi-abandon avec cultures annuelles irriguées / non irriguées	338,39	0	0	55,74
Mosaïque de cultures annuelles irriguées/non irriguées	621,54	322,68	114,73	31,74
Total	959,93	322,68	328,35	414,34

dans les vallées. Un autre fait à mentionner est la spécialisation opérée entre 1974 et 1987, notamment à Lanjarón, sur des parcelles non irriguées qui portaient un mélange de cultures annuelles et d'arbres fruitiers vers la seule arboriculture (en majorité des amandiers), une dynamique totalisant 417,5 ha.

Cette évolution du « *secano* » est également valable pour l'enchevêtrement de micro-parcelles dont certaines seulement sont irriguées et qui, à l'échelle choisie et par le

moyen d'acquisition de données (photo-interprétation), ne peuvent être distinguées (mosaïque de cultures irriguées et non irriguées). Ce mélange concerne quasi exclusivement des cultures annuelles (pour les non irriguées). Notamment pendant la période 1957 à 1974 et, dans une moindre mesure, entre 1974 et 1987, ces petites parcelles non irriguées ont été abandonnées (604 ha) ou transformées (176,5 ha). À cela s'ajoute une situation de semi-abandon de 90 ha. Seuls 40 ha de terres portant un mélange irrigué/non irrigué sont restés stables. Les tableaux et la carte montrent la quasi-disparition des cultures annuelles non irriguées. Ce furent les premières parcelles abandonnées (1957 à 1974). Elles se situent à des altitudes élevées, en grande partie dans la vallée du Poqueira. Parmi les évolutions des cultures permanentes non irriguées, on peut être étonné par la place importante

qu'occupait l'amandier durant les années 1950-1970. Bien que présent auparavant dans la région, son adaptation aux pentes fortes et sa rentabilité économique dans les années 1970 (Rodríguez Martínez, 1979) favorisèrent son expansion. De nos jours cette culture est affectée par la baisse des prix. Les plantations ne sont plus entretenues et on se limite à la récolte des amandes, en somme un exemple de semi-abandon. Cette situation, marginale en surface dans la Alta Alpujarra Granadina, prend toute son ampleur dans d'autres régions montagnardes proches où les plantations d'amandiers constituent souvent une monoculture; c'est le cas de la Alpujarra Baja. La vigne est devenue une culture résiduelle destinée à la consommation familiale. L'olivier non irrigué, bien que stable, occupe une petite surface tandis que de nouveaux fruitiers se substituent aux figuiers et aux cultures annuelles.

• Semi-abandon des cultures irriguées (*cultivos de regadío*)  
Face à la productivité insuffisante des terres non irriguées, les cultures irriguées ont, depuis toujours, constitué la base économique de la Alta Alpujarra. Le paysage agricole des parcelles aménagées en terrasses et irriguées par un réseau de canaux d'irrigation d'origine arabe s'était fortement dégradé suite à l'expulsion des Maures et devant l'inexpérience des nouveaux colons. Ces terres ont rapidement fait l'objet d'un entretien adapté et leur productivité a augmenté jusqu'aux années 1950, formant les ressources principales de ce modèle agricole séculaire. Cependant, et à l'instar des terres non irriguées, la superficie des terres irriguées a fortement chuté durant la seconde moitié du siècle dernier, signe de la crise profonde modifiant substantiellement l'économie montagnarde. Cependant on recensait encore en 2001 un peu plus de 2000 ha de cultures irriguées (7), moins de la moitié de la superficie existant en 1957. Le tableau 7 fait ressortir les deux dynamiques des cultures irriguées. Les parcelles (semi-) abandonnées n'étaient qu'occasionnellement irriguées et se situent à des altitudes généralement élevées et loin des habitations. Les parcelles irriguées restantes sont localisées dans les vallées fertiles autour des villages.  
(7) 3254,29 ha selon le recensement agricole de 1995 (Catastro de Rústica).

