

**LES SOLS DES TERRASSES DE CULTURE EN
BASSE PROVENCE CALCAIRE ET LEUR
EVOLUTION APRES ABANDON**

**PRSTI NA KULTURNIH TERASAH SPODNJE APNENIŠKE
PROVANSE IN NJIHOV RAZVOJ PO OPUSTITVI TERAS**

J E A N V A U D O U R

Abstract

UDC 631.45 (44)

Vaudour, Jean: The soils of cultivation terraces in the Lower calcareous Provence and their evolution after being abandoned

The terraces bear disturbed chalky magnesian soils (anthroposoils). Their evolution after neglect depends on the site dynamic, the man's impact and the frequency of fires. The provençal bioclimate permits a rapid (less than a century) regeneration of forest cover and soils. However, in fragile areas which are submitted to repeated fires, though the maintenance of ancient terraces contributes to brake erosion by water, an accelerated decapement of soil cover is being observed.

Key words: terrace, cultivation, soil genesis, man's impact, organic horizons, erosion by water

Izvleček

UDK 631.45 (44)

Vaudour, Jean: Prsti na kulturnih terasah spodnje apneniške Provanse in njihov razvoj po opustitvi teras

Prst na terasah je kalcijevo-magnezijska (anthroposoil). Njihov razvoj po opustitvi teras je odvisen od dinamike pobočij, človekovega vpliva in pogostnosti požarov. Provansalska bioklima omogoča hitro regeneracijo (manj kot eno stoletje) gozdnega pokrova in prsti. Vendar pa smo kljub temu priča pospešenemu odnašanju pedoprsti, zlasti na najbolj občutljivejših področjih, kjer so požari pogosti, niti vzdrževanje starih teras ne pomaga zoper vodno erozijo.

Ključne besede: kulturna terasa, razvoj prsti, človekov vpliv, organski horizont, vodna erozija

Address-Naslov

Jean VAUDOUR

URA 903 - CNRS,

29, Av.R.Schuman,

13621 Aix-en-Provence Cedex

et Projet APARE: "terrasses de culture: leur évolution après abandon et mode de gestion minimum", Programme "Conséquences écologiques de la déprise agricole" du Comité "Ecologie et Gestion du Patrimoine Naturel" (S.R.E.T.I.E., Ministère de l'Environnement)

I. INTRODUCTION

L'abandon des terrasses de cultures constitue en Basse Provence calcaire un fait majeur par son ampleur et ses conséquences écologiques. Nous étudierons le phénomène sous l'angle des sols et de leur évolution, en tenant compte des données sociales et historiques (occupations successives des parcelles, date de leur abandon etc...)

A) Les étapes de la déprise agricole

Les versants aménagés en terrasses (*restanques, bancaous, faïsses*) occupent souvent plus de 30% de la superficie des finages, parfois plus de 50%. On connaît mal les étapes de la conquête, notamment au cours de l'Antiquité et du Moyen Age. Par contre, on sait que l'extension maximale des aménagements se situe aux alentours de 1850-1875.

Nous distinguons plusieurs types de terrasses abandonnées:

1) certains abandons, en position d'ubac, correspondent à de grands domaines ayant échappé au morcellement pendant la Révolution de 1789. Ces terrasses portent des boisements gérés par l'Office National des Forêts;

2) les abandons les plus importants sont liés à la déprise agricole qui accompagne les bouleversements de la période industrielle. Une première vague se place pendant (ou immédiatement après) la première guerre mondiale. Ses causes sont bien connues. Une seconde vague, plus ample et plus brutale, déferle aux alentours de 1955, tandis qu'on assiste à une migration du vignoble vers le bas des versants et le fond des vallons. Elle accompagne la mécanisation de l'agriculture et affecte de nos jours des parcelles restructurées à la pelleteuse mécanique avec suppression d'une partie des murets de pierre sèche.

B) Les caractéristiques du milieu

1°) Le bioclimat

Au-dessous de 800 m (aire de l'olivier), la Basse Provence sublittorale se caractérise par un climat méditerranéen à nuance subhumide, qui favorise, à l'état naturel, le développement d'un couvert

végétal arboré, selon deux séries dynamiques, celle de Chêne blanc (*Quercus pubescens*) et celle du chêne vert (*Quercus ilex*), la première étant la plus importante.

