

Les produits phytosanitaires dans l'histoire agricole

Rémi Fourche

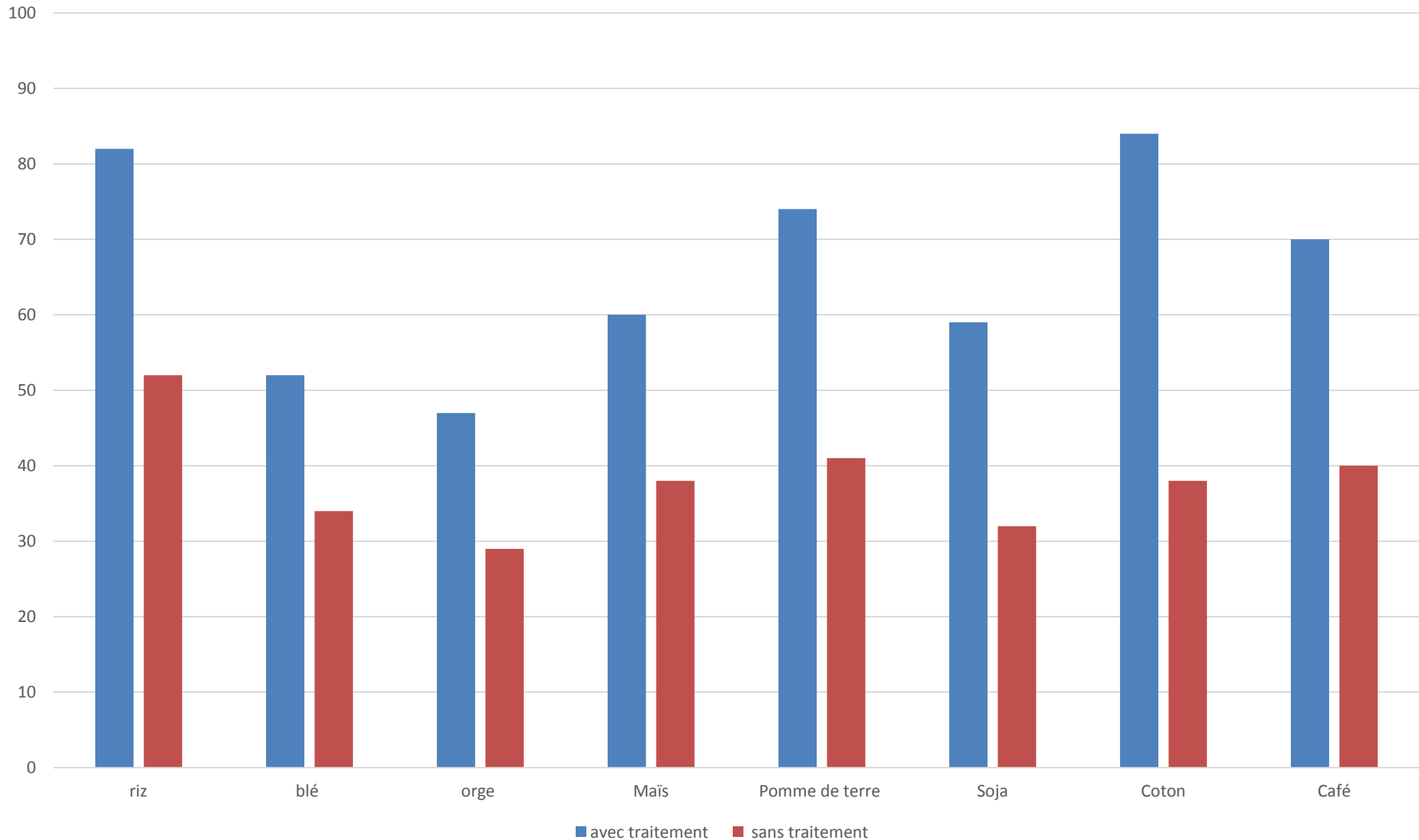
Les produits phytosanitaires & l'histoire de l'évolution agricole

Accroissement des rendements depuis la fin du XIXe
Ex du blé : 12 qtx/ha en 1900 à 70 qtx/ha en 2015

- Mécanisation
 - Engrais
 - Sélection variétale....

 - Les historiens oublient souvent les aspects sanitaires sauf si les conséquences sont spectaculaires.....
- Et pourtant la lutte quotidienne contre les ennemis des cultures est capitale.

