



BIBLIOGRAPHIE DEPERISSEMENTS LAVANDES ET LAVANDINS



Nathalie VERJUX
iteipmai Station Sud-Est

Sommaire

INTRODUCTION	4
I - SYMPTOMES	5
1. Approches globales	5
2. Approches ciblées avec mise en évidence de causes de dépérissement.....	5
a) Dépérissement lié à la présence de pourridiés.....	6
b) Dépérissement jaune du Lavandin Abrial lié à la présence de mycoplasmes transmis par des cicadelles.....	6
c) Dépérissement lié aux attaques de cécidomyies.....	6
d) Dépérissement liés aux attaques d'autres ravageurs de la Lavande et du Lavandin	7
e) Dépérissements liés à la présence d'autres parasites	7
f) Dépérissements liés aux techniques de culture ou au milieu	8
3. Typologie des symptômes	9
4. Incertitudes.....	9
II - EPIDEMIOLOGIE	10
III - RECHERCHES DES CAUSES DE DEPERISSEMENTS ET DES MOYENS DE LUTTE	11
1. Approches globales	11
2. Approches ciblées.....	15
a) Milieu (sol – climat).....	15
b) Matériel végétal.....	16
c) Recherches de pathogènes et parasites	19
d) Influence des techniques de culture.....	22
e) Autres types de recherche.....	23
CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES	24
ANNEXES	26

AVANT-PROPOS

Cette revue bibliographique a été élaborée à partir des documents cités en annexe et recueillis auprès des organismes suivants :

- ONIPPAM
- ACTA
- ARDEPPAM
- CDA de Forcalquier
- Chambre d'Agriculture de la Drôme
- CEAMS
- GDA deSault
- GRISP d'Antibes
- INRA d'Antibes
- INRA de Montpellier
- INRA de Versailles
- SPV de la Drôme

Une mise à jour de ce dossier réalisé en septembre 1993 sea effectuée au cours du 1^{er} semestre 1994 afin de tenir compte des derniers documents ou résultats d'expérimentations disponibles (INRA de Montpellier – CRIEPPAM).

Cette revue descriptive n'est pas destinée à être diffusée en l'état, elle a été conçue en vue de servir d'outil de base de références exhaustif.

A partir des informations qu'elle contient et des documents qu'elle décrit, Monsieur R. CASSINI de l'INRA de Paris et Président du COST de l'iteipmai apportera une analyse critique des acquis et carences, laquelle fera l'objet d'un document séparé qui pourra être largement diffusé.

BIBLIOGRAPHIE DEPERISSEMENTS LAVANDES ET LAVANDINS

INTRODUCTION

Si on entend par « dépérissement » un état des plants ou d'une culture conduisant à une baisse de leur longévité attendue, la lecture de la littérature ancienne permet d'affirmer que ce phénomène n'est pas récent : BORDAS (1932, cité par GRAS et MONTARONE 1993 ou PONCET et BERTAUX 1990) signale les premiers dépérissements sur lavandes vers 1920.

VINOT et BOUSCARY (1974 cités par GRAS et MONTARONE 1993) signalent que les premiers dépérissements sur lavandins ont été décrits dans les années 30.

Périodiquement donc, de nombreuses études ont été entreprises afin de tenter de mieux comprendre ces problèmes.

En 1932, BORDAS tente une approche globale du problème faisant intervenir les conditions de milieu et de culture comme facteurs explicatifs. Cependant, avant les années 80, ce sont surtout les études sur les divers pathogènes ou ravageurs qui ont permis d'améliorer les connaissances sur les causes de dépérissement sans que l'on puisse affirmer si elles ont permis d'expliquer tous les cas de mortalité ou affaiblissement signalés (étude du Pourridié 1949, de la cécidomye de 1953 aux années 1970, du mycoplasme dans les années 70).

Plus récemment, suite à l'aggravation des dégâts en 88 et 89, les études ont été relancées tentant, comme au cours de la période précédente, des approches globales (enquêtes notamment) ou des approches très ciblées (test de la responsabilité du milieu, du type de boutures ou de certains parasites, etc.).

Cette bibliographie a pour objectif de reprendre l'ensemble de ces travaux en les situant par rapport à leur contribution à la connaissance :

- des différents symptômes,
- de l'épidémiologie,
- des causes,
- des moyens de lutte.

I - SYMPTOMES

« Le dépérissement recouvre une série de situations qui peuvent se rapporter à une plante ou à un peuplement végétal, naturel ou cultivé. Il peut être caractérisé par un symptôme, un ensemble de symptômes ou encore un faciès maladif évolutif qui affecte une plante, un groupe de plantes, un peuplement. « De façon générale, le terme est utilisé, au moins dans un premier temps, pour masquer une ignorance de la cause initiale » (R. CASSINI 1993).

De fait, le terme de « dépérissement » largement utilisé recouvre à la fois des situations dont les symptômes ne sont pas, sont peu ou sont très bien décrits, associés ou non à des causes peu ou très bien connues.

En réalité, la plus grande majorité des écrits ne comporte aucune description précise des symptômes incriminés, résultat d'une carence face à la difficulté de cette tâche ou simple oubli du fait du public de lecteurs visé (les initiés) ?

Nous tenterons ici de reprendre tous les termes utilisés dans les documents relatifs au dépérissement de la lavande et du lavandin et en insistant sur les descriptions plus ou moins complètes des symptômes étudiés lorsqu'elles existent.

1. Approches globales

A l'exception de l'enquête réalisée par CAIRE en 1970 sur Lavandin Abrial et traitant du « Dépérissement jaune », tous les travaux qui ont tenté une approche globale des problèmes de dépérissement, sans chercher à tester plus particulièrement l'incidence d'un facteur, sont caractérisés par l'absence de précision sur les symptômes étudiés. Les termes de « dépérissement » (cas général), « accident de végétation » ou « dessication des plants » ou leur conséquence « mortalité » et « baisse de longévité » sont les seuls utilisés (BORDAS 1932, PUSSARD 1957, COURTANT 1965, GRAS et CHIAVERINI 1980, LAFUSTE 1988, CHAISSE 1988, SAVINI 1990).

Les seules précisions disponibles sont l'aspect « mité » des plantations (présence de plants vigoureux à côté de plants chétifs, voire morts) et l'aggravation des symptômes au cours du temps au sein d'une même parcelle (BORDAS 1932, GRAS ET MONTARONE 1993, CHAISSE 1988).

2. Approches ciblées avec mise en évidence de causes de dépérissement

Les études qui ont permis d'aboutir à une détermination claire des causes de baisse de longévité des plants ou des cultures ont apporté, bien naturellement, une définition précise des symptômes associés. Elles concernent essentiellement les travaux sur le parasitisme. Cependant, sans avoir fait l'objet de travaux de recherche élaborés, certains facteurs liés au milieu ou aux conditions de culture ont également été incriminés et ont également permis de distinguer certains symptômes spécifiques, ils seront repris ici.

Dépérissement lié à la présence de pourridiés

L'affaiblissement, puis la mort plus ou moins brutale de l'appareil aérien sont liés à l'envahissement du système racinaire, entraînant sa pourriture, par un mycélium de couleur blanche caractéristique des deux pourridiés incriminés (*Rosellinia necatrix* ou *Armillariella mellea*), le mycélium peut devenir gris brunâtre en vieillissant dans le cas de *R. necatrix* (travaux de VIENNOT-BOURGIN 1949 cité par PONCET et BERTAUX 1990 ; observations de PONCET, BERTAUX, SEGUR-FANTINO 1989 ; BERTAUX 1988).

La répartition des dégâts en foyers (PONCET et BERTAUX 1990), taches d'huile (GRAS et MONTARONE 1993) est très typique de ces attaques observées exclusivement derrière quelques cas de défriches de ligneux ou d'anciens vergers (vignes, amandiers à Valensole ou Mévouillon).

Dépérissement jaune du Lavandin Abrial lié à la présence de mycoplasmes transmis par des cicadelles

Les auteurs s'accordent sur la description suivante (CAIRE 70 ; MOREAU, COUSIN et al 1970 et suivantes) :

- Jaunissement des feuilles (plus ou moins net selon CAIRE),
- Affaiblissement de la plante avec nanisme des tiges,
- Floraison modifiée (inflorescences réduites ou modifiées avec un allongement des pédoncules floraux ou fleurs de couleur pâle selon les auteurs),
- Symptômes atteignant la plante entière et des secteurs de plantes quelquefois dès la 1^{ère} année de culture, s'accompagnant de flétrissement ou s'atténuant après un reverdissement du plant,
- Il peut s'écouler de 1 à 3 ans entre le début du jaunissement et la mort du plant.

Les cicadelles (adultes + larves) sont présentes sur les racines et au collet des plantes au cours du printemps, elles laissent des manchons cireux blanchâtres sur les racines en été (LECLANT 1988 – BERTAUX 1988). Seule une des 2 espèces rencontrées serait responsable de la transmission du mycoplasme (MOREAU 1983).

Cependant, si le « dépérissement jaune » est parfaitement décrit, l'hypothèse qu'il serait dû à la présence de mycoplasme semble être moins formelle aujourd'hui (PONCET et BERTAUX 1990 – BERTAUX 1992), malgré l'importance des travaux conduits dans les années 70.

Dépérissement lié aux attaques de cécidomyies

Les auteurs s'accordent sur la définition suivante (PUSSARD – BASSINO 1971 et suivantes – COUTIN 1982 – CHAISSE 1989).

En mai-juin, de jeunes rameaux de Lavandes et Lavandins prennent une coloration jaunâtre à grisâtre avant de se dessécher totalement et mourir ; ils apparaissent très nettement au sein de la touffe car sont en contraste avec le vert franc de la partie saine. A la base des rameaux desséchés, on trouve des larves de cécidomyies de couleur rose à rouge vif groupées sous l'écorce et associées à la présence d'une plage nécrotique brune à noire, déprimée, qui reste le seul témoin de l'attaque de la cécidomyie après le départ des larves.

Les attaques sont rarement significatives avant 2 ou 3 ans (5 % de plants atteints), mais se cumulent d'année en année pouvant entraîner la mort des plants.

Dépérissement liés aux attaques d'autres ravageurs de la Lavande et du Lavandin

Homoptères

- Puceron de couleur vert pâle : les dégâts se traduisent par un dépôt de miellat et le développement de fumagine entraînant jaunissement et affaiblissement des plants (CHAISSÉ et BLANC 1990). Un puceron noir est également signalé (PONCET et BERTAUX 1990).
- Cochenille : les larves s'alimentent sur les feuilles en provoquant des crispations de feuillages au printemps, puis, en grossissant, elles provoquent des déformations des hampes florales avec quelquefois mort de la plante (CHAISSÉ et BLANC 1990 – Fiches Horizons bleus 1992-1993).