2°) La prédominance de lithofaciès carbonatés

On note en Basse Provence une mosaïque de paysages due à un relief compartimenté et à une structure complexe. Cependant, le nombre de types de terroirs aménagés en terrasses de cultures est réduit.

Les plus beaux systèmes de terrasses sont observés sur marnes, dolomies et cargneules du Trias, sur calcaires dolomitiques, marnes, argilites et conglomérats d'âge jurassique à oligocène, ou encore sur calcarénites miocènes.

Une autre grande famille de terrasses est localisée, en position d'ubac, sur les dépôts pléistocènes hérités de périodes froides, ou en position d'adret, sur des talus de marnes et argilites plus ou moins affectés par la solifluxion.

3°) Une forte anthropisation

Les versants aménagés constituent des milieux spécifiques, profondément modifiés par l'Homme. La présence de murets de pierre sèche exerce une influence sur le microclimat, la faune et la végétation. Le réseau des chemins d'accès et les aménagements de petite hydraulique (drains, canaux d'irrigation, etc...) réorientent le drainage et les modalités du ruissellement, comme les caractéristiques hydriques des sols. Les structures artificielles continuent à peser sur les dynamiques post-abandon pendant plusieurs décennies.

II. LES SOLS DES TERRASSES CULTIVÉES ET LEUR CARACTÉRISTIQUES AU MOMENT DE L'ABANDON

A) Des sols calcimagnésiques anthropisés

Les sols des terrasses de cultures de la Provence calcaire se rattachent aux sols calcimagnésiques (CPS, 1967). Il s'agit soit de rendzines brunes colluviales ou rendosols (Référentiel Pédologique 1988, 1990), soit de sols bruns calcaires (voire très calcaires) sur colluvions, qui s'apparentent davantage aux calcosols du nouveau Référentiel français. Plus rarement, on reconnaît des calcisols rubéfiés sur calcaire dur (cas de St.Cézaire/Siagne, en Provence orientale).

En fait ces sols sont en grande partie anthropisés, et certains d'entre eux sont totalement anthropiques. Il s'agit de rendosols ou calcosols-anthroposols (BAIZE, 1991). S'il y a peu de sols calciques (calcisols) dans de tels milieux, c'est d'ailleurs parce que les remaniements anthropiques et l'apport d'éléments calcaires pour la construction des murets n'ont fait qu'amplifier le colluvionnement naturel.

B) L'état des sols au moment de l'abandon

Les sols des terrasses cultivées (viticulture en particulier) présentent les caractéristiques suivantes:

1) les horizons de surface sont des Ap très appauvris en matière organique (souvent moins de 1%), de couleur très claire, à réseau racinaire lâche. On note l'absence d'horizons organiques ou même humifères qui caractérisent normalement les sols de la région sous couvert végétal à l'état naturel;

2) on observe fréquemment la présence d'un horizon caillouteux de surface, de taille centimétrique à décimétrique. Ce pavage résulte de l'action combinée de l'érosion en nappe (sheet erosion) et du ravinement élémentaire (rill erosion), qui éliminent la fraction fine (argiles et limons fins);

3) la superposition des horizons est davantage liée aux façons culturales et à l'intervention de l'homme qu'à des différenciations pédologiques. Les discontinuités correspondent à des semelles de labour, au défonçage, etc. ...;

4) le pH-eau est élevé (entre 7,8 et 8,5) et les taux de calcaire total et de calcaire actif importants (d'où un problème de chlorose dans le vignoble et les vergers);

5) on note un appauvrissement de la pédofaune et notamment des populations de Lombricidés, ainsi que le développement de faunes de mollusques adaptées à des milieux ouverts et xériques (abondance d'hélicelles).

Au total, des profils très perturbés, fortement érodés, surtout dans les zones de viticulture.