Rendements moyens mondiaux avec ou sans traitement (FAO 2005)



La Protection des cultures

.....Une histoire ancienne

Un mot sur l'Antiquité

- Les problèmes phytosanitaires des vignes, des céréales, des plantes horticoles et des fruitiers se trouvent cités dès l'Antiquité.
- Nombreuses recettes liées à des croyances, superstitions....
Ex : -Certains poissons desséchés éloigneraient les fourmis
-Crâne d'un équidé dans les jardins contre toutes les maladies
-Bouses de vache ou sang d'ours comme insecticide....
- Certains soins sont assimilés à des traitements préventifs (arrosages, tailles...)
- Des Fêtes sont instaurées pour contrer l'influence de certains cryptogames (rouille) : Les Rubigales.

Quelques méthodes efficaces

➤ Lutte biologique :

- élevage de chats contre les lapins
 - Préconisation d'usage de chats et de belettes contre les taupes
- ## ➤ Plante piège pour attirer certaines espèces



➤ Des produits

- Insecticides : bitume, amurque, huile, soufre, réalgar, extraits de végétaux (orpin)... Souvent en mélange.
- Herbicides : cendres, sel marin
- Traitements des semences et des greniers : sucs d'orpin, amurque (charançons & souris) , chaux....
- Fongicides : soufre

Quelques données antérieures à la Révolution

- Les causes des fléaux sont souvent inconnues. Recours d'ordre religieux : prières, incantations, procès d'animaux....
- Usages de rares toxiques, en particulier contre les rongeurs
- Ramassages des insectes, arrachages des mauvaises herbes....
- Parfois , l'empirisme donne satisfaction
 - Ex : lutte contre la rouille (*P. graminis*) des céréales par l'arrachage des épines-vinettes dans les haies à Rouen en 1650
 - Les traitements de la carie du blé (*T. caries*) par Tillet un siècle plus tard (enrobage à la chaux)
- Enfin, certains produits sont découverts : Nicotine contre les punaises par Olivier de Serres au XVIIe, puis comme insecticide sur des ravageurs (De la Quintinye) et contre des lépidoptères (Réaumur) au XVIIIe.

Fin 17^e siècle, De la Quintinye, directeur des jardins du roi, note la nicotine comme insecticide en extérieur.



*Maue Decorata Dea. quot quot regnatis in hortis
Floribus & vestris supraque infraque tabellam
Sic vedit arboribus florere et edilibus herbis.
Et se mirata est tanto Domona colens sanctus Petrus*

LE PARFAIT
JARDINIER
OU
INSTRUCTION
POUR.
**LES JARDINS FRUITIERS
ET POTAGERS.**

Avec un Traité des ORANGERS, suivi de Reflexions
sur L'AGRICULTURE.

Par feu Mr. ^{de la Quintinye} DE LA QUINTINYE, Directeur de tous
les Jardins Fruitiers & Potagers du ROY.

Dernière Edition, revue, corrigée & augmentée d'une Nouvelle
INSTRUCTION pour la CULTURE des FLEURS.

Le tout enrichi de Figures en Taille douce.

TOME PREMIER



A PARIS,

Chez **CLAUDE BARBIN**, sur le second Perron
de la sainte Chapelle.

M. DC. XCV.

Avec Privilège de Sa Majesté.

Au moins dès le milieu du 18^e siècle les agriculteurs enrobent les semences à l'aide d'arsenicaux (ici le charbon du blé)

Lettre sur les mélanges dangereux qu'on employe pour empêcher la nielle des bleds.

Par M. AUCANTE, Conseiller du Roi, Maire de la Ville de Neuville.

*Sur la
Nielle des
Bleds.*

TRouvez bon, Monsieur, que par la voie de votre Journal j'instruise les Laboureurs du danger où ils se mettent, en employant l'arsenic dans leur bled avant que de le semer. Vous sça-

Des déprédateurs de plus en plus nombreux depuis 1800

Causes multiples

- **Amélioration des connaissances scientifiques** (identification des ennemis : virus, bactéries....)
- **Augmentation du nombre d'espèces cultivées** (alimentaires ou d'ornements)
- **Modifications des structures agricoles** (augmentation de la taille des parcelles)
- **Sélection variétale** : plus grande sensibilité aux parasites et/ou ravageurs
- **Modification du système productif** : monocultures, suppression des rotations....

➤ Et surtout le commerce mondial

La mouche de Hesse (*Mayetiola destructor*) met ce phénomène en évidence dès la fin du 18^e siècle aux Etats-Unis.
Les déplacements d'espèces s'amplifient progressivement par la suite

L.O. Howard, directeur de la division d'entomologie du Ministère de l'agriculture des Etats-Unis rédige l'un des premiers articles sérieux sur le sujet à la fin du XIX^e siècle.

INJURIOUS INSECTS AND COMMERCE.

By L. O. HOWARD.

That in commerce is the wealth of nations is a very old and well-known truth; but that in commerce is also the means of destroying the wealth of nations is an equal truth which has only become apparent in comparatively late years. It is by commerce that injurious insects, noxious weeds, and fungous and bacterial diseases of cultivated plants have become and are becoming distributed over the face of the globe.