Lépidoptères/Coléoptères

Plusieurs espèces de chenille et la larve de *Arima marginata* peuvent attaquer Lavandes et Lavandins, du redémarrage de la végétation à la montaison en broutant les feuilles (CHAISSÉ et BLANC 1990).

D'autres coléoptères (*Chrysolina americana*, adulte d'*Arima marginata* et un méligethe sont également cités comme ravageurs de la Lavande et du Lavandin car provoquant des dégâts sur hampes florales et fleurs sans provoquer toutefois de dépérissement (n'entraînant pas la mort de rameaux ou de plantes) (CHAISSÉ et BLANC 1990 : Itinéraire de bonne conduite : ouvrage collectif – Fiches Horizons Bleus 1992).

Le Lema (adultes et larves) ne provoque pas de dépérissement, mais seulement la présence de plages blanches sur feuilles (épiderme brouté) (BERTAUX 1990 – SEGUR-FANTINO 1989).

Ainsi, si certains de ces ravageurs peuvent bien être considérés comme des agents de dépérissement au sens où ils provoquent des mortalités de rameaux ou de plants, ce qui les distingue très nettement des trois parasites décrits précédemment (Pourridiés, Mycoplasmes et cécidomyies) ce sont leur facilité d'observation et le caractère criant de leur présence.

Dépérissements liés à la présence d'autres parasites

Ceniothyrium lavandulae : au printemps, ce champignon provoque un flétrissement puis un jaunissement du feuillage suivi d'une défoliation rapide des pousses entraînant leur mort (HUMPHREY-JONES 1981) cité en 1980 à Norfolk après un hiver doux et une sécheresse estivale, signalée en 1933 en Espagne.

Alternaria alternata (Fries) Keissler : ce champignon provoque un jaunissement puis un flétrissement au printemps des feuilles basales qui se dessèchent et tombent avec une extension plus ou moins rapide aux autres rameaux et vers les parties apicales. La plante prend un aspect chétif, la moelle apparaît brune. La maladie atteint son maximum d'intensité au début de l'automne, après les

premières pluies s'il fait chaud notamment. La mortalité en plein champ peut survenir au bout de plusieurs années (CARTA et col. 1983 cités par PONCET et BERTAUX 1990).

Un autre champignon (*Septoria lavandulae*) (références inconnues) et un virus (souche de la mosaïque de la luzerne) sont également cités comme parasites de la Lavande et du Lavandin sans toutefois provoquer de dépérissement. Le premier provoque des taches blanchâtres ou noirâtres selon KUNHOLTZ-LORDAT sur les feuilles et le second se traduit une forte mosaïque d'un jaune intense sur feuilles, voire tiges qui persiste d'un an sur l'autre (MARCHAUX et ROUGIER, 1974 – FLETCHER 1987 – PONCHET 1974).

Des nématodes sont également signalés notamment le *Méloïdogyne arenaria incognita* provoque des galles en chapelet caractéristiques.

Nématodes aériens (*Aphelenchoïdes* spp.) : de façon générale, sur toutes les plantes les symptômes sont un jaunissement puis brunissement voire noircissement des tissus atteints entre les nervures. Les feuilles très atteintes peuvent mourir. Les jeunes feuilles émergeant des tiges infectées peuvent se déformer et s'épaissir. Les forts dégâts conduisent à retarder la croissance et la production d'inflorescences petites et mal formées. Ces nématodes sont surtout signalés sur plants sous serre et en micropropagation (ALFORD 1991).

Dépérissements liés aux techniques de culture ou au milieu

Nous n'évoquerons ici que les facteurs dont la responsabilité dans l'apparition de symptômes de mortalité de rameaux ou de plants est reconnue sans toutefois avoir fait l'objet d'études approfondies.

- **Dégâts de coupe** : le centre de la touffe apparaît sans feuille et ne redémarre pas, résultats d'une coupe trop rase en-dessous des derniers bourgeons. Ces dégâts sont généralisés à la parcelle (cas le plus général PONCET et BERTAUX 1990).
- **Gel de printemps** : la parcelle apparaît uniformément ou non (si population) grillée au printemps, puis de nouvelles pousses émergent de la touffe (BERTAUX 1988). Cette description peu précise sans indication des variances en fonction des espèces et des dates de gelées et pourtant le « gel de printemps » est couramment évoqué.

Enfin, pour mémoire car les symptômes suivants ne provoquent pas de mortalité signalée :

- **Phytotoxicité d'herbicides** (herbicides conseillés et dans des conditions normales d'utilisation) : symptômes de jaunissement de bouts de feuilles (VELPAR) ou de tiges (CARAGARDE) (PONCET et BERTAUX 1990 – SEGUR-FANTINO 1989).
L'Hyvar X provoque des jaunissements sur le clone Super (fiche Horizons Bleus 1993).
- **Chlorose ferrique** : jaunissements des jeunes feuilles, les nervures restant vertes, symptômes généralisés sur la parcelle ou limités à des zones bien définies (GRAS et al 1980). (fiche Horizons Bleus 1992)

3. Typologie des symptômes

En 1970, COUSIN et al. Comparent les symptômes de dépérissement liés à la cécidomyie à ceux de type « dépérissement jaune » permettant de les distinguer.

Après eux, seuls PONCET et BERTAUX (1990), en liaison avec SEGUR-FANTINO (1989) tentent une typologie des symptômes et de leurs causes probables : dégâts de cécidomyie, de gel, de sécheresse, de coupe, de Pourridiés, de phytotoxicité d'herbicides et jaunissements intense sont ainsi décrits. CHAISSE en 1993 reprend une partie de cette typologie sans toutefois associer les causes présumées et en leur substituant une entrée « régions » témoignant encore des incertitudes qui subsistent sur la responsabilité de facteurs tels que le gel ou le stress hydrique (flétrissements puis dessèchements de touffes complètes à la floraison donnant un aspect grillé de la plantation PONCET et BERTAUX 1990).

4. Incertitudes

Cette revue montre bien la multiplicité des dépérissements et des causes invoquées sans toutefois apporter un point final aux correspondances d'un symptôme avec une cause. En effet :

- Le premier handicap est que tous les symptômes douteux visibles n'ont pas été décrits avec précision. Les travaux de SEGUR-FANTINO (1989) sont sans doute les plus complets mais n'ont pas été poursuivis,
- Le second handicap est que toutes les causes connues de « dépérissement » n'ont pas donné lieu à des descriptions précises des symptômes qu'elles engendrent (comme le gel notamment, mais aussi la foudre ou les mouillères),
- Durant toute « crise » nouvelle, les symptômes n'étant pas parfaitement décrits dans le passé, il faudrait passer en revue toutes les causes connues afin de détecter si le symptôme est nouveau ou non et, s'il est nouveau, rechercher de nouvelles causes ou tester des causes présumées (Préfix, cicadelles, asphyxie racinaire, sécheresse, etc.).

De nombreux auteurs font état de la spécificité de la zone de Mévouillon par rapport aux autres secteurs, mais les écrits sont insuffisants pour préciser réellement les écarts constatés (DEVAUX 1989 – LAFUSTE 1988 – LAMY 1989, etc.).

En bref, il paraît impossible aujourd'hui, sans de nouvelles observations et des enquêtes auprès des techniciens et producteurs, de réaliser **une véritable clé de distinction des divers dépérissements** entre eux avec la mise en évidence des couples symptômes/causes connues et donc des symptômes dont les causes restent à étudier.

II - EPIDEMIOLOGIE

L'objectif est de tenter de mieux cerner les différentes « crises » relatées dans l'histoire de la culture de la lavande et du lavandin jusqu'à aujourd'hui, la réflexion la plus courante relatant de l'existence des périodes de rémission entrecoupées de périodes d'aggravation des dégâts (GRAS et al 1993).

L'exercice est bien sûr délicat car le paragraphe précédent a pu montrer combien il semble possible que les auteurs parlent de choses différentes sans qu'on puisse cependant l'affirmer ; de plus, le résultat est inégal car si on dispose d'écrits généraux et descriptifs très denses jusqu'aux années 70, au-delà ils se font plus rares.

Premiers éléments (travail non terminé) sur le dépérissement au cours du temps

Vers 1920	premières descriptions sur lavande toutes zones
Années 30	premières descriptions sur lavandin
1938 →	découverte cécidomyie
Années 50	attaques parasitaires importantes
Années 60	problèmes de gel (lieux précis)
Vers 65	début du dépérissement jaune de l'Abrial
1967 →	découverte cicadelle H.
De 65 à 69	fort dépérissement jaune de l'Abrial
1972 →	découverte cicadelle C.
1987	début problèmes dépérissement Lavande Bleue de Mévouillon
1988	aggravation problème de dépérissement Lavande Bleue de Mévouillon
	Extension à d'autres zones : (lavandes de Sault)
	(lavandes de Ferrassière (gel ?))
	lavandins de Valensole (sécheresse ?)
1989	toujours beaucoup de dégâts à Mévouillon
1991	premiers symptômes de type Mévouillon sur plateau d'Albion (gel non incriminé)
1992	extension de la zone → Simiane
1993	nouveaux dégâts. Toute la zone lavande paraît touchée.

III - RECHERCHES DES CAUSES DE DEPERISSEMENTS ET DES MOYENS DE LUTTE

1. Approches globales

Elles tentent, par des enquêtes ou la mobilisation des connaissances disponibles, de mettre en évidence un ensemble de facteurs considérés comme pouvant avoir une incidence sur l'apparition de dépérissement. Elles permettent de définir des pistes de travail futures (test de la responsabilité réelle d'un facteur) ou les améliorations peuvent mettre l'accent sur des interactions possibles entre facteurs ; elles n'aboutissent jamais à une définition certaine des causes de dépérissement.