**Tableau 7 – Évolution de la surface (ha) de terres non irriguées (1957-2001)**

Type de cultures irriguées	1957	1974	1987	2001
Cultures annuelles	3129,22	2710,89	2012,41	583,13
Cultures permanentes	876,44	920,15	921,46	1040,93
Mélange de cultures annuelles et permanentes	1104,59	1001,89	907,30	395,13
Total	5110,25	4632,93	3841,17	2019,19

**Tableau 8 – Évolution de la surface (ha) de la mosaïque de micro-parcelles incluant des terres irriguées (1957-2001)**

Type de cultures	1957	1974	1987	2001
Semi-abandon de cultures annuelles irriguées	89,91	0	0	763,21
Semi-abandon de cultures annuelles et permanentes irriguées mélangées	0	0	485,49	1061,38
Semi-abandon de cultures annuelles irriguées / non irriguées	338,39	0	0	55,74
Mosaïque de cultures annuelles irriguées / non irriguées	621,54	322,68	114,73	31,74
Total	1049,84	322,68	600,22	1912,07

Parallèlement la nature des cultures a changé : les cultures annuelles traditionnelles (cultures céréalières, fourragères et polyculture) ont été remplacées par une production quasi exclusivement destinée à l'alimentation du bétail (maïs), mis à part la production destinée à l'autoconsommation (population néo-rurale). Il faut noter cependant l'apparition de nouvelles cultures irriguées très rentables comme les framboisiers et mûriers hybrides donnant de nouvelles perspectives à une agriculture en crise. Mais le trait caractéristique de l'agriculture irriguée est, de plus en plus, l'arboriculture. Les amandiers, noyers et autres fruitiers comme les orangers et citronniers sur les versants les plus bas sont en sensible augmentation. Néanmoins c'est l'olivier qui domine aussi bien en surface qu'en pourcentage d'extension. Au total l'arboriculture progresse de 778 ha en 12 ans (recensements agricoles de 1983 et de 1995).

Aux données du tableau 7 il convient d'ajouter les parcelles semi-abandonnées et la mosaïque de micro-parcelles partiellement irriguée (tabl. 8).

Les difficultés d'interprétation sont, en grande partie, liées à l'aspect séculaire du paysage des terres irriguées de la Alta Alpujarra, essentiellement sur des terrasses souvent exiguës, avec la coexistence de nombreuses cultures annuelles dont l'association varie d'une parcelle à l'autre et bordées d'arbres fruitiers et/ou d'oliviers. L'enchevêtrement et la nature multistrate nous ont conduits à plusieurs reprises à la définition de catégories mixtes.

La carte des principales dynamiques des terres irriguées (fig. 12) ajoute aux tendances esquissées la dynamique spatiale menant à une concentration des terres irriguées