Insect Life, vol VII, mars 1895

Exemple : les « nouveaux » insectes

1800-1940 : 140 ans - Une vingtaine d'espèces

1946-1975 : 30 ans - Une vingtaine d'espèces

**2000-2005 : 5 ans - 40 espèces nouvelles
(uipp)**

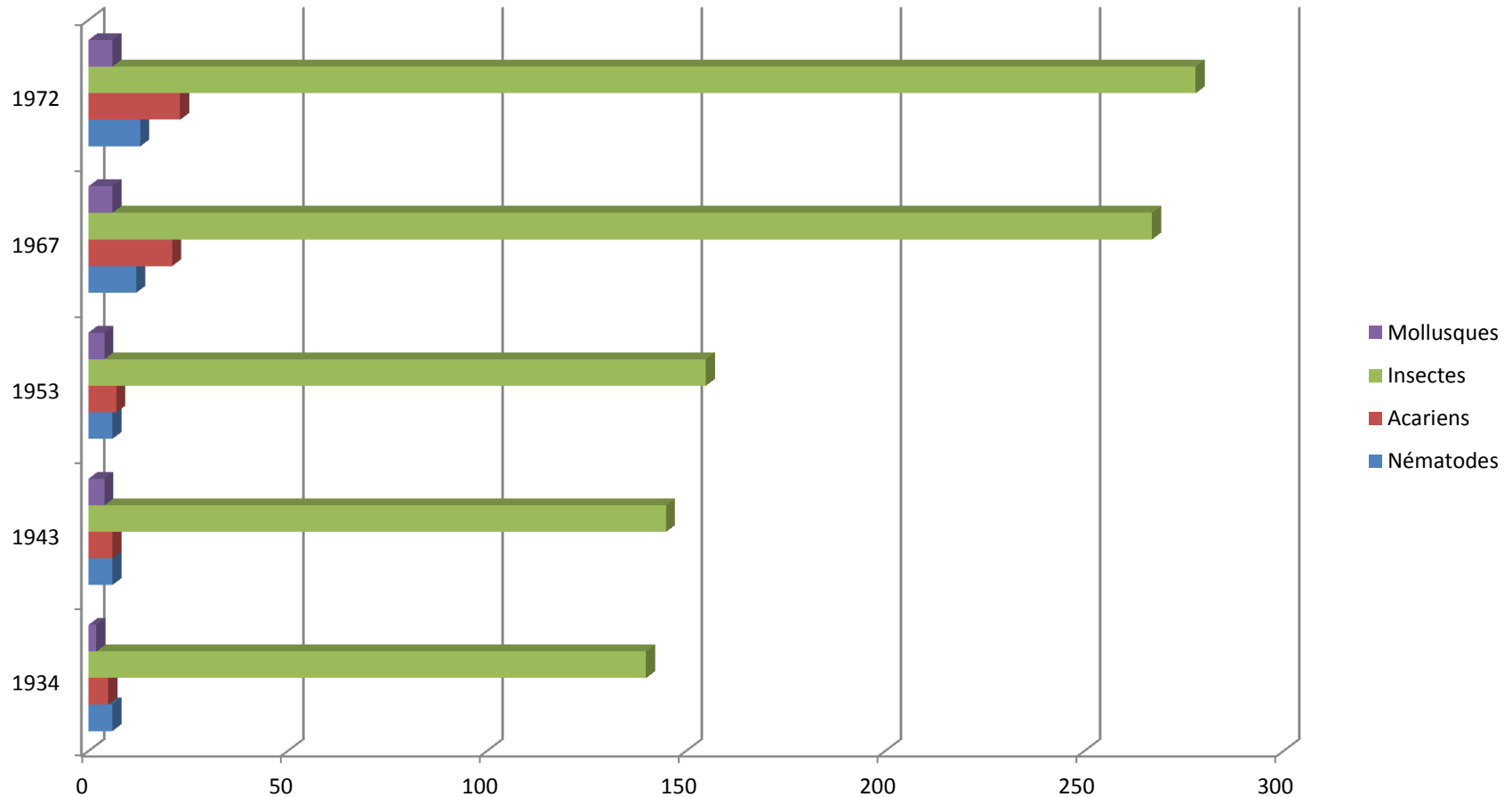
- Peu d'archives des services agricoles jusqu'en 1939
- Publications nombreuses et disparates
- Problèmes de taxinomie
- Problème de définition de la notion de nuisibles.....

A une période cruciale du XXe siècle, il existe un ouvrage, helvétique, réactualisé périodiquement de 1934 à 1972.