- BORDAS 1932 cité par PONCET et BERTAUX 1990 ou CHAISSE 1993 :
Rappel : « dépérissement » non décrit.
Enquête sur les cultures de Lavande du Dauphiné jusqu'à la Méditerranée.
Conclusion sur les risques liés :
 - Au milieu : exposition Sud, type de sol,
 - Aux techniques de cultures : tassement au niveau des racines, binages trop profonds.En dehors de quelques cas de pourridiés, les recherches pathologiques n'ont rien donné.
- CAIRE 1970 : il s'est intéressé exclusivement au dépérissement jaune de l'Abrial.
Rappel : définition précise des symptômes.
Enquête sur 4 communes du plateau de Valensole et une commune des Préalpes de Digne.
48 enquêtes auprès des agriculteurs.
Conclusions sur les différentes pistes qui seraient à étudier :
 - Fertilisation,
 - Lutte contre les ravageurs (teignes, méligethes, galéruque, taupin, cécidomyies et cicadelles),
 - Binages raisonnés et utilisation des herbicides,
 - Importance d'une sécheresse estivale et d'une année sèche en général,
 - Rôle du matériel végétal (sélection, multiplication).
- GRAS et CHIAVERINI (1980)
Rappel : dépérissement non décrit précisément, sauf en terme de mortalité ou jaunissement à un instant donné.
 - Etude de l'incidence du milieu (sol, climat) et des techniques de culture sur le dépérissement du Lavandin Abrial par une enquête diagnostic portant sur :
 - Un questionnaire sur les techniques culturales
 - Des mesures de paramètres de milieu (sol, climat) et observations,
 - Des observations de taux de mortalité ou de jaunissements.60 situations retenues dans toute la zone de culture.
Etude réalisée en 73 et 74, d'avril à octobre. Pas de mesure évolutive.
 - Plusieurs analyses statistiques sont réalisés (analyses variables 2 à 2, AFC, analyse de covariance).

Les principales conclusions portent sur les seules relations entre baisse de longévité et :

- Sécheresse après plantation (liée au besoin en eau annuel le plus élevé sur la durée de la culture),
- Profil de sol avec horizons profonds plus lourds ou plus calcaires,
- Précédents culturels de type défriches, garrigues, landes (en opposition à tous les précédents cultivés),
- Profondeur du travail de binage importante,
- CaCO₃ actif/fer élevé.

Selon les analystes, d'autres facteurs peuvent avoir une incidence : % MgO élevé et densité de plantation > 10 000.

Par ailleurs, l'absence de relation entre « plants morts » ou « presque morts » et plants jaunes « met en doute une liaison stricte jaunissement-longévité et milite en faveur d'autres causes de mortalité que le dépérissement jaune à mycoplasmes » (GRAS et CHIAVERINI 1977).

- LAFUSTE 1988

Rappel : « dépérissement » non décrit, sauf au niveau des racines.

Enquête sur les lavandes sur la commune de Mévouillon et les communes limitrophes.

Enquête postale systématique : 15 producteurs ont répondu. 20 sites analysés recouvrant une large gamme de situations : analyses de sol, observations enracinement, recherche de pathogènes.

- Conclusions sur les analyses et observations :

- Sol : rien de marquant si ce n'est carence P₂O₅, Zn, Mn, Cu et rôle des forts taux d'argile,
- Recherches patho : RAS sur appareils aériens, cicadelles sur racines mais considérées comme un facteur aggravant par la gêne qu'elles créent vis-à-vis du fonctionnement racinaire
- Observations racinaires : ∃ hypertrophie et nécrose des racines liées aux conditions climatiques (automne humide, hiver doux, coup de froid au printemps, hypothèse d'asphyxie racinaire et facteur climatique déterminant.

- Conclusions sur les enquêtes :

- ∃ des écarts sensibilités variétales nets,
- ∃ surdosage des herbicides,
- Rôle des travaux du sol trop profonds ou trop près des rangs.

- CHAISSE 1988

- Dépérissement : tentative de description par un canevas d'observations, mais résultats non repris dans le document qui décrit le « dépérissement » en terme de présence/absence « importante » (%) et évolution après juillet (en relation avec état du système racinaire).

- Enquête portant sur la commune de Mévouillon et sur le plateau de Sault sur parcelles dépérissantes et parcelles non dépérissantes – 26 parcelles à Mévouillon, 10 parcelles à Sault – sur lavandes et lavandins. 36 enquêtes, analyses de sol, observations dépérissement. Quelques recherches pathologiques.

- Résultats enquête/observation dépérissement : mise en évidence des interactions éventuelles entre variables par AFCM. 40 variables étudiées. Les trois premiers axes n'expliquent qu'environ 50 % de la variabilité.

Les principales conclusions portent sur :

- Les relations entre présence du dépérissement et :
 - o Altitude < 900 m
 - o Perméabilité faible du sous-sol
 - o Fumure d'entretien absente
 - o Rotations et précédents de type Labiées
 - o Et, à un degré moindre, Préfix appliqué à dos, Lavandes clones, âge de la plantation ≤ 2 ans, sols lourds
- Le rôle du gel qui s'est traduit par une reprise des plants en juillet avec un dépérissement caractérisé par un bon état général du système racinaire, l'absence de cicadelle sur racines et des dégâts assez faibles (dépérissement < 20 % - mortalité ≤ 20 % - dépérissement sur plants isolés ou par secteurs ...).

De façon générale, ce sont les lavandes en conditions limites qui ont le plus souffert (altitude < 900 m, sol lourd, sous-sol imperméable, exposition adret, bas-fond).

L'auteur met également l'accent sur d'autres facteurs non pris en compte par l'enquête : climatologie, compactage du sol et rôle du travail du sol dans la destruction des racines superficielles.

- Résultats analyses (sols, patho) = aucun élément dans ce rapport.

- SAVINI 1990

Etude préalable à la campagne Horizons Bleus.

Rappel : dépérissement non décrit.

Enquête pour tenter de repérer la gamme des techniques culturales utilisées et leurs écarts par rapport aux préconisations et préciser les raisons invoquées quant aux origines de dépérissement. L'objectif est ainsi de tester l'hypothèse que le dépérissement serait principalement dû à des pratiques culturales inadaptées dont les effets auraient été aggravés par des conditions climatiques défavorables.

34 enquêtes auprès des producteurs de lavandes et lavandins dans toute la zone de production.

Les principales techniques de culture prêtant à discussion, apparaissent les suivantes :

- Rotation
- Fertilisation avant plantation et au cours des deux premières années
- Lutte contre les ravageurs
- Origine des plants
- Densités

- Itinéraire de bonne conduite 1990 (ouvrage collectif)

Suite à l'enquête précédente, il s'agissait ici plutôt de mobiliser les connaissances disponibles pour conseiller les producteurs sur les conditions et les techniques de culture les plus appropriées afin de placer la culture dans la meilleure situation possible pour résister aux « stress générateurs de phénomènes de dépérissement ».

Il s'agit donc d'une fiche technique complète qui vise essentiellement trois objectifs :

- Satisfaire les besoins en eau et en éléments nutritifs de la culture,
- Limiter les « mauvais traitements » à la plantation et en culture,
- Lutter contre les ravageurs clairement identifiés, cécidomyie notamment.

Depuis 91, ce guide des bonnes pratiques culturales est complété par diverses fiches « Horizons Bleus » thématiques traitant de ravageurs, désherbage ou fertilisation.

Un programme de mise en place de parcelles de démonstration appliquant « le code de bonne conduite » permettant de vérifier son efficacité a été lancé (CEAMS 89 – LAMY, rapport partiel 88-90) mais n'a jamais fait l'objet de suivi à l'exception de 2 parcelles mises en place par la Chambre d'Agriculture 26 (LAMY 1992 – PDZR Drôme).

- GRAS et MONTARONE 1993

Rappel = dépérissement non décrit si ce n'est en terme « d'affaiblissement progressif d'une plante aboutissant à sa mort » et de mortalité diffuse dans la parcelle, symptomatologie capricieuse où alternent périodes de rémission ou d'aggravation, « absence d'hypothèse claire a priori ».

Comme précédemment, les auteurs mobilisent les connaissances disponibles afin de rechercher « une explication pluricausale et non parasitaire au dépérissement, compatible avec sa symptomatologie particulière, dans le domaine milieu – technique ».

Leur revue bibliographique sur l'histoire des techniques et des connaissances écologiques, complétée par les résultats d'études récentes, met en évidence l'incidence de causes hautement probables telles que :

- Le déficit hydrique,
- La teneur élevée du sol en calcaire actif,
- La profondeur excessive des binages,
- Les fortes densités néfastes en conditions sèches.

D'autres facteurs peuvent avoir une incidence telle que les caractéristiques de l'enracinement, les phyto d'herbicides ou le changement d'habitat qui, pour les lavandes, a été très important (baisse d'altitude, exposition Sud, sols médiocres, réduction globale de la quantité d'eau disponible résultante des 3 remarques précédentes) et, pour les lavandins, s'est surtout traduit par des problèmes de chlorose (lavandins moins calcicoles) et la culture de clones hors de leur zone d'origine.

- Autres références

Nous nous intéresserons essentiellement ici aux diverses remarques réalisées en juillet 88 par différents techniciens de terrain suite à une visite de parcelles dépérissantes sur Mévouillon, Ferrassières et plateau de Sault (cf. CEAMS 89, rapport d'étude dépérissement de la lavande).

- Dépérissement de Mévouillon distingué du dépérissement sur les autres zones où les auteurs s'accordent sur la présence de dégâts de gel.
- Sur Mévouillon, les principaux facteurs invoqués sont d'ordre climatique = forte pluviométrie ayant pu faire migrer l'herbicide Préfix au niveau des racines (CHAISSÉ) ou provoquer des asphyxies racinaires (BERTAUX, CHAISSÉ) ou d'ordre agronomique = type de sol très argileux (CHAISSÉ – DEVAUX – BERTAUX), altitude limite (DEVAUX – BERTAUX), fertilité et fertilisation mal connues (DEVAUX – CHAISSÉ), présence de

cicadelles et système racinaire faibles sur plants dépérissants (CHAISSÉ, BERTAUX, CHAILAN), succession lavandes sur lavandes et accumulation herbicides (DEVAUX).