III. ETAPES ET MODALITÉS DE LA PÉDOGENESE POST-ABANDON

Suivant l'ancienneté de l'abandon (moins de 10 ans, 50 à 100 ans, plus d'un siècle), l'état des parcelles et l'histoire de leur occupation avant et après l'abandon (types de cultures, façons culturales, fréquence des incendies, débroussaillage, etc.), on observe une grande diversité de situations. On peut les regrouper en trois grands ensembles:

A) Reconstitution rapide des couvertures forestière et pédologique

Dans les milieux peu perturbés par l'homme et relativement stables sur le plan de la morphodynamique, la remontée biologique est rapide, surtout en l'absence d'incendies. En moins d'un siècle une couverture végétale suffisamment fermée se reconstitue (forêt mélangée à chêne blanc, chêne vert et cèdre à Maubec, chênaie blanche et pinèdes à Auriol, épais taillis de chêne vert, pin d'Alep et lentisque à Vidauban, etc.). Parallèlement, les horizons organiques et humifères se développent,

en même temps qu'un réseau racinaire dense se forme. La bioturbation est importante. On observe d'abondants turricules de Lombrics en surface, des galeries à 30-40 cm et même des logettes de diapause vers 60 cm (profil sous chênaie blanche, versant sud de la Montagnette, à Maubec). Cette activité des Lombrics favorise la remontée des éléments minéraux en surface. Les horizons caillouteux, hérités de la phase érosive sous labours et cultures, sont progressivement enterrés sous des horizons fins, à structure grenue en partie d'origine coprogène. Aux sols mal structurés, souvent battants, des terrasses cultivées succèdent donc des sols mieux structurés, mieux aérés et moins sensibles à l'érosion hydrique.

Au terme de cette évolution sous couvert végétal fermé, le profil suivant, de type Ol A Aca M (nomenclature du Référentiel Pédologique Français, 1988-1990) peut être décrit. Il comporte, de haut en bas:

1) **une litière non décomposée** (ancien A₀₀ ou Ol) composée de feuilles de chêne blanc, de chêne vert ou encore de pseudophylles de pins, d'une épaisseur centimétrique;

2) **une litière en voie de décomposition** passant rapidement à un horizon organo-minéral de transition (horizon A), foncé, riche en matière organique, à turricules de Lombrics et abondantes structures coprogènes, à nombreux gastéropodes. Cet horizon est un Of, car le taux de C/N est inférieur à 25. Les débris végétaux sont difficilement identifiables. Le pH-eau se situe aux alentours de 7.0 ou même 6,9, même sous pinède de pin d'Alep. Sous taillis sclérophylle, le taux de matière organique atteint jusqu'à 65%. La couleur devient alors noire (10YR2/2 Munsell), l'aspect est feutré, parfois spongieux;

3) **un horizon ACa**, à structure arrondie, plus ou moins sombre (chroma et valeur inférieurs à 3,5), dans lequel le chevelu de radicelles est très développé. Le pH se situe entre 7,9 et 8,5. La charge caillouteuse est variable. Le taux de CaCO₃ total oscille entre 20 et 60%. L'épaisseur de l'horizon est de 10 à 20 cm. Le passage à l'horizon sous-jacent est progressif;

4) **un horizon Aca plus profond, plus clair** (chroma et valeur < 4/4), à radicelles moins abondantes;

5) éventuellement, un **horizon profond carbonaté Sca**, à structure polyédrique, atteignant 40 à 50 cm de profondeur, voire un **horizon K** (sous la corniche de la Montagnette à Maubec), puis un M.

Au fur et à mesure que le milieu "naturel" se reconstitue, les discontinuités observées dans le profil cultural s'estompent, la pédoturbation provoquant un brassage des horizons. Le sol ainsi reconstitué est moins sensible à l'érosion hydrique: le **splash** est freiné et les effets du ruissellement diffus entravés. Au niveau de la parcelle ou

du versant, la perte en terre est moins importante que sous culture. Par contre, les problèmes d'érosion persistent au niveau des principaux collecteurs, l'effet des crues étant amplifié par l'abandon des aménagements traditionnels et le développement de la végétation dans les talwegs.

B) Décapage des couvertures pédologiques par l'érosion

L'évolution des couvertures pédologiques est bien différente sur les versants soumis à une pression anthropique forte et affectés par le passage répété du feu, surtout lorsqu' ils sont instables et fragiles. Dans ce cas, le démantèlement des terrasses non entretenues est rapide et on assiste à une érosion accéléré des sols.