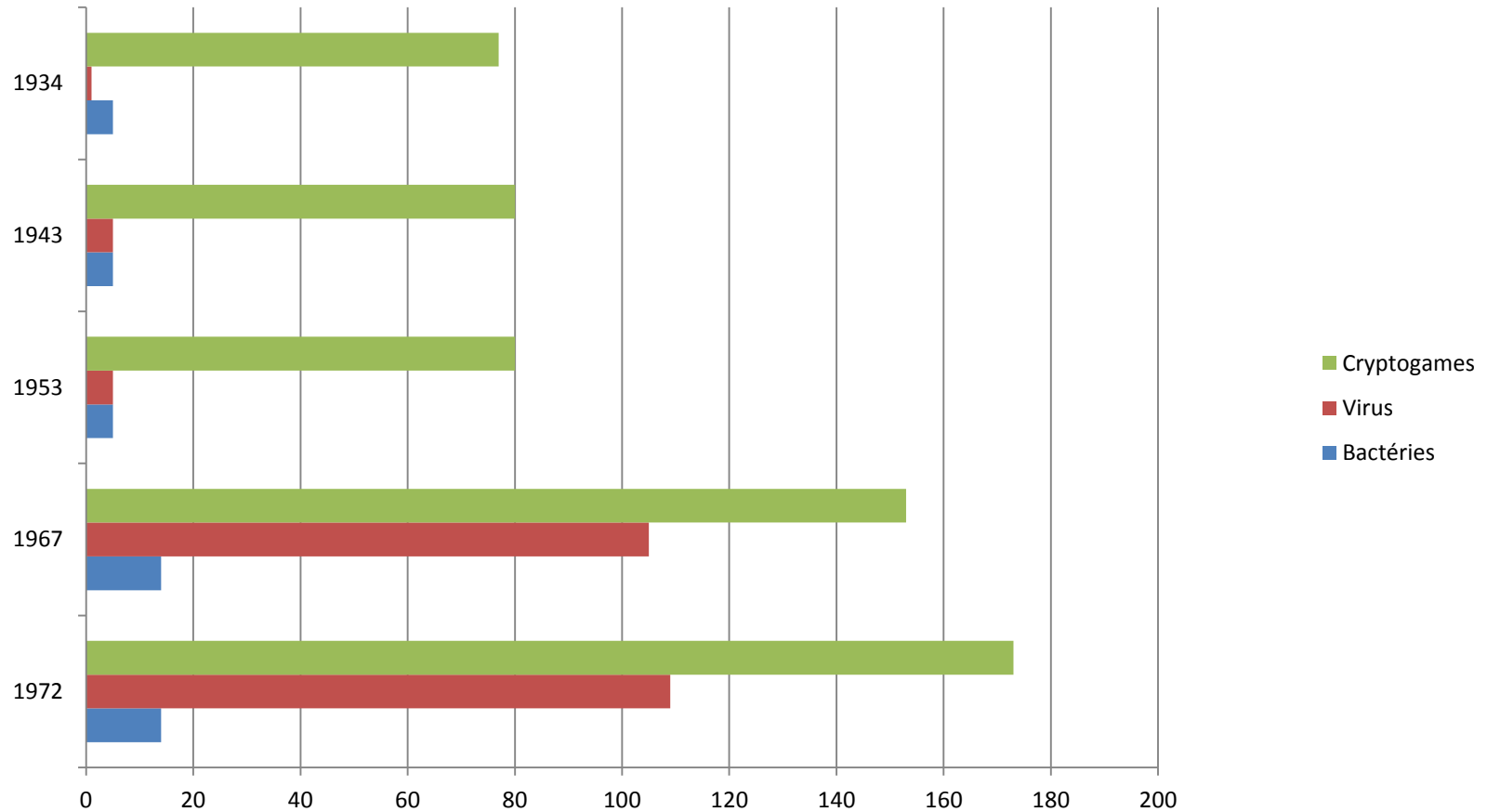


Estimation du nombre d'espèces

Principaux groupes d'invertébrés déprédateurs d'après *La défense des végétaux* (en nb d'espèces)



Principaux groupes de micro-organismes d'après *La défense des végétaux* (en nombre d'espèces)



Limiter les ennemis des cultures :

une nécessité

Fin XIXe : l'apparition de nombreux fléaux encourage les traitements

- **En France**, différentes maladies de la vigne apparaissent : Oïdium en 1845, Mildiou en 1878, Black-rot en 1885.
- **Aux Etats-Unis**, le Doryphore détruit consciencieusement les cultures des pommes de terre à partir de 1850.

Le Doryphore, ennemi attendu, symbole du rôle des traitements

- Le Doryphore n'apparaît en France qu'après la Première guerre.
- Dès 1878, un texte de loi indique les mesures à prendre quand le Doryphore atteindra la France
- Or, les traitements aux arsenicaux des américains sont connus en France vers 1870
- Les méthodes américaines, à défaut de Doryphores, sont appliquées localement sur les betteraves, les vignes et les fruitiers.
- Dans l'Entre-deux-guerres, les traitements prouvent leur efficacité.