Conclusion générale : facteurs les plus fréquemment cités :

- Patho/Ravageurs CAIRE 1970 – SAVINI 1990 – LAFUSTE 1988 – CEAMS 89 (= cicadelles facteurs favorisants)
- Climat sécheresse : CAIRE 1970 – GRAS 1980 – GRAS 1983
pluviométrie importante : LAFUSTE 1988 – CEAMS 1989
gel : CAIRE 1970 – CHAISSÉ 1989 – CEAMS 1989
- Sol – Situation nature : BORDAS 1932 – LAFUSTE 1988 – GRAS 1980 – CHAISSÉ 1988
altitude : CHAISSÉ 1988
fertilité : GRAS 1980
exposition : BORDAS 1932
- Techniques cultures désherbage : LAFUSTE 1988 – CHAISSÉ 1988 – CEAMS 1989
fertilisation : CAIRE 1970 – CHAISSÉ 1988 – SAVINI 1990 – CEAMS 1989
variétés et plants : CAIRE 1970 – SAVINI 1970
rotations/précédents : GRAS 80 – CHAISSÉ 88 – SAVINI 90 – CEAM 1989
densités : SAVINI 1989 – GRAS 1980
travaux du sol : CAIRE 1970 – LAFUSTE 1988 – GRAS 1980

2. Approches ciblées

Elles tentent plus particulièrement d'étudier l'incidence d'un facteur sur le dépérissement et de proposer des moyens de lutte lorsque la responsabilité de ce facteur est clairement établie.

a) Milieu (sol – climat)

- En 1975, GRAS utilise les résultats d'une enquête sur les rendements et la longévité de cultures de lavandins (Abrial, Super et autres variétés) sur toute la zone de production réalisée par le CELL pour tenter de dégager par voie statistique l'influence du climat. Il est apparu qu'il existait une liaison positive entre longévité et potentialité climatique définie par « l'indice climatique de potentialité agricole TURT » (produit d'un facteur héliothermique avec un facteur sécheresse). Le numéro de classement de zone climatique, compris entre 1 et 6 par ordre de potentialité croissante, selon TURC, contribue pour environ 10 % à l'explication du rendement.
- En 1989, GRAS (CEAMS 1989) étudie les analyses de sol et les profils culturaux de 29 parcelles de lavandes et lavandins et tente de les relier aux observations sur la mortalité des plants (en lien avec enquête CHAISSÉ 1988). Il apparaît que le facteur global « sol » ne semble pas être seul en cause, les seules tendances notables étant les teneurs en matière organique plus faibles et une instabilité structurale plus grande dans les parcelles présentant le plus de dégâts, mais les écarts avec les parcelles non dépérissantes ne sont pas significatifs. Pour les plantations en mauvais état, la faible stabilité structurale peut être rendue responsable en

liaison avec les pluies exceptionnelles (asphyxie) mais, lorsque la stabilité est bonne, il faut rechercher d'autres causes. La teneur en argile sans connaissance précise des propriétés structurales ne peut être seule incriminée.

- En 1989, suite à ses travaux de 75 et à son enquête réalisée en 80, GRAS étudie l'influence de la densité des cultures de lavandin sur la longévité dans le cas de sécheresse, la densité étant considérée ici comme un facteur de variation de la disponibilité en eau. L'enquête de 80 suggérant que la mortalité augmente au-delà d'une densité de 10 000 plants/ha, c'est ce seuil qui est testé statistiquement. Il apparaît qu'à une forte densité correspond une mortalité plus élevée seulement lorsque les besoins en eau sont élevés (traduit par les potentialités climatiques de TURC faibles).
- En 1991, dans la région de Mévouillon puis de Sault, CALLOT étudie l'influence du facteur sol et du rôle de la mésofaune (vers de terre notamment). Les observations réalisées à l'échelle de parcelles ou de plants « semblent souligner que le dépérissement de la lavande pourrait être dû à un manque d'aération du micro-environnement racinaire, ce qui entraînerait des phénomènes d'anoxie au niveau des racines, puis, progressivement, un dépérissement des parties aériennes ». Cependant, si avec les attaques de cécidomyie la faible activité de la mésofaune « participent à l'accélération du processus physiologique de dépérissement », ils apparaissent plus comme des conséquences du dépérissement que des causes. L'étude des interactions activité de la mésofaune et activité racinaire doit prendre en compte le potentiel mycorhizien des systèmes racinaires.
- En 1990 et 1991, le laboratoire de culture in vitro de l'INRA d'Antibes teste l'influence de facteurs physiques de l'environnement (température, rayonnement, durée d'éclairement) sur le comportement de trois clones de lavandins Abrial, Super et Grosso (modélisation). 5 conditions d'environnement ont été testées en phytotron au cours des phases de multiplication et d'enracinement (en cumulant les mêmes conditions pour les deux phases ou en testant les 5 conditions en phase d'enracinement après une même condition de référence en phase de multiplication).

Les résultats montrent des différences interclonales nettes :

- Abrial a une sensibilité plus marquée aux conditions expérimentales froides,
- Grosso voit sa morphogénèse nettement affectée par les conditions de température « chaude » surtout au cours de la phase de multiplication,
- Super apparaît globalement plus tolérant.

« La culture des clones en dehors de leurs sites respectifs [naturels] pourrait donc les fragiliser et être une des composantes du dépérissement (VAN CANEGHEM 1991).

b) Matériel végétal

Cette piste a été travaillée selon deux orientations intégrées dans une perspective de lutte contre le dépérissement plutôt que de connaissance des causes :

- Recherche de variétés résistantes,
- Amélioration des plants mis en culture (qualité agronomique, qualité sanitaire).

Sélection

Les premiers travaux de sélection portant un objectif clair de lutte contre le dépérissement remonte aux années 70 avec les travaux de l'INRA d'Antibes et des Chambres d'Agriculture 26 et 04 (GOY et GREUTER cités par BASSINO 1976).

Sur lavandin (E. et N. MAIA-VINOT), les observations avaient montré que le clone Abrial sélectionné en 1935 était nettement sensible au dépérissement jaune, à l'inverse d'autres clones cultivés à la même période. L'INRA a donc mis au point la culture de méristèmes du lavandin Abrial et sa multiplication végétative in vitro et une technique de sélection par voie sexuée au lieu de chercher à prospecter à l'intérieur de populations de lavandins naturels. Par doublement chromosomique in vitro, à la colchicine, la fertilité est restituée et les croisements peuvent être réalisés et augmenter la variabilité génétique. Les travaux ont conduit à 3 générations de lavandins tétraploïdes par intercroisements successifs à partir de lignées issues du doublement chromosomique de 4 clones dont le Super et l'Abrial.

Certains individus tétraploïdes jugés intéressants ont par ailleurs été croisés avec de la lavande Maillette et ont donné des lavandins triploïdes stériles.

Les collections de lavandins tri et tétraploïdes issues de ces travaux ont été maintenues avec quelques pertes par le CEAMS.

Cependant, l'arrivée du Grosso très peu sensible au dépérissement et productif dès 1972 a offert une solution rapide. Ce clone issu d'un individu repéré par un agriculteur dans une culture du Vaucluse (ZOLA et al 1979) a rapidement remplacé l'Abrial dépérissant et stoppé la valorisation et la poursuite du programme de sélection.

Sur lavandins, aujourd'hui, la Chambre d'Agriculture de la Drôme poursuit un programme de sélection démarré en 1988 (LAMY 1992).

Sur lavandes, les travaux visant la lutte contre le dépérissement sont beaucoup plus récents et conduits pour l'essentiel par les Chambres d'Agriculture de la Drôme et du Vaucluse (voir LAMY 91-92-93).

Aujourd'hui, sur une collection de 19 clones sélectionnés pour la fleur, implantés en 1983 à Mévouillon, 4 clones semblent plus tolérants : Pelleret 18, Prieure, Col de Riouze V et Col de Riouze IV. Dans un autre site, hors de la zone de production, la même collection ne présente aucun symptôme de dépérissement (plantation en 91).

Amélioration des plants mis en culture

- CHAMBON et al., après avoir travaillé sur la mise au point de diverses méthodes biotechnologiques pour tenter d'augmenter la variabilité du matériel végétal du genre *Lavandula* (CHAMBON et al 1988), afin d'accélérer la sélection, comparant les aptitudes morphogéniques des clones Abrial, Grosso et Super ainsi que les lavandes aspïc et Maillette, cultivés in vitro. Des milieux de culture adaptés au développement des apex méristématiques, à la multiplication et à l'enracinement des pousses feuillées de clones de lavandin et de la lavande Aspïc ont été définis avec des adaptations en fonction des clones (régulateurs de croissance). Ce matériel végétal issu d'in vitro a donné satisfaction en plein

champ et pourrait être une solution pour lutter contre le dépérissement si une cause pathologique était confirmée (CHAMBON et al 1992).

- Les travaux du Lycée Horticole de Romans ont porté sur l'amélioration des conditions de production de plants de lavande ou lavandin in vitro et sur les comparaisons entre plants issus de microboutures et de méristèmes (expérimentations 89-90, mai 90) en collaboration avec la Chambre d'Agriculture de la Drôme en vue de proposer des plants sains. En 1990, la Chambre d'Agriculture de la Drôme a mis en place à Mévouillon une parcelle d'observation avec ses deux types de plants. La parcelle qui comprend 4 clones de lavandes issus de méristèmes et 6 clones issus de microboutures a présenté quelques problèmes de reprise, mais ne développe encore aucun symptôme de dépérissement (SAVARY 1991 – LAMY 1992).
- Parallèlement à la mise au point des cultures de méristèmes et d'une méthode de micropropagation, qui s'est avérée rapidement inexploitable pour une production en masse de vitroplants, mais intéressante pour réaliser des pieds-mères, s'est développée une technique de bouturage herbacé (BECK 1986). Elle a conduit à des travaux de comparaison des qualités agronomiques des plants issus de méristèmes aux plants issus de boutures herbacées et aux plants « traditionnels » issus de boutures ligneuses en insistant sur la qualité de l'enracinement.

En 1988, ROUSSEL et CALLOT comparent la dynamique d'enracinement de boutures herbacées et de boutures ligneuses de Grosso en vue de la lutte contre le dépérissement. Leurs observations sur rhizotrons vérifiées en plein champ apportent les conclusions suivantes « le système racinaire des boutures herbacées s'avère plus compétitif que celui développé par les boutures ligneuses car les boutures herbacées initient des racines plongeantes tandis que les boutures ligneuses développent un chevelu racinaire superficiel mis à mal lors des travaux du sol. Les racines des boutures herbacées sont moins nombreuses mais ne sont pas subérisées et présentent un cortex très développé, elles développent ainsi une plus grande surface d'absorption ».

En 1990, MONTARONE et ZIEGLER comparent boutures herbacées et ligneuses en plein champ et sous serre.

Les auteurs concluent sur l'équivalence entre les deux types du point de vue de la reprise si les conditions de plantation sont correctes. L'enracinement des boutures herbacées apparaît plutôt régulier, à l'exception des accidents de « chignonage » et permet d'exploiter un volume de terre plus important potentiellement.

Enfin, en 1991, BECK et al font la synthèse d'observations au champ du comportement de vitroplants ou de plants issus de boutures herbacées ou ligneuses sur plusieurs sites et au cours de plusieurs années de notations (86-87-88-89). Les vitroplants ont donné de bons résultats à la reprise, une bonne vigueur et un bon développement au moins égal aux boutures ligneuses. Les boutures herbacées ont présenté quelques problèmes à la reprise mais, par la suite, sont au « moins égales aux qualités et performances du matériel traditionnel. L'avantage de ces matériels « rajeunis » sur la réduction des problèmes de dépérissement n'a pas pu être étudié (absence de symptômes).

c) Recherches de pathogènes et parasites

Nous ne décrivons pas ici les travaux relatant des connaissances biologiques sur quelques ravageurs dont on a vu qu'ils ne pouvaient pas être incriminés comme facteur réel de dépérissement soit que leur observation est facile et qu'ainsi leur présence ne peut passer inaperçue soit plus souvent que les dégâts qu'ils provoquent n'entraînent pas de mortalité de rameaux ou de plants¹. LECLANT en 1974, puis CHAISSE et al en 1990, ont réalisé des articles synthétiques à ce sujet.