1°) L'action du feu sur les sols

Le passage du feu, surtout s'il est rapide, n'est pas en effet considérable. Par contre, les conséquences sur les sols sont importantes lorsque certaines conditions sont réunies: incendies répétés (plusieurs par siècle), persistance du feu dans certains secteurs à combustion lente (taillis de chêne vert par exemple), intervention d'une pluie intense entraînant un ruissellement effice peu après l'incendie, démantèlement poussé des murets des terrasses, etc.. Les observations conduites dans les zones incendiées de Roquevaire, Auriol et du pourtour de la Sainte Victoire depuis dix ans montrent que, dans l'ensemble, les horizons organiques et humifères sont détruits. Les horizons minéraux sont décolorés sur plusieurs centimètres, voire davantage. La chaleur provoque l'éclatement des cailloux et l'écaillage des dalles dénudées (la température pourrait atteindre 800 à 1000°C). Dans ces conditions, la pédofaune est grillée. Le feu laisse en surface une couverture de cendres, d'abondants fragments de charbon de bois et de coquilles brisées de gastéropodes. A l'emplacement des racines calcinées s'ouvrent des galeries ou des cavités. Ces observations de terrain devront être complétées par des analyses de laboratoire (minéraux argileux, dosage de la silice, du phosphore, du potassium, etc....).

2°) Les effets du ruissellement sur les zones incendiées

Sur le paysage minéral laissé par l'incendie, les pluies d'automne exercent une érosion intense (ruissellement diffus, ravinement installé, ouverture de brèche dans les murets, purges de blocs sur les corniches, etc...). Le décapage des sols est particulièrement actif sur les hauts de versants, où à peu à peu sont dégagée des dalles rocheuses.

Un bel exemple de dégradation des sols et de descente de la couverture pédologique, de haut en bas du versant, est fourni par la figure 1. On remarquera notamment le profil AS1, sous garrigue à chêne kermès et rares Ulex, avec son horizon Aca très mince, directement sur

les calcaires dolomitiques. Sur ce type de versant, l'évolution post-abandon conduit à une perte en terre arable quasi irréversible lorsque le système des restanques n'est plus entretenu.

C) Les cas intermédiaires

Les situations intermédiaires sont nombreuses. Elles correspondent à des milieux dans lesquels la remontée biologique est possible, mais la pédogenèse est entravée par des facteurs défavorables: pente relativement forte, sensibilité des versants à l'érosion pluviale et (ou) aux mouvements de masse, substrat marneux ou gypseux, passage occasionnel du feu etc...

Nous évoquerons quelques cas:

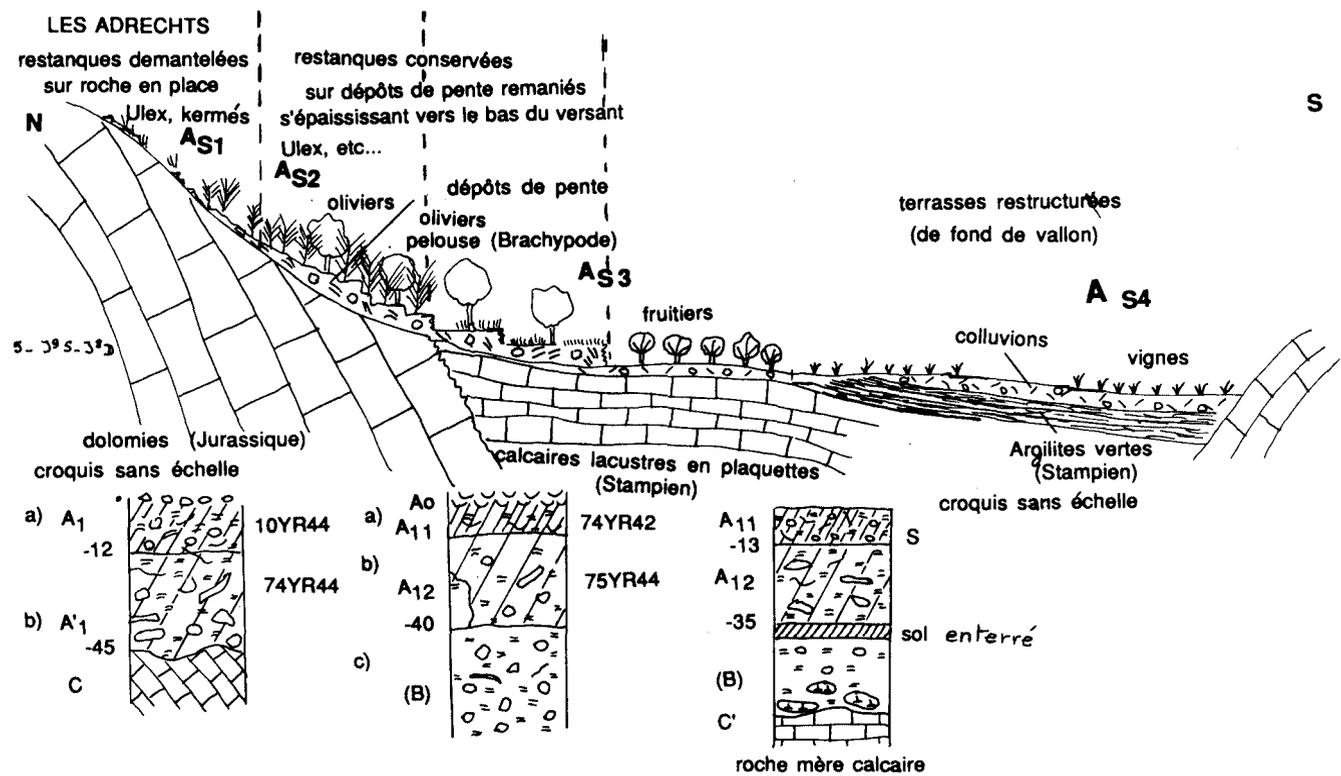
1) Terrasse à pelouse de brachypode piquetée d'arbustes (propriété J. DHO, quartier de Bassan, Auriol), abandonnée dans les années 50. On observe une mince litière et un chevelu de radicelles sur une vingtaine de centimètres. Les horizons organiques sont discontinus dans les secteurs soumis au ruissellement diffus. Des limons à croûte de battance occupent les creux de la microphotographie. La bordure amont de la terrasse se pave de débris grossiers issus du muret à l'abandon. Les modalités de la morphogenèse et de la pédogenèse orientent la reconquête (discontinue) de la banquette par la végétation arbustive (cornouiller, alaterne, sumac, ajonc, etc.).