Une vulgarisation polymorphe

De la fin du XIXe à la Seconde guerre

- Conférences dans les casernes
- Cours dans les écoles
- expositions d'insectes ravageurs
- Participation des élèves au ramassage
- Après 1918 : Conférences publiques par des spécialistes (1926 : 130 en Seine-et-Oise)
- TSF : émissions dans l'Entre-deux-guerres....

Vulgarisation industrielle

- Après 1918, certaines substances issues de l'industrie de guerre doivent être écoulées.
- Les commerciaux jouent un rôle important dès l'Entre-deux-Guerres. Ils n'hésitent pas, par exemple, à goûter les produits à base d'arsenic pour prouver l'innocuité de ces derniers.
- Après la seconde guerre mondiale, les firmes réalisent des essais dans les communes rurales pour démontrer l'intérêt de traiter. Si l'essai est concluant, tous les agriculteurs achèteront le même produit.

Les vergers soumis à des impératifs « marketing »

- Dès la fin du XIXe l'Amérique du Nord exporte des fruits de grande beauté grâce aux traitements.
- Dans l'Entre-deux-guerres, de nombreuses personnalités évoquent en France cet aspect commercial (Chasset ou Vermorel)
- Après guerre, la normalisation entraîne de nouveaux impératifs. En 1962, un bulletin d'avertissement consacré à la mouche de la cerise, indique que mêmes les traces de piqûres alimentaires sont inacceptables....

L'aide à la décision : les avertissements agricoles

« Fixer dans l'esprit des cultivateurs cette notion de l'opportunité des traitements, de les habituer à des sulfatages rapides, précis, de leur montrer les rapports des contaminations avec les circonstances atmosphériques »

Joseph Capus, 1913

Cofondateur de la station d'avertissements de Cadillac en 1898

Les premières stations sont créées par des professeurs d'agriculture, des organisations professionnelles et des collectivités locales

Objectifs

- S'extraire des calendriers de traitements
- Limiter les coûts et le nombre de passages
- Assurer une protection maximale du vignoble

Premiers secteurs concernés

Cadillac (Gironde)-1898, Montpellier (Hérault)-1898, Carcassonne (Aude)-1911, Narbonne (Aude)-1911, Lézignan (Aude)-1911, Perpignan (Pyrénées-Orientales) -1911, Cognac (Charente)-avant 1914

Problèmes principaux

- Prévisions parfois fondées sur une démarche empirique
- Surtout manque de réactivité de certains cultivateurs

Les avertissements agricoles intéressent le Ministère de l'Agriculture dès la fin de la Première guerre

mais

l'essor des stations repose sur la création en 1941 du SPV

Les avertissements présentent alors un intérêt particulier

- Pénurie de main d'œuvre
- Pénurie de produits de traitement
- Pénurie de matières premières de manière globale

Au cours du XXe, le système se perfectionne et se généralise

- La couverture nationale est progressive : 7 centres avertisseurs principaux en 1938, 12 centres principaux en 1955, 14 en 1966....
- le nombre des cultures soumises aux avertissements augmente également de manière considérable : vigne, fruitiers, cultures légumières, houblon, céréales, petits fruits....

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
CENTRE DE RECHERCHES AGRONOMIQUES
DU SUD-OUEST

STATION D'AVERTISSEMENTS AGRICOLES
Pont-de-la-Maye (Gironde)

TÉLÉGRAMME N° 1
adressé à nos abonnés le 20 Mai 1937.

SITUATION DU VIGNOBLE

En général, le débourrement s'est effectué du 1^{er} au 10 Avril et la végétation, par suite de la température relativement basse, a été irrégulière ; un retard de plus de quinze jours s'observe, par rapport à l'année dernière.

La période pluvieuse qui a pris fin le 21 Avril n'a pas permis à une première contamination de s'effectuer ; à cette époque, la végétation était d'ailleurs insuffisamment développée pour permettre une invasion grave.

Depuis quelques jours la température s'est relevée ; la plupart des rameaux présentent de 5 à 7 feuilles et les grappes sont bien apparentes.

Avis de traitement

En raison de la situation atmosphérique instable et à caractères orageux, il est prudent d'effectuer, dès réception de la présente note, un premier sulfatage dans les cas suivants :

- a) lieux où sévit habituellement le Black-Rot ;
- b) lieux qui ont été fréquemment inondés cet hiver, et où l'eau de pluie séjourne avant de s'écouler ;
- c) dans tous les vignobles où la végétation est suffisamment avancée (6 à 7 feuilles par rameau et les grappes bien apparentes).

Dans tous les autres cas attendre le prochain avis.