- Cécidomyie :

C'est PUSSARD en 1938 qui a permis de découvrir une cécidomyie d'espèce nouvelle appelée *Thomasiina lavandulae* et qui relie l'importance des dessiccations à la présence des larves de cet insecte à la base des tiges, sous les écorces, provoquant la nécrose de la base des rameaux.

En 1957, puis 58, GUENELON et AUDEMARD décrivent la biologie de cet insecte et les premiers essais de lutte.

La connaissance du cycle est alors complétée et les méthodes de lutte sont basées sur la mise au point de cages-éclosoirs et l'application de DDT (travaux de GUENELON et AUDEMARD 1958 et de FERON 1959, cités par LECLANT 1974), puis la mise en place d'Avertissements Agricoles (GUENELON et AUDEMARD 1963 cités par LECLANT 1974).

Dès 1971, les travaux de BASSINO et al permettent d'élargir la gamme de produits de lutte et de mettre au point d'autres systèmes de piégeage (BASSINO et al 1971, BASSINO et al 1975).

Plus récemment, les travaux de EHRWEIN (87, 88 et 89), puis de CHAISSE (92) permettent de comparer les principaux produits insecticides conseillés et leurs doses d'application, et de tester de nouveaux produits.

En 1989 et 1990, les visites de parcelles effectuées par PONCET et SEGUR-FANTINO mettent en évidence l'importance des dégâts après « une année d'étude, l'agent causal principal (du dépérissement) est de nouveau la cécidomyie. 70 % des cas de dépérissement que nous avons rencontrés peuvent lui être attribués directement ». L'étude a été réalisée entre juin 89 et juillet 90 après 12 visites sur les zones de Mévouillon, Sault, col du Négron et plateau de Valensole.

Depuis 91, l'ACTA, puis l'ARDEPPAM tentent de mieux cerner l'intérêt des traitements mesurant l'incidence des dégâts sur les récoltes ou la longévité (CHAISSE 91, 92).

Aujourd'hui, un produit, le Curater à 20 kg/ha est homologué pour cet usage et il existe des Avertissements Agricoles (voir également la fiche Horizon Bleu 1991).

- Mycoplasmes et cicadelles

Nous citerons en guise de résumé PONCHET 1974.

« Parmi un certain nombre d'hypothèses émises pour expliquer ce dépérissement (évolution des techniques culturales, absence de sélection du matériel végétal, etc.), celle d'une dégénérescence infectieuse a été retenues et vérifiée. En 1970, COUSIN et ses collaborateurs mettaient en évidence des particules de type mycoplasme dans les tubes criblés du Lavandin

¹ Pucerons, cochenilles, chenilles de lépidoptères, Lema, divers coléoptères.

Les moyens de lutte contre ces ravageurs sont connus (voir Itinéraire de bonne conduite, Fiche Horizons Bleus et Chaisse 1990).

Abrial en voie de dépérissement. Cette découverte était confirmée par les mêmes auteurs ainsi que par LECLANT et ses collaborateurs au cours de l'année 1971. Ces derniers parvenaient à transmettre le mycoplasme à *Vinca rosea* par l'intermédiaire de la cuscute. GIANNOTTI et ses collaborateurs (1972) ont réussi à obtenir des cultures pures in vitro du mycoplasme à partir du Lavandin et de *Hyalestes obsoletus*, une cicadelle présumée vectrice établissant ainsi une concordance entre l'hôte et l'insecte. La transmission du mycoplasme a été démontrée avec la cicadelle *Cechenotettix martini* (MOREAU et LECLANT 1973).

Le mycoplasme est sensible au traitement par antibiotiques (MOREAU et coll. 1970) et peut être éliminé du lavandin par culture de méristèmes apicaux (MAIA et coll. 1973).

Expérimentalement, le dépérissement a pu être enrayé par des applications printanières d'insecticides agissant sur les vecteurs de la maladie (cousin et coll 1972). Suite à un essai effectué de 1969 à 1972, MOREAU et BASSINO en 1972 conseillent une double application annuelle d'aldicarbe afin de lutter contre les deux cicadelles et la cécidomyie, mais ces méthodes de lutte ne sont pas applicables en grande culture. Les recherches sur le dépérissement du lavandin sont activement menées dans de nombreux domaines : étiologie, épidémiologie, sélection sanitaire, techniques culturales, production de matériel végétal résistant (PONCHET 1973). Elles devraient contribuer à apporter rapidement une solution à ce problème d'une grande importance agronomique et économique ».

C'est LECLANT (1968) qui découvre sur les racines des lavandins dépérissants une cicadelle, *Hyalestes obsoletus* Sign, cixiidé connu en Europe centrale pour son aptitude à transmettre le Stolbur, grave mycoplasme des Solanacées. Cette cicadelle est fréquente sur Abrial, mais le Super cultivé pourtant dans les mêmes zones ne présente que rarement ces insectes et n'offre aucun cas de dépérissement. Mais cette espèce de cicadelle fut utilisée dans de nombreux essais de transmission de mycoplasme qui ont échoué. En 1972, une autre cicadelle, *Cechenotettix quadripunctulatus*, présente sur lavandins (parties aériennes) est étudiée et les essais de transmissions donnent des résultats positifs et permettent de reproduire les symptômes de dépérissement (MOREAU et LECLANT 1973).

Par ailleurs, en 1973, MOREAU, COUSIN et LECLANT démontrent que, comme pour d'autres mycoplasmes, le dépérissement « jaune du lavandin Abrial » voit son intensité varier en fonction des conditions de milieu, la maladie peut rester à l'état endémique en l'absence de facteurs annexes ou prendre un caractère épidémique après l'intervention de conditions aggravantes (sécheresse, mauvais équilibre nutritionnel du sol, pratiques culturales défavorables, présence de *Hyalestes obsoletus* sur racines).

Ils indiquent qu'en 1973 cette dernière semble régresser, ce qui est confirmé par une autre étude réalisée en 1974 (MOREAU 1983).

En 1987, puis 1988, LECLANT, et, en 1988 et 1992 BERTAUX, observent la présence de cicadelles *Hyalestes obsoletus* ou de traces après arrachage de plantes faibles dans le secteur de Mévouillon. En 1988, LECLANT concluait sur « une piste à explorer et à approfondir, mais rien de définitif ». Le rôle de saprophages de cette espèce a été par ailleurs maintes fois répété (BERTAUX 1988-92, LAFUSTE 1988, LAMY 1989, MOREAU 1983, etc.).

Enfin, il faut souligner que les œufs de cicadelles se retrouvent sous le rhytidome des tiges d'au moins un an et sont donc transportés avec les boutures ligneuses. La désinfection des boutures est conseillée (MOREAU 1983).

Comme on l'a vu, des écrits récents tendent à relativiser « le rôle pathogène du mycoplasme » (PONCET et BERTAUX 1990).

- Recherches systématiques de pathogènes et lutte fongicide

La recherche systématique de pathogènes a toujours accompagné la recherche des causes de dépérissement si on en juge par les écrits de BORDAS 1932 ou PUSSARD 1957. A l'exception du Pourridié, aucun pathogène n'a été identifié.

Plus récemment, les travaux de PONCET et BERTAUX, en collaboration avec SEGUR-FANTINO, conduits en 1989 et 1990 sur quatre zones : Mévouillon, plateau de Valensole, Banon, Col du Négron. (12 visites, 15 parcelles suivies régulièrement entre juin 1989 et juillet 1990) ont donné les résultats suivants :

« **Sur racines** : les champignons trouvés sur les racines font partie de la flore classique du sol et des débris végétaux. Seul le Pourridié (*Rosellinia necatrix*) peut être inscrit sans contestation comme agent pathogène. Le *Pythium* que nous avons isolé en pépinière serait également susceptible de créer quelques dégâts mais nous ne pouvons l'avancer sans avoir vérifié les postulats de Koch puisqu'il n'a pas (à notre connaissance) été décrit dans la littérature.

Les *Fusarium*, lorsqu'ils constituent le pathogène, sont isolés très régulièrement. Ce n'est pas le cas ici et ils ne paraissent donc pas devoir être incriminés.

Sur tiges : on note assez régulièrement la présence de *Phoma* dont les pycnides sont visibles sur l'extrémité des tiges coupées l'année précédente. Il est souvent considéré chez d'autres espèces comme un saprophyte ou un pathogène secondaire ; en revanche, il a été décrit comme parasite vrai sur lavande. Il mérite donc que l'on vérifie son rôle dans le dépérissement en effectuant des inoculations sur des plantes saines. L'*Alternaria* est, quant à lui, isolé fréquemment. Ce n'est pas surprenant car c'est un champignon très commun. Il a été mentionné comme pathogène de la lavande par des auteurs italiens sans que le postulat de Koch ait été vérifié. Nous effectuerons donc également des inoculations avec ce champignon. »

« Les champignons isolés lors de cette étude et dont on ne connaissait pas le pouvoir pathogène ont tous fait l'objet d'inoculations sur plantes hôtes. Ces essais ont été réalisés sur 6 mois selon différentes conditions d'inoculation : inoculation par brumatisation, par trempage ; blessures ou non des tiges et des racines pour créer des « portes d'entrée » à l'éventuel pathogène, variation des conditions de milieu (température, hygrométrie). Il est apparu qu'aucun de ces champignons ne peut être considéré comme un pathogène primaire pouvant expliquer un dépérissement dans les cultures. Seuls le *Pythium* et l'*Alternaria* dans des conditions de cultures extrêmes pour la plante (très net excès d'eau, 100 % d'humidité 24 heures / 24) ont produit quelques nécroses. »

En 1992, la Chambre d'Agriculture de la Drôme contacte PERRIN, de l'Université de St Etienne pour des observations de calices au microscope électronique. La présence d'un feutrage mycélien ramifié au moins partiellement endogène est signalée sur un lot en dehors d'une contamination « classique » avec des champignons de type *Aspergillus* (CR réunion du 30/01/92, LAMY).

Dernièrement, les recherches effectuées par Mme CASSINI à la demande de la Chambre d'Agriculture de la Drôme (1991-1992), puis en liaison avec CHAISSE (1992), ont permis d'isoler *Pythium* et *Fusarium* (CR 30/01/92, LAMY). Deux essais fongicides comparant deux

variétés et deux produits ont été mis en place dès 1993 par la Chambre d'Agriculture de la Drôme (CR réunion 92 et 93, LAMY).