2) Terrasse en friche (un débroussaillage annuel), même propriété, même versant, même date d'abandon, mais en position amont. Le rôle du ruissellement est plus important. Lorsqu'ils ne sont pas enfouis sous le colluvionnement anthropique, les murets des terrasses sont franchis par des rigoles (**rill erosion**). Constitués d'éléments marno-calcaires sensibles à la gélifraction, ces murets fournissent des débris au ruissellement. A leur pied s'étalent de micro-cônes de déjection, avec un granoclassement des matériaux bien exprimé. Les plages occupées par des limons à croûte de battance sont plus importantes que dans le cas précédent et la dynamique de l'érosion s'oppose encore plus à la reconstitution d'une couverture pédologique continue.

3) Terrasses à couvert très dense d'*Ulex parviflorus*, sur le versant des Adrechts, quartier de Sauveclare à Auriol établies sur un colluvium qui s'épaissit à mi-pente. Le sol est profond (Profil ASJ, Figure 1). Il offre une litière de 5-6 centimètres d'épaisseur et des horizons humifères bien développés et grumeleux. Paradoxalement, dans ce milieu **a priori** favorable, ces horizons sont discontinus alors que la couverture végétal paraît continue. Un pavage de débris progresse à partir des murets en voie de démantèlement. Des rigoles d'érosion se développent à la faveur des sentiers empruntés par les chasseurs. La

Fig. 1: Les terrasses de culture des Adrechts (quartier de Sauveclare, Auriol, Bouches-du-Rhône) en 1990

Sl. 1: Kulturne terase v Adrechtu (četrť Sauveclare, Auriol, Bouches-du-Rhône) leta 1990



AS1

| | %CO. | %NT | C/N |
|----|------|-----|------|
| a) | 36,1 | 1,8 | 20 |
| b) | 20,1 | 1,4 | 14,4 |

AS2

| | %CO. | %NT | C/N |
|----|------|-----|------|
| a) | 51,3 | 2,6 | 19,7 |
| b) | 17,7 | 1,2 | 14,8 |
| c) | 11,9 | 0,9 | 13,2 |

AS3

| | %CO. | NT | C/N |
|----|------|-----|------|
| a) | 38,3 | 2,1 | 18,2 |
| b) | 20,8 | 1,2 | 17,3 |
| c) | 15,8 | 0,9 | 17,6 |