Pour ce traitement qui doit être fait avec soin afin que la pulvérisation atteigne bien les jeunes grappes, faire emploi d'une bouillie (bordelaise ou bourguignonne) à 2 % de sulfate de cuivre.

LE DIRECTEUR
de la Station d'Avertissements
Agricoles du Sud-Ouest.

Exemple
d'avertissement
d'avant guerre.

Un point sur l'organisation collective

1888 : Premier texte permettant une véritable lutte collective

Utilisé pour : échenillage, hannetonnage, destruction des cuscutes.....

A la même époque, les traitements fongicides de la vigne permettent d'entrer dans l'ère des épandages

LOI concernant la destruction des insectes, des cryptogames et autres végétaux nuisibles à l'agriculture.

Le Sénat et la Chambre des députés ont adopté,

Le Président de la République promulgue la loi dont la teneur suit ;

Art. 1^{er}. — Les préfets prescrivent les mesures nécessaires pour arrêter ou prévenir les dommages causés à l'agriculture par des insectes, des cryptogames ou autres végétaux nuisibles, lorsque ces dommages se produisent dans un ou plusieurs départements ou seulement dans une ou plusieurs communes et prennent ou peuvent prendre un caractère envahissant ou calamiteux.

Les syndicats de lutte contre les ennemis des cultures

- Fin XIXe à 1914 : syndicats contre le phylloxera, de hannetonnage, de désherbage, de lutte contre les charançons...
- Souvent communaux ou intercommunaux, le premier syndicat départemental existe dans les Bouches-du-Rhône en 1919 (lutte contre les criquets)
- Structures temporaires.
- Ils permettent d'obtenir des subventions, du matériel, d'effectuer des traitements généralisés sur un territoire.
- En 1931, la Ligue nationale de lutte contre les ennemis des cultures unifie les groupements existants.
- En 1939, ils sont 8 000
- Après la guerre, la Ligue, puis la FNGPC organise en moyenne une cinquantaine de départements par an

Rôle de la Ligue

- La Ligue innove en de nombreux domaines
 - Les contrôles de produits (1931-1939)
 - Les contrôles d'appareils (1931)
 - Répertoire phyto (dès 1937)
 - Les guides des traitements (1937)
 - Conseillers agricoles de second degré (1959-1971)
 - La création du COLUMA (1959)....

Rôle de la FNGPC (actuelle FNLON) de 1970 à 2000

- la FNGPC coordonne les actions des fédérations départementales et régionales, ainsi que des groupements locaux.
- Rôle de réflexion et concertation avec les pouvoirs publics.
- Relais pour l'exécution des luttes à caractère collectif et obligatoire

Evolution du nombre de matières actives et de produits commerciaux

- Après guerre, l'industrie apporte une réponse quantifiable aux multiples problèmes.
 - Dès 1961, l'Index phytosanitaire, publié annuellement, permet d'effectuer un comptage

le Guide de
traitement et
ancêtre de
l'Index phyto

GUIDE PRATIQUE

POUR LA

DÉFENSE SANITAIRE
DES VÉGÉTAUX

MALADIES PRINCIPALES
DES PLANTES CULTIVÉES

LEUR DESCRIPTION
= LEURS CAUSES =
LEURS TRAITEMENTS



DE LA LIGUE NATIONALE DE LUTTE
CONTRE LES ENNEMIS DES CULTURES

MAISON DE L'AGRICULTURE

129, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

PARIS (VI^e)

LIBRAIRIE DES VIGNES
TOUT POUR L'ENSEIGNEMENT
2, RUE DE LA BOURSE - LYON

L'industrie met au point des produits...mais d'autres disparaissent

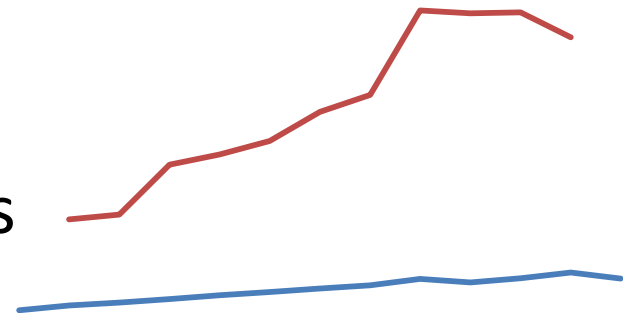
➤ Les produits peuvent :

✓ Tomber en désuétude (emploi complexe....)