Ils ne sont pas les premiers car :

- En 1988, la Chambre d'Agriculture de la Drôme essaie des applications de Rhodax et de broyage de paille sur lavandes (8 kg Rhodax appliqués une fois ou non, broyage ou non en septembre ou mars suivants).
Conclusion : le broyage provoque une forte mortalité, « le rendement apparaît supérieur globalement sur une lavande traitée, non broyée sur 3 ans » (mais les écarts ne sont pas significatifs) (CR 90, LAMY).
- En 1988, la Chambre d'Agriculture de la Drôme signale un essai avec des pulvérisations d'HE (résultats non disponibles).
- En 1991, la Chambre d'Agriculture de la Drôme poursuit les essais d'application de Rhodax à 2 doses sur lavandes.
Résultat :
 - peu de dépérissement même sur témoin
 - il y aurait augmentation de la teneur en HE mais pas de calcul statistique (CR 91 SAVARY)
- De 1989 à 1991, la Chambre d'Agriculture de la Drôme entreprend un essai d'application d'Aliette sur lavandin « Gros Bleu » à 3 doses.
Résultat :
 - peu d'évolution du dépérissement
 - le produit aurait un effet secondaire non négligeable en augmentant le poids vert à la dose la plus faible et en augmentant le rendement en HE à la dose la plus forte. L'auteur conclut sur l'intérêt du compromis = dose intermédiaire. Pas de calcul statistique (CR 91 SAVARY).
- En 1989, dans le secteur de Banon, deux essais d'application de Rovral et Dithane M45 sur deux cultures de lavandins ont été réalisés par PONCET et CHAILAN.
« Aucune différence significative n'a été observée sur les deux cultures entre les traitements et les témoins » (PONCET et BERTAUX 1990).

d) Influence des techniques de culture

Nous ne reviendrons pas sur l'étude de la densité réalisée par GRAS en 1989 en interaction avec le milieu (III 2 a) ni sur les applications d'herbicides qui peuvent, comme on l'a vu, provoquer quelques phytotoxicités (les travaux les plus complets sur ce thème sont de EHRWEIN 1987, puis de CHAISSE depuis 89). On peut noter toutefois qu'une phytotoxicité plus insidieuse par voie racinaire est évoquée quelquefois (voir III 1) et n'a jamais été étudiée de près.

- Concernant la fertilisation ou les besoins en éléments nutritifs, les travaux les plus anciens (BLANC et al 1975 OU GERARD 1958-1976 ou les Potasses d'Alsace 1964 à 1967) visent essentiellement à combler l'absence de connaissances sur ces sujets plutôt qu'à étudier une cause possible de dépérissement.

De même, les travaux récents (GRAS et MONTARONE 1992) ou en cours (CHAISSÉ 1992) sur la fertilisation azotée ainsi que les conseils en matière de fertilisation élaborés par DURAND 1990 ont surtout pour objectif d'améliorer des pratiques culturales quelque peu variées (BOULAY 1969, SAVINI 1990). Dans tous les cas, le facteur « dépérissement » n'est pas noté, à l'exception cependant de GERARD qui indique en 1976 que « la fertilisation ne diminue pas la longévité des plantations. La longévité particulière de l'essai a été de 11 ans alors que la longévité utile des plantations dans la même situation est de 7 à 8 ans ». Conclusion nécessaire car les « lavandiculteurs reprochaient à la fertilisation azotée d'accélérer le vieillissement des plantations ».

Enfin, en 1990 et 1991, la Chambre d'Agriculture de la Drôme a testé « l'efficacité de divers 'stimulants' foliaires en vue de favoriser l'autorésistance des plants de lavandins au dépérissement » (essai engrais foliaires sur lavandin Gros Bleu).

Sulfate de fer, sulfate de manganèse, acide citrique et combinaison de ces trois produits sont comparés à un témoin non traité, sans répétition (avec 3 applications).

Résultats :
- pas d'évolution notable de la mortalité sur témoin,
- le traitement acide citrique seul apporterait les meilleurs rendements, mais résultat peu net (CR 1991, SAVARY).

Par ailleurs, signalons que les chloroses ferriques sont maintenant connues et traitées (chambre d'Agriculture 26 – CHAISSÉ 1992 – Fiches Horizons Bleus 92).

- Travail du sol

Depuis 1992, l'ARDEPPAM a entrepris le suivi de deux essais sur lavandins visant à mieux connaître l'incidence du travail du sol ou de la non-culture sur le rendement, le développement végétatif et sur la durée de vie de la plantation.

Les traitements comparent l'absence de travail du sol à un travail du sol peu intensif (2 passages de cultivateur par an) et à un travail du sol intensif (au moins 4 passages de cultivateur par an).

La première année de résultats ne permet pas de conclure, l'essai est prévu sur au moins 3 ans (CHAISSÉ 1992-93).

e) Autres types de recherche

Cristallisations sensibles

En 1991, la Chambre d'Agriculture de la Drôme a sollicité GAREL du laboratoire de biophysique de Clermont-Ferrand de façon à comparer les biothésigrammes d'échantillons de lavande de Mévouillon dépérissants ou non dépérissants. L'auteur conclut sur l'existence « de petites différences hautement significatives » entre les variétés drômoises avec un « polymorphisme des figures centrales » pour Charance dépérissant et des « figures centrales plus homogènes » pour Col de Riouze peu sensible ; « les clones Charance et Col de Riouze » se différencient bien dans le sens indiqué. Charance est plus dépéri que Col de Riouze ». Une 3ème lavande prélevée dans le Puy de Dôme apparaît cependant avoir le meilleur indice de qualité/vitalité (CR réunion du 30/01/92, LAMY).

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

En ce qui concerne les **symptômes**, certains largement cités dans la bibliographie présentent des similitudes intéressantes avec les symptômes, (mal définis il est vrai) décrits aujourd'hui ainsi :

- Le dépérissement jaune du lavandin Abrial,
- Les dégâts liés à des nématodes aériens (cf. Alford 9.1),
- Certains symptômes non typiques liés aux attaques de cécidomyies (autres que les dégâts sectoriels classiques cf. PONCET et BERTAUX 90).

Cependant, LECLANT et LAMY affirment que le faciès du dépérissement actuel de Mévouillon est différent de celui de l'Abrial dans les années 70, ce qui permettrait de prendre du recul par rapport aux travaux effectués sur le « dépérissement jaune » ...

Dans tous les cas, une typologie s'impose afin d'écarter une bonne fois pour toutes tous les symptômes liés à des causes de dépérissement ou jaunissement déjà connues (gel, cécidomyies, phytotoxicité d'herbicides, chloroses) ...

La bibliographie met l'accent sur l'intérêt des observations racinaires pour distinguer certaines causes (pourridiés, asphyxie, cicadelles). Cependant, l'objectif de définition des divers symptômes en présence (types et évolutions) nécessite un suivi dans le temps de plants-types repérés et interdit donc l'observation destructrice de l'enracinement ; cette observation ne pourra donc s'envisager que sur d'autres plants jugés similaires ou lorsque le suivi sera terminé.

En ce qui concerne l'épidémiologie, l'exercice qui vise à reconstituer l'histoire du dépérissement apparaît très difficile ; les informations sont très incomplètes et nécessiteraient d'interroger certaines personnes que la retraite ou la vie professionnelle ont écarté du sujet (on se heurtera sans doute à l'absence de précisions dans la description des symptômes et les mémoires ne remplaceront sans doute jamais la carence des écrits).

Le point remarquable concerne le dépérissement jaune du lavandin Abrial qui paraît exclusivement réservé à cette variété. Si les autres variétés de lavandin sont citées comme plus tolérantes, rien en ressort sur les lavandes, clones ou populations, à la même période.

Aujourd'hui, tout le monde semble s'accorder sur une concentration des phénomènes de dépérissement sur lavandes à l'exception du clone de lavandin Super dont la sensibilité à certains herbicides est par ailleurs décrite.

En ce qui concerne les travaux sur la **recherche des causes**, quelques points méritent d'être soulignés.

Tout d'abord, si on excepte les divers travaux concernant la cécidomyie et les moyens de lutte contre cette insecte, le seul travail d'envergure et pluridisciplinaire concerne le dépérissement jaune de l'Abrial dans les années 70. Cependant, après les premières conclusions très claires sur l'existence d'une mycoplasmosse transmise par une cicadelle et provoquant le jaunissement caractéristique du dépérissement de l'Abrial, 1975 apportent des conclusions beaucoup plus tempérées, la relation entre symptômes et présence de mycoplasme devenant beaucoup moins nette (travaux de BASSINO en 73 et GRAS). Les facteurs « favorisant » la mycoplasmosse deviennent progressivement

« prédisposant » pour aboutir fin 75 à la conclusion « qu'il n'y a pas de corrélation étroite entre jaunissements et présence de mycoplasme ».

En même temps, mais aussi dans les études les plus anciennes et les études les plus récentes, les facteurs de milieux prédisposants les plus souvent cités sont d'ordre écologique comme le type de sol, l'altitude, l'exposition, la pluviométrie, le gel, ou sont d'ordre cultural comme la fertilisation, le désherbage chimique ou mécanique, les rotations, la densité.

Dans toutes les études effectuées à l'exception des ravageurs (cicadelles, cécidomyies), mycoplasmoses ou pourridiés et des travaux récents de Madame R. CASSINI, les recherches systématiques de parasites n'ont pas permis de retenir l'hypothèse d'une origine pathologique au dépérissement, hypothèse largement retenue aujourd'hui suite aux derniers isollements réalisés depuis 1991.

De même, les premiers essais de lutte fongique n'ont pas abouti mais dans des conditions d'expérimentations médiocres (manque de fiabilité du dispositif, choix de produits restreint, applications non répétées, absence de symptômes évolutifs ...). Dans ce contexte, il paraît remarquable que la sélection sanitaire ait de tout temps été préconisée comme remède au problème. Cependant, sa mise en application n'ayant pas été organisée ou ayant été trop éphémère ou discrète, on ne dispose pas d'informations permettant de juger de son efficacité ; la démarche la plus complète a été réalisée à l'occasion de la lutte contre le dépérissement jaune du lavandin Abrial.

Enfin, en ce qui concerne les travaux de recherche et expérimentations sur les techniques de culture, le désherbage chimique (risque de phytotoxicité) et le mode de bouturage ont fait l'objet de multiples écrits ; si les conclusions sont claires quant au premier thème avec la nécessité cependant d'écarter définitivement ce facteur par des essais-démonstration, les conclusions restent incomplètes sur le deuxième thème. Quant aux travaux relatifs à la fertilisation, ils restent relativement rares et leurs liens avec la recherche des causes de dépérissement sont très flous. Une synthèse spécifique approfondie s'imposerait au moins pour disposer d'une vue exhaustive des connaissances disponibles.