A S4

C.O. : 5%

pH. (eau) : 8,1

CaCO₃ : > 402

déprise agricole n'est pas due au facteur édaphique, mais au contexte socio-économique. La reconstitution du milieu forestier était largement amorcée lorsqu'est survenu l'incendie de 1983. La présence de l'*Ulex* crée

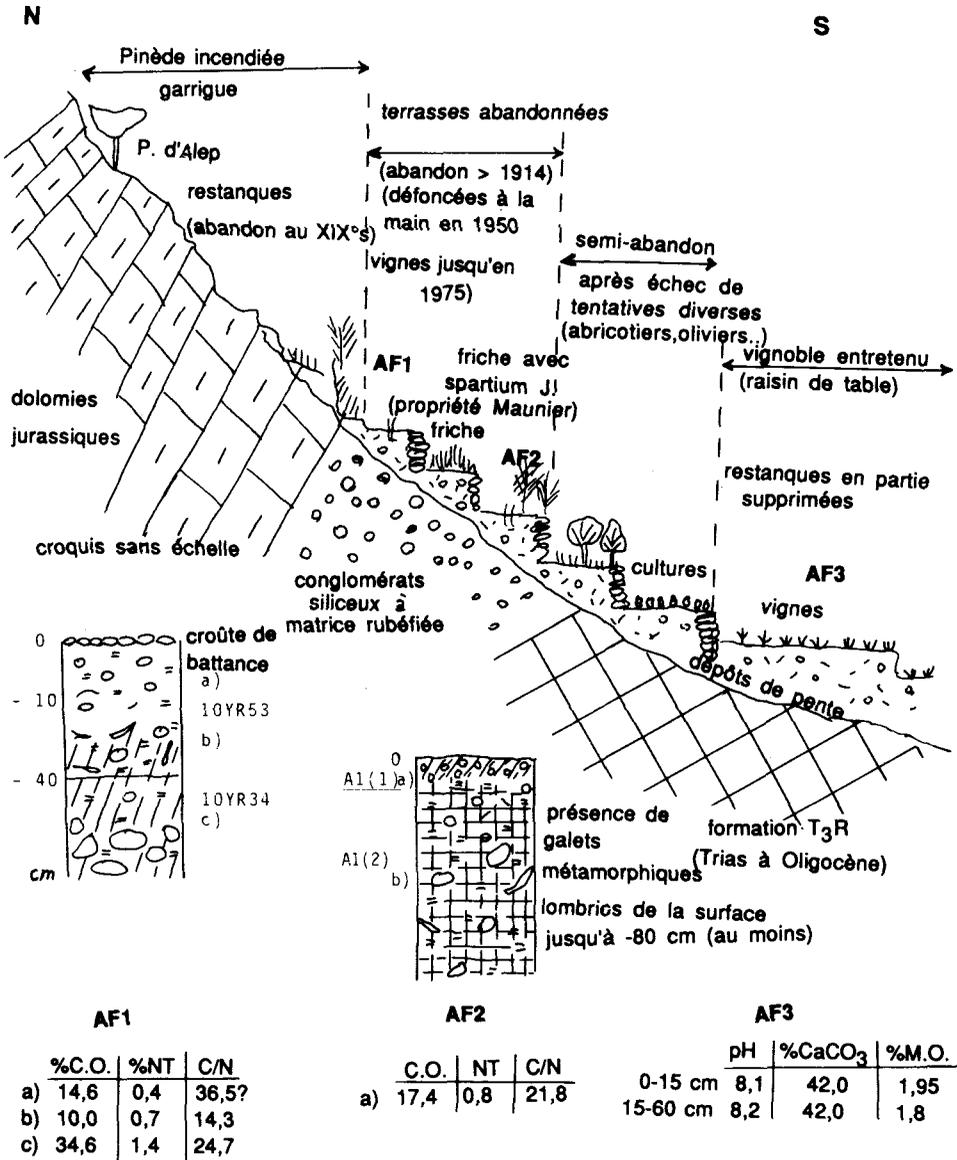


Fig. 2: Les terrasses de culture de la propriété des "France" à Auriol (Bouches-du-Rhône) leta 1990

Sl. 2: Kulturne terase na farmi "France" (Auriol, Bouches-du-Rhône) leta 1990

une situation de blocage et elle accroît le risque d'incendie, déjà considérable dans un tel milieu.