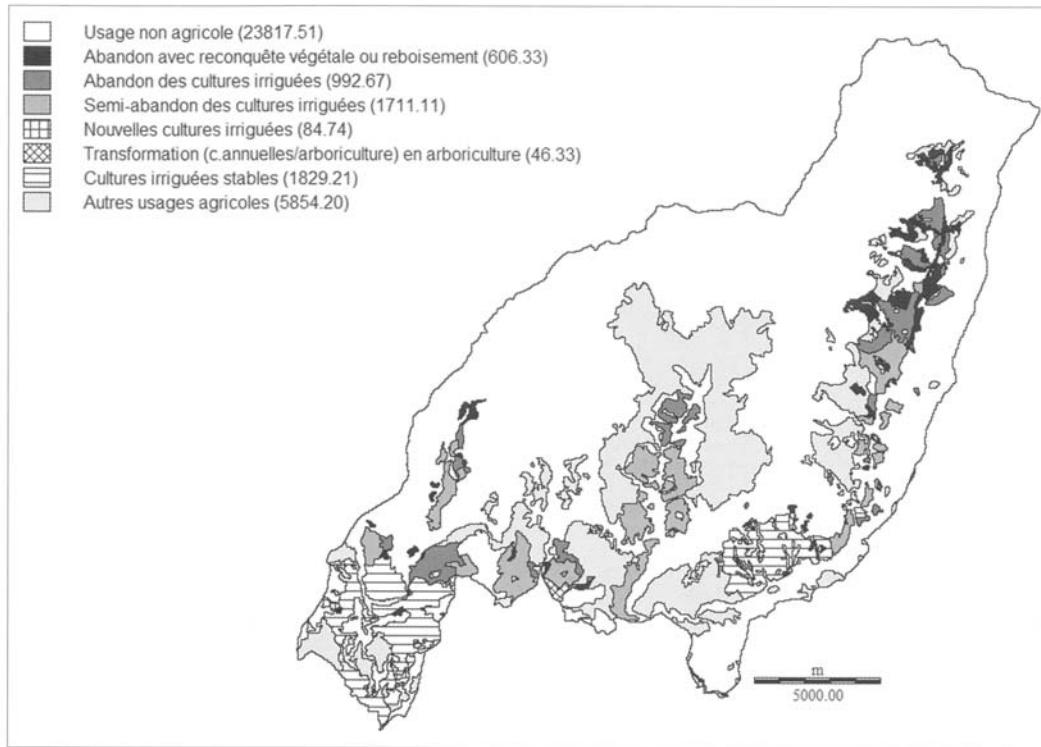


Fig. 12 – Évolution de la surface (ha) des cultures irriguées entre 1957 et 2001

restantes autour des centres urbains et des villages. Au total, 993 ha des terres irriguées furent abandonnées entre 1957 et 2001, notamment à partir de 1987 et particulièrement dans la haute vallée de Trevélez. À ces chiffres s'ajoutent 1 711 ha en semi-abandon depuis 1974 (dont 1 467 ha depuis 1987), processus récent qui pourrait n'être qu'une étape intermédiaire menant à l'abandon définitif. Enfin, 606 ha d'anciennes terres irriguées ont été colonisées par une végétation spontanée ou reboisées. Face à ces dynamiques régressives, la mise en culture de nouvelles terres irriguées est à la fois limitée en surface et récente (85 ha dont 65 ha depuis 1987). Il s'agit essentiellement d'oliveraies. L'olivier – et l'arboriculture en général – étaient déjà présents dans la polyculture traditionnelle dont les fruits étaient destinés à l'autoconsommation ou intégraient des circuits économiques locaux, au mieux régionaux. L'essor relatif de cette forme d'agriculture, dans un contexte de forte régression, semble lié au caractère extensif de ces cultures en tant que réponse aux perspectives plutôt moroses du marché agricole.

Tableau 9 – Évolution de la surface (ha) de cultures (semi-) abandonnées entre 1957 et 2001

Stade d'abandon	1957	1974	1987	2001
Cultures abandonnées	3271,95	3720,77	4015,27	4409,53
Cultures semi-abandonnées	89,91	0	699,11	2151,45
Total	3361,86	3720,77	4714,38	6560,98

• Augmentation et évolution des terres (semi-) abandonnées  
Le tableau 9 résume le processus d'abandon des terres cultivées.

Derrière ces chiffres, obtenus essentiellement par photo-interprétation, se cachent des situations très variées décrites ci-dessus et représentées cartographiquement sur la figure 13. Les 1 191 ha de terres délaissées pourvues d'une couverture végétale significative traduisent des dynamiques temporelles inégales (1957-1974 : 693 ha ; 1974-1987 : 365 ha ; 1987