SOMMAIRE DES ANNEXES

Liste n° 1 :

courriers, comptes rendus, rapports de synthèse, notes et mémoires

Dont :

Sous-annexe 1 :

travaux ACTA – CEAMS – ARDEPPAM sur désherbage, ravageurs, travail du sol

Et

Sous-annexe 2 :

campagne Horizons bleus

Liste n° 2 :

articles

DEPERISSEMENT LAVANDES-LAVANDINS

Bibliographie disponible à l'iteipmai

Liste n° 1 : courriers, compte rendus, rapports de synthèse, notes mémoires

ACTA – E. CHAISSE

- | | | |
|-----|---|---------|
| 1.1 | Compte rendu de la visite du 22/06/88 suite aux problèmes observés sur Lavandes et Lavandins (extrait de 1.21) | Juin 88 |
| 1.2 | Enquête dépérissement Lavande-Lavandin | 1988 |
| 1.3 | Les autres ennemis des Lavandes et Lavandins
Voir également divers travaux sur le désherbage et la cécidomyie en 1989, 1990 et 1991 (cf. annexe 1) | ? |

ACTA – J.P. BASSINO et M. BLANC

- | | | |
|-----|---|------|
| 1.4 | Etude sur liaisons mycoplasme/manifestations de jaune et vigueur des plants | 1973 |
|-----|---|------|

ACTA et S.P.V. AVIGNON – J.P. BASSINO et P. COLBRANT

- | | | |
|-----|---|--|
| 1.5 | La cécidomyie des Lavandes et Lavandins | |
|-----|---|--|

ANONYME

- | | | |
|-----|--|-------------|
| 1.6 | CR de la réunion des participants à l'action concertée « dépérissement du lavandin » | 6 nov. 1975 |
|-----|--|-------------|

APAL – L. FRA

- | | | |
|-----|---|----------|
| 1.7 | Courrier relatif au dépérissement sur Lavandes adressé à l'ONIPPAM, Chambres Régionales, DRAF, FNPL et ARDEPPAM | 09/08/93 |
|-----|---|----------|

ARDEPPAM – E. CHAISSE

- | | | |
|------|--|-----------------------------|
| 1.8 | Résumés et conclusions des actions engagées sur la recherche des causes de dépérissement depuis 1988 | Déc. 1992 |
| 1.9 | Rapport final de la convention relative de l'ONIPPAM en faveur de l'amélioration des conditions de production des lavanderaies | 1992 |
| 1.10 | - compte rendu de la réunion du 25/02/93
- voir également divers travaux sur le désherbage, la cécidomye, la fertilisation et le travail du sol en 1992 et 1993 (cf. annexe 1)
- voir également fiches Horizons bleus (cf. annexe 2) | Mars 93

1992 et 1993 |

J. BORDAS

- 1.11 La lavande : milieu naturel et facteurs culturels 1957

CEAMS

- 1.12 Observations dépérissement Lavande « secteur de Mévouillon » Juin 88
J.L. CHAILAN (extrait 1.21)
- 1.13 Compte rendu de la réunion du 16/05/89
- 1.14 Compte rendu de la réunion du 24/05/89
- 1.15 Compte rendu de la réunion du 29/05/89
- 1.16 Compte rendu de la réunion du 19/06/89
- 1.17 Compte rendu de la réunion du 28/06/89
- 1.18 Compte rendu de la réunion du 06/07/89
- 1.19 Compte rendu de la réunion des 27-28/07/89
- 1.20 Compte rendu de la réunion du 07/12/89
- 1.21 Rapport d'étude « Dépérissement de la Lavande » région de Mévouillon Janvier 89
- 1.22 Présentation des actions engagées en 1989 sur le problème du dépérissement des Lavandes et Lavandins. Travail de coordination confié au CEAMS
- 1.23 Compte rendu de la réunion du 28/06/90 Sept. 90
- 1.24 CALLOT et ROUSSEL – Etude comparée de la dynamique d'enracinement 1988
de deux types de boutures de Lavandin, en vue de la lutte contre le dépérissement
Voir également fiches Horizons bleus (cf. annexe 2) 1991

CELL – CHOPIN et DEMELIN

- 1.25 Etude producteurs de Lavande-Lavandin. Situation actuelle concernant 1971-72
la production de Lavande et de Lavandin dans les Basses-alpes

CFPPA de Die – C. GERARD

- 1.26 La Lavande. Compte rendu d'essais fertilisation 1958-1976

CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LA DROME – J. LAMY et R. SAVARY

- 1.27 Note sur le dépérissement de la Lavande : courrier de J. LAMY 09/06/88
au CEAMS (extrait 1.21)
- 1.28 Dépérissement de la Lavande dans le Sud de la Drôme. 24/06/88
Mévouillon, courrier de P. STEVENIN au CEAMS
- 1.29 Le dépérissement des Lavandes en 88 à Mévouillon et communes limitrophes Juillet 89
- 1.30 Le dépérissement de la Lavande de Mévouillon. Rapport partiel Nov. 90
des principales activités engendrées par le Dépérissement
de la Lavande à Mévouillon et communes limitrophes
- 1.31 Le dépérissement de la Lavande à Mévouillon. Essais d'application Déc. 90
de Rhodax et de broyage sur Lavandes
- 1.32 Comparaison méristèmes/boutures herbacées Déc. 91
- 1.33 Sélection clonale Déc. 91
- 1.34 Aliette sur Lavandin gros Bleu Déc. 91

- | | | |
|------|--|--------------------------|
| 1.35 | Rhodax sur Lavande | Déc. 91 |
| 1.36 | Engrais foliaires sur Lavandin gros Bleu | Déc. 91 |
| 1.37 | Compte rendu technique sur le dépérissement Lavande-Lavandin (ensemble des 5 rapports précédents) | Déc. 91 |
| 1.38 | Dépérissement de la Lavande de Mévouillon. Collection de clones hors site | Année 1991 |
| 1.39 | Dépérissement de la Lavande de Mévouillon. Collection de clones hors site | Année 1992
Avril 1993 |
| 1.40 | Programme de lutte contre le dépérissement de la Lavande bleue de Mévouillon. Parcelles bonnes techniques culturales | PDZR 1992 |
| 1.41 | Dépérissement de la Lavande. Méristèmes et microboutures | PDZR 1992 |
| 1.42 | Lavande fleur. Compte rendu d'expérimentation sélection clonale de la lavande fine | PDZR
Récolte 1992 |
| 1.43 | Compte rendu de la réunion du 30 janvier 1992 | |
| 1.44 | Compte rendu de la réunion du 10 mars 1992 | |
| 1.45 | Compte rendu de la réunion du 31 mars 1992 | |
| 1.46 | Compte rendu de la réunion du 12 juin 1992 | |
| 1.47 | Compte rendu de la réunion du 22 juillet 1992 | |
| 1.48 | Compte rendu de la réunion du 11 mars 1993 | |
| 1.49 | Compte rendu de la réunion du 18 mai 1993 | |
| 1.50 | Résumé des actions engagées dans le département | 26 mai 1993 |

CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LA DROME – J.C. PERIGNAC

- | | | |
|------|--|----------|
| 1.51 | Dépérissement Lavandes, Mévouillon 1988 – Compte rendu de l'étude effectuée par le SAS sur les analyses de terre | 21/02/89 |
|------|--|----------|

CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LA DROME – G.V.A. du Haut Tricastin

- | | | |
|------|--|----------|
| 1.52 | Lavandin : matériel végétal, généralités, nécessité de sélection et reproduction rationnelle | 28/03/69 |
|------|--|----------|

CHAMBRE D'AGRICULTURE DU VAUCLUSE

- | | | |
|------|--|------|
| 1.53 | Essai de conservation de boutures ligneuses du Lavandin Abrial | 1976 |
|------|--|------|

CHAMBRE D'AGRICULTURE DES ALPES de HAUTE PROVENCE – G. MAURIN

- | | | |
|------|--|---------|
| 1.54 | Dépérissement du Lavandin : essais entrepris en 1969 | Oct. 69 |
|------|--|---------|

ENITA de Bordeaux – G. CAIRE

- | | | |
|------|--|------|
| 1.55 | Enquête sur la culture et le dépérissement du Lavandin | 1970 |
|------|--|------|

ENSAM-USTIL – A. ROUSSEL

- | | | |
|------|---|------|
| 1.56 | Etude comparée de la dynamique d'enracinement de deux types de boutures de Lavandin, en vue de la lutte contre le dépérissement | 1988 |
|------|---|------|

Fédération Départementale des Groupements de Protection des Cultures des Basses Alpes

- | | | |
|------|---|------|
| 1.57 | Dépérissement du Lavandin Abrial. Essai densité. Travail du sol. Incidence mode de multiplication. Dépistage d'une éventuelle virose. | 1969 |
|------|---|------|

1.58	Journée Lavande-Lavandin – FPA Laragne	28/03/69
<u>Fédération Départementale des Groupements de Protection des Cultures et SUAD 04</u>		
1.59	Dépérissement du Lavandin	1973
<u>GDA de Sault – J.F. DEVAUX</u>		
1.60	Note à propos des dégâts sur Lavandes et Lavandins suite à visite Du 23/06/88 (Extrait &.21)	Juin 88
<u>GDA du Plateau de Valensole – B. ERWHEIN</u>		
1.61	Lutte contre la cécidomyie du Lavandin sur le plateau de Valensole Voir également travaux sur le désherbage du Lavandin	Janvier 90
<u>GRISP Antibes – F. BERTAUX</u>		
1.62	Compte rendu visite du 23/06/88	
1.63	Compte rendu visite du 17/08/88	
1.64	Compte rendu visite du 19/05/92	
1.65	Etude des dépérissements 1990 (voir INRA Antibes – C. PONCET)	1990
<u>INRA Antibes – C. PONCET</u>		
1.65	Etude des dépérissements observés sur Lavande, Lavandin, Thym Et Romarin	1990
1.66	Conclusions des essais réalisés en 1991. Complément au rapport 1990	
<u>INRA Antibes – J. PONCHET</u>		
1.67	Rapports scientifiques. Contrats DGRST. Etude des causes des dépérissements du Lavandin et méthodes de guérison	1974 et 1975
<u>INRA Antibes – R. GRAS</u>		
1.68	Le Lavandin – Liaisons	1973
1.69	Techniques culturales et longévité du Lavandin	Nov. 1976
1.70	Analyses sur les propriétés physiques de sol portant de la Lavande et du Lavandin	Février 89
<u>INRA Antibes – R. GRAS et J. CHIAVERINI</u>		
1.71	Recherches effectuées sur le Lavandin : incidences du milieu et des techniques culturales sur la longévité du Lavandin Abrial	Mai 1977
<u>INRA Antibes – N. MAIA</u>		
1.72	La sélection du Lavandin	1973
1.73	Rapport sur le programme de sélection du Lavandin	04/12/79
<u>INRA Antives – R. DURAND</u>		
1.74	Fertilisation de la Lavande et du Lavandin	Mars 90
1.75	Recette pour la fertilisation de la Lavande et du Lavandin	Mai 90