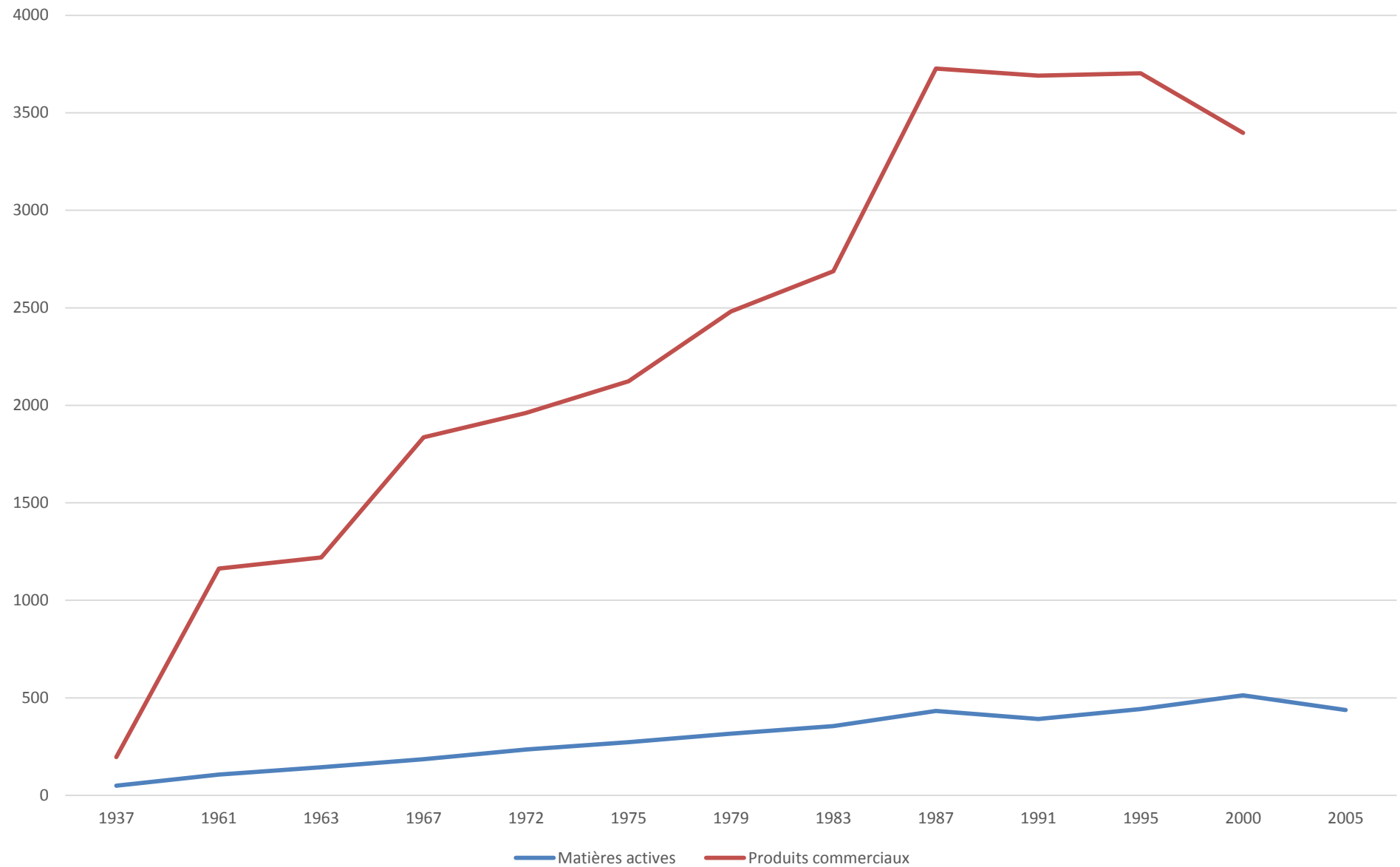
✓ Ne plus avoir d'efficacité (résistance....)

✓ Ne plus avoir de débouchés commerciaux suffisants

✓ Ne plus satisfaire aux normes
toxicologiques ou environnementales



Evolution du nombre de matières actives et de produits commerciaux (1937-2005)



Evolution du nombre de produits commerciaux

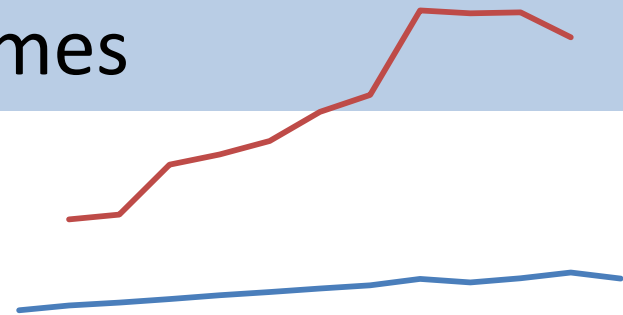
1930 à 1990

- Augmentation du nombre de produits
- Développement de nombreuses firmes.

de 1990 à 2010

Nette baisse

- Pour 20 % : législation sur l'écotoxicologie.
- Pour 80 % : fusion des grandes firmes



Evolution du nombre de matières actives

Dès les années 1970, l'industrie peine à trouver de nouvelles molécules.