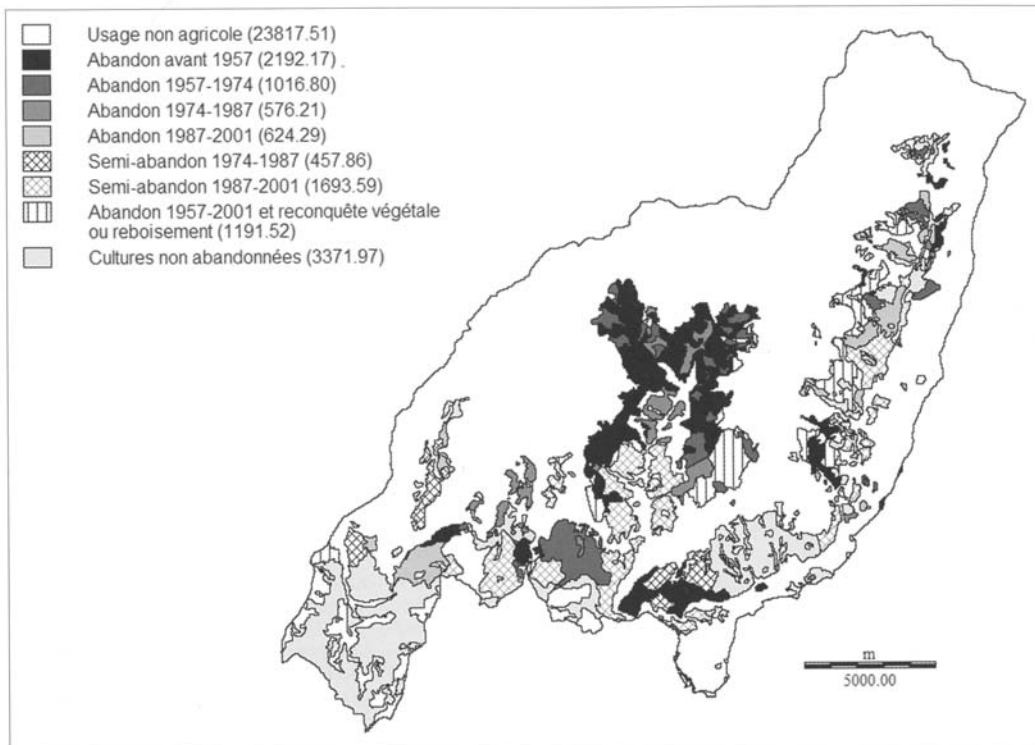


Fig. 13 – Évolution de la surface (ha) de cultures (semi-) abandonnées entre 1957 et 2001

Tableau 10 – Progression (en ha) de la végétation spontanée sur des terres abandonnées

Formations végétales de reconquête sur cultures abandonnées	1957	1974	1987	2001
Sans reconquête végétale spontanée significative	781,17	1370,22	1735,99	1904,97
Matorral-dégradation de la chênaie tauzine ( <i>Quercus pyrenaica</i> )	165,42	142,79	0	0
« Piornal » (*)	2276,41	2141,98	2213,49	2147,15
Châtaigneraie ( <i>Castanea sativa</i> ), chênaie verte ( <i>Quercus rotundifolia</i> ) ou tauzine ( <i>Q. pyrenaica</i> )	48,95	65,78	65,78	357,41
Total	3271,95	3720,77	4015,26	4409,53

(\*) Matorral de l'étage oro-méditerranéen. Il s'agit de formations arbustives xérophi les et épineuses très denses à base de *Genista baetica*, *Juniperus communis*, *J. sabina*, *Cytisus purgans* ou, dans la forme dégradée, à base de *Thymus serpyllodes*, *Vella spinosa*, *Erinacea anthyllis*.

à 2001 : 133 ha) et sont liés à deux facteurs distincts : la dynamique végétale spontanée et les campagnes de reboisement. La reconquête spontanée signifie le retour à la formation de la série végétale potentielle (tabl. 10). La politique de reboisement commença dès la fin des années 1920. En 1956, 1 482 ha étaient déjà reboisés, une surface plus que doublée en 2001 (3 224 ha). Dans la grande majorité il s'agit de pinèdes dont l'espèce varie selon l'altitude<sup>(8)</sup>. La vallée du Poqueira est particulièrement concernée par ces reboisements qui lui confèrent un ourlet forestier autour de 2 000 m d'altitude.