INRA Montpellier – LECLANT

- 1.76 Les différents aspects du contrôle sur le terrain des maladies à mycoplasmes chez les plantes – Texte du Symposium Mycoplasmes. Bordeaux Sept. 1974
- 1.77 Lavande et Lavandin. Texte pour 4ème Journée Circum Méditerranéen Sept. 1974
- 1.78 Compte rendu travaux 87-88 Lavandes (extrait 1.21) Nov. 88

INRA Montpellier – CALLOT

- 1.79 A propos du dépérissement de la lavande Janv. 91
- 1.80 Compte rendu Journée du 15/05/91. Dépérissement Lavande/Lavandin. Attaque cécidomyie

INRA Versailles – J.P. MOREAU

- 1.81 Application d'Aldicarbe sur Lavandin 07/04/70
- 1.82 Résultats obtenus en 1974 concernant « Le dépérissementjaune du Lavandin », équipe Versailles. Rapport remis au cours d'une réunion le 07/11/74

INRA Versailles et ACTA – J.P. MOREAU et J.P. BASSINO

- 1.83 Essais d'utilisation de l'Aldicarbe dans la lutte contre le dépérissement du Lavandin Déc. 72

INRA Paris – R. CASSINI

- 1.84 Projet d'étude des dépérissements des principales Labiées aromatiques et à parfum Avril 1993

INRA – ACTA – Contrat DGRST – J.P. BASSINO

- 1.85 Etude des causes de dépérissement du Lavandin et méthodes de guérison 1976

MINISTERE DE L'AGRICULTURE – D.D.A. Montpellier

- 1.86 Lavande-Lavandin. Problèmes techniques Déc. 79

LYCEE HORTICOLE DE ROMANS – CARDI

- 1.87 Expérimentation 1989-90. Cultures in vitro Mai 1990

ONIPPAM

- 1.88 Conseil de Direction 12/10/90. Contribution de l'ONIPPAM à la poursuite de l'Amélioration des conditions de production des lavanderaies

OUVRAGE COLLECTIF

- 1.89 Itinéraire de bonne conduite des cultures de Lavandes et Lavandins (Horizons Bleus) Oct. 90
- 1.90 et fiches techniques Horizons Bleus (voir aussi ACTA, ACTA-ARDEPPAM et CEAMS) (Voir annexe 2) 1991 à 1993

PRODUITS CHIMIQUES PECHINEY – St GOBAIN

- 1.91 Expérience sur la fertilisation de la Lavande et du Lavandin 1962

SICALAV

1.92 Programme d'action technique du Groupement de producteurs SICALAV Janv. 70

SOCIETE COMMERCIALE DES POTASSES D'ALSACE

1.93 Compte rendu des essais de fertilisation. Essai de Valensole 1966

SOCIETE DES ENGRAIS DE ROUBAIX – Usine de Gontcouverte – AVIGNON

1.94 Culture de la Lavande ?

S.P.V. – J.P. LAFUSTE

1.95 Les dépérissements de Lavandes de Mévouillon. La Rochette du buis Nov. 88

1.96 Définition d'un schéma d'intervention rapide en 88 dans le cadre de la lutte contre les dépérissements de la Lavande Sud-Drôme (extrait 1.21)

TPR-PACA – I. SAVINI

1.97 Etude préalable à la campagne Horizons Bleus 1990

UNIVERSITE DE NICE – FACULTE DES SCIENCES ET DES TECHNIQUES – J. CHIAVERINI

1.98 Thèse ; Recherches sur les sols calcaires de Lavanderaies du Sud-Est de la France – Liaisons entre quelques paramètres physiques et chimiques 26/02/76

TRAVAUX ACTA-CEAMS-ARDEPPAM
Sur Désherbage – Ravageurs – Travail du sol

ACTA 89 – CR ACTA 89

- Désherbage Lavande-Lavandin
 - Tests d’herbicides en cours de végétation
 - Rentabilité et sélectivité de deux herbicides
 - Sélectivité de différents herbicides
- Désherbage Lavandins
 - Sélectivité de différents herbicides sur les plants issus de boutures herbacées
- Ravageurs
 - Tests de différents insecticides pour lutter contre la cochenille

ACTA-CEAMS 90 – CR ACTA 90

- Le désherbage du Lavandin et de la Lavande fine
 - Herbicides de position : essais de sélectivité et d’efficacité
 - Herbicides de position : essais de sélectivité en fonction des dates d’application
 - Herbicides de rattrapage
 - Herbicides sur boutures herbacées
 - Utilisation d’un herbicide systémique par humectation sélective – test d’un prototype

ACTA-CEAMS 91 – CR ACTA 91

- Le désherbage du Lavandin et de la la Lavande fine
 - Herbicides sur lavandes : essais sur les effets cumulatifs éventuels du Bromacil
 - Herbicides sur Lavandes : incidence du travail du sol sur le rendement en matière verte
- Incidences cumulées des dégâts de cécidomyies

ACTAA-ARDEPPAM 92 – CR ARDEPPAM 92

- Désherbage chimique
 - Lavandins : tests de différents herbicides
 - Lavandes et Lavandins installés : sélectivité et efficacité de nouveaux herbicides
 - Lavande fine : sélectivité et efficacité de différents herbicides sur plantation de l’année
- Ravageurs
 - Cécidomyie des Lavandins : tests d’insecticides liquides
 - Incidences cumulées des dégâts de cécidomyies sur le poids de récolte et la durée de vie d’une plante
- Fertilisation azotée du Lavandin
- Incidence du travail du sol sur culture du Lavandin

ANNEXE 2

CAMPAGNE HORIZONS BLEUS

Itinéraire de bonne conduite des cultures de Lavandes et Lavandins	Oct. 90
Fiches Horizons Bleus	
CEAMS Cécidomyie	Janv. 91
ARDEPPAM Cochenille	1992
Les Brouteurs de feuilles et de hampes florales	1992
Désherbage de rattrapage	1992
Les engrais à l'automne	1992
Désherbage d'hiver	1993
Désherbage de rattrapage	1993
Brouteurs de feuilles et de hampes florales	1993
Reconnaître les ravageurs de Lavandes et Lavandins	1993

DEPERISSEMENT LAVANDES-LAVANDINS

Bibliographie disponible à l'ITEIPMAI

Liste n° 2 : ARTICLES

RAVAGEURS – CHAMPIGNONS : biblio incomplète

- 2.1 CHAISSE E., BLANC M.
Les ravageurs de la Lavande et du Lavandin. Phytoma n° 419, juin 1990
- 2.2 CHAISSE E.
Cécidomyie de Lavandes et Lavandins, décembre 1989
- 2.3 MOREAU J.P.
Le dépérissement jaune du Lavandin. Phytoma, Défense des Cultures, novembre 1983
- 2.4 COUTIN Rémi
La cécidomyie des écorces de Lavande. Phytoma, Défense des Cultures, mars 1982
- 2.5 BASSINO J.P. et BLANC M.
La lutte contre la cécidomyie des Lavandes et Lavandins. La Défense des Végétaux n° 175, septembre-octobre 1975
- 2.6 BASSINO et col.
La cécidomyie des Lavandes. La Défense des Végétaux n° 149, mai-juin 1971
- 2.7 Avertissements Agricoles : cécidomyies
- 2.8 PONCHET
Maladies à virus et à mycoplasme des plantes à parfum. Rapport général C.R. 4ème ???
Phyt. Phytoph. Circum mediter. Montpellier, 1974
- 2.9 MAÏA et col.
Contribution à l'amélioration de l'état sanitaire du Lavandin, clone "Abrial".
Annales Phytopathologiques 5(2), 1973
- 2.10 COUSIN et col.
Le dépérissement jaune du Lavandin, nouvelle maladie à mycoplasme.
Annales Phytopathologiques 2(1), 1970
- 2.11 COUSIN et col.
Etude ultrastructurale du mycoplasme infectant les tubes criblés de Lavandin « Abrial » atteints du
« Dépérissement jaune ». Annales phytopathologiques 3(2), 1971

PLANTS

- 2.12 CHAMBON C., POUGET A., BECK D., BETTACHINI B., TOUCHE J.
Capacités de morphogenèse in vitro de divers clones de Lavandes et Lavandins : observations préliminaires sur la valeur agronomique des vitroplants. *Agronomie*, 12, 173-181, 1992
- 2.13 BECK D., POUGET A., CHAMBON C., SEGUR-FANTINO N.
Observation sur les analogies entre viroplants, boutures herbacées et ligneuses du Lavandin. *Compte rendu de l'Académie d'Agriculture*, vol. 77 n° 4, 1991
- 2.14 MONTARONE N.
Pour multiplier le Lavandin, boutures herbacées ou ligneuses. *PHM*, n° 304, février 1990
- 2.15 GRAS R., MONTARONE M.
Le dépérissement de plantes arbustives à parfum. 1ère partie : la mise en culture. *PHM* n° 335, février 1993. 2ème partie : l'évolution des techniques. *PHM* n° 336, mars 1993
- 2.16 GRAS R.
Climat, production et longévité du Lavandin. *Compte rendu de l'Académie d'Agriculture* n° 14, 1975
- 2.17 GRAS R.
Influence sur la longévité du Lavandin de la densité de plantation. Interaction avec le climat. *Compte rendu de l'Académie d'Agriculture* 75, n° 1, 1989
- 2.18 GRAS R. et CHIA VERINI J.
Incidences du milieu et des techniques culturales sur la longévité du Lavandin « Abrial ». *Annales agronomiques* 31(2), 1980

FERTILISATION

- 2.19 BLANC D., BELLENAND-MAYEUR P., MOULINIER H., GRAS R.
Les besoins du Lavandin en éléments nutritifs majeurs ou mineurs. *Comptes rendus de l'Académie d'Agriculture*, vol. 61(3), 1975
- 2.20 GRAS R., MONTARONE M.
Dates d'apport d'engrais nitriques en cultures pérennes non irriguées : cas du Lavandin. *Compte rendus d'Académie d'Agriculture*, vol. 78(8), 1992.