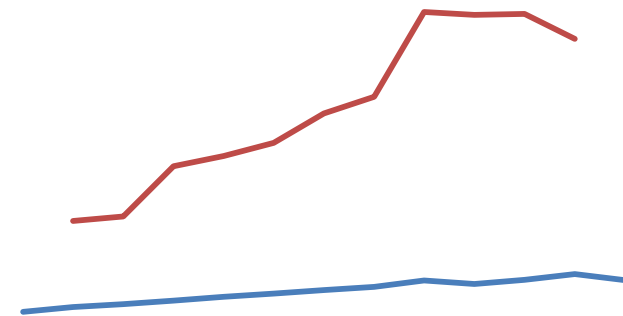
1980

une molécule nouvelle = 175 millions de francs d'investissement

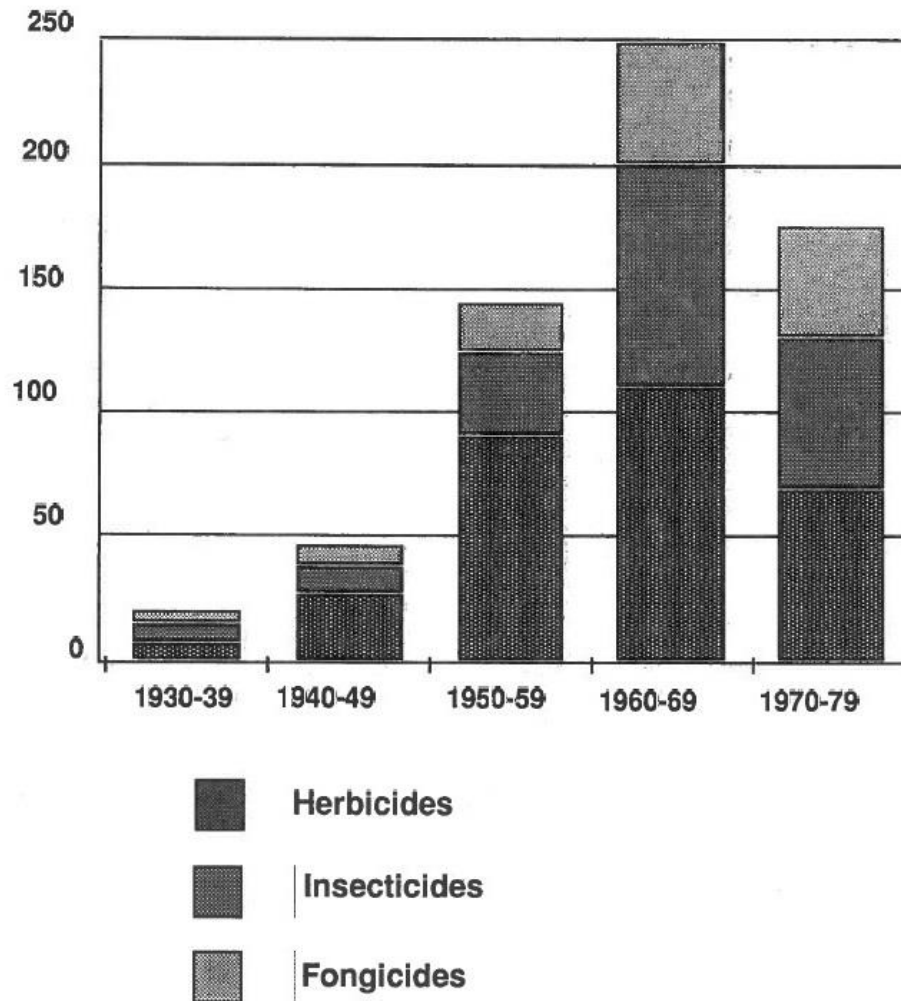
1995

une molécule nouvelle = 875 millions de francs

1 molécule sur 150 000 découvertes est commercialisée en 2015



Nombre de matières actives nouvelles lancées sur le marché 1930-1980



Source : Rhône-Poulenc Agro
Etude de marché 1980

Evolution des principales familles chimiques de matières actives

	Herbicides	Fongicides	Insecticides
Avant 1900	Sulfate de cuivre Sulfate de fer	Soufre Sels de cuivre	Nicotine
1900-1920	Acide sulfurique		Sels d'arsenic
1920-1940	Colorants nitrés		
1940-1950	Phytohormones		Organo-chlorés et phosphorés
1950-1960	Triazines Urées substituées Carbamates	Dithiocarbamates Phtalimides	Carbamates
1960-1970	Dipyridyles Toluidines	Benzimidazoles	
1970-1980	Amino-phosphonates Propionates