Enfin, l'absence de signes apparents d'une reconquête végétale ne signifie pas pour autant la stabilité des terres

(8) *Pinus pinea* entre 800-1 000 m, *P. pinaster* entre 1 100 et 1 600 m, *P. nigra* entre 1 450 et 2 000 m, *P. uncinata* entre 1 900 et 2 600 m.

abandonnées. L'abandon en tant que concept et les surfaces abandonnées comme leur matérialisation spatiale recouvrent une réalité changeante et dynamique selon les sources utilisées et la période considérée.

L'étude comparée de l'évolution de l'occupation du sol des deux sites fait ressortir des traits communs à la plupart des montagnes de l'Europe du Sud : l'exode rural et le déclin de l'économie agropastorale traditionnelle dont le début et l'intensité sont liés aux conditions macroéconomiques. L'analyse multitemporelle montre les spécificités régionales climatiques (vitesse très inégale de la reconquête végétale) et socioéconomiques : quasi-repli sur l'activité pastorale et forestière dans les Garrotxes, stratégies de reconversion de l'agriculture et fort développement touristique dans la Alta Alpujarra Granadina.

### Références bibliographiques

- BOSQUE MAUREL J., « Tradición y modernidad en las Alpujarras granadinas (Andalucía Oriental) », in *XXI Congreso Geográfico Internacional*, Madrid, CSIC, 1969.
- CAMACHO OLMEDO M.T., MENOR TORIBIO J., JIMÉNEZ OLIVENCIA Y., *El abandono agrícola del valle del Poqueira: Sistemas de Información Geográfica y cartografía dinámica de los usos del suelo*, Sierra Nevada, Conservación y Desarrollo Sostenible, Granada, Universidad de Granada, Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, 1996.
- CAMACHO OLMEDO M. T., MENOR TORIBIO J., « Posibilidades de análisis y caracterización temporal y espacial mediante un Sistema de Información Geográfica en formato vectorial », *Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada*, Universidad de Granada, 1997, 27.
- GARCÍA MARTÍNEZ P., *La transformación del paisaje y la economía rural en la Alta Alpujarra Occidental*, Granada, Universidad de Granada, 1999.
- MÉTALLIÉ J.-P., PAEGELOW M., *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*, Contribution à ouvrage collectif, Ed. Casa de Velasquez, 2003, à paraître.
- PAEGELOW M., « Système d'information géographique et dynamique des milieux montagnards méditerranéens. Application aux Garrotxes (Pyrénées Orientales, France) », *Bulletin du Comité Français de Cartographie*, 1995, n° 146-147, p. 186-190.
- PEREZ-CHACON ESPINO E., ARNEZ ADILLO A. J., « Aproximación a la tipología y evolución geomorfológica de campos abandonados en Gran Canaria », in *V Reunión del Grupo de Trabajo de la UGI, Síntesis del Paisaje*, Banyoles, 1986.
- RODRÍGUEZ MARTÍNEZ F., « El almendro en la provincia de Granada. Problemas básicos de la reorientación de su espacio productivo », *Actas Coloquio de Geografía*, Palma de Mallorca, 1979.
- RODRÍGUEZ MARTÍNEZ F., JIMÉNEZ OLIVENCIA Y., « De la montaña al desierto. Algunas consecuencias del abandono agrícola en la periferia meridional de Sierra Nevada (España) », *Paralelo 37*, 1994, n° 16, Almería, Universidad de Almería.
- TABEAUD M., PECH P., SIMON L., « Weather hazards, vulnerabilities and risks in Mediterranean hinterlands from the 19<sup>th</sup> century - the Lure Mountain (France) », in IAG Working Group on Geoarchaeology, *Colloque International « dynamiques environnementales et histoire en domaines méditerranéens »*, 2002, (à paraître)
- VALLE BUENESTADO B., *Geografía Agraria de los Pedroches*, Córdoba, Diputación Provincial de Córdoba, 1985.