4) Les terrasses des "France" (propriété A. CAILLOL) à Auriol (Fig. 2). Le versant, sur un substrat complexe, offre une gamme variée de terrasses. Les plus élevées ont été abandonnées dès le XIXe s. Elles ont été largement démantelées et leurs sols érodés. Un peu plus bas, des terrasses abandonnées en 1914 avaient été remises en vignes en 1950, puis abandonnées à la friche en 1975. Sur leur sol épuisé, la remontée biologique est difficile (profil AF1). De même, encore plus bas (profil AF2) les sols ont été peu propices à des tentatives d'arboriculture (abricotiers, oliviers) après arrachage de la vigne. Le profil AF3 représente un anthroposol obtenu sur dépôt de pente épais, après restructuration des terrasses en 1980. Un vignoble de qualité (raisin de table) y a été réimplanté avec un relatif succès. Ici le sol n'est pas encore épuisé, malgré une occupation agricole depuis au moins deux siècles, mais il est menacé par l'érosion ... et encore plus par le phénomène de rurbanisation.

IV. CONCLUSIONS

1) Les terrasses de culture ne constituaient pas seulement, en Basse Provence, un artefact de circonstance (conquête de terres en période de forte croissance démographique). Elles apparaissent comme le fruit d'une sagesse empirique acquise au cours des siècles par des communautés d'agriculteurs accrochées à des terroirs ingrats. Certains de ces aménagements, notamment les vrais **restanques** de fond de vallon observées à Auriol, Beaucueil, Le Val, etc. ... sont la réponse volontaire et bien adaptée à une importante crise de ravinement (XVII-XVIIIe s.?). L'exemple est encore à méditer.

2) Même lorsqu'ils sont fortement érodés (mécanisation des labours, protection médiocre fournie par la vigne, insuffisance de restitution en fumure organique etc...), les sols des terrasses peuvent se reconstituer car les potentialités bioclimatiques permettent en Provence une remontée biologique rapide. Il est donc possible, dans les secteurs où la pression anthropique est faible, de gérer au moindre coût les versants aménagés, en laissant faire la nature, à condition de contrôler l'écoulement des eaux pluviales au niveau des chemins et des talwegs.

3) Dans les zones soumises à une forte pression anthropique (intérêt touristique, proximité d'une grande agglomération), le problème majeur est celui de l'érosion des sols liée à la conjugaison des incendies et du ruissellement pluvial. Cette érosion est aggravée par la disparition des litières (y compris les pseudophylles de pin), la destruction des horizons humifères et la dégradation des structures pédologiques. Sous l'angle de la conservation des sols, on ne peut se résigner au passage du feu, même sur de maigres garrigues: l'incendie favorise la descente des terres arables vers le bas des versants et l'évolution irréversible vers les lithosols puis des dalles calcaires ou dolomitiques dénudées.

4) L'abandon des terrasses se traduit par une grande hétérogénéité de réponses au niveau du couvert végétal et des sols. Cette diversité est largement en rapport avec les particularités de l'histoire des parcelles. Il est donc difficile, dans la gamme étendue des situations intermédiaires que nous avons reconnues, de proposer un schème unique de gestion écologique des espaces jadis aménagés en terrasses.

Remerciements: Cette étude a été conduite au sein d'une équipe pluridisciplinaire (collectif, 1990). Elle doit beaucoup au Prof. G. BONIN pour tout ce qui concerne la dynamique de la végétation, à T. TATONI pour les données floristiques et l'analyse des sols et à F. MAGNIN pour le malacofaunes. Qu'ils trouvent ici l'expression de ma gratitude.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BAIZE, D., 1991: Référentiel pédologique. Anthroposols (projet). - Lettre de l'Association AFES, 11-12
- BAIZE, D./sous la direction de, 1990: Référentiel Pédologique. - AFES, no.3, 1-279
- COLLECTIF, 1990: Terrasses de culture: leur évolution après abandon et mode de gestion minimum. - Rapport final, Programme E.G.P.N. "Conséquences de la déprise agricole, dactyl. + annexes, 1-19
- C.P.C.S., 1967: Classification des sols. - ENSA Grignon, 1-87
- F.A.O. - UNESCO, 1989: Légende révisée de la Carte Mondiale des Sols
- VAUDOUR, J., 1962: L'érosion des sols à Auriol (B-du-R). - Méditerranée, 1, 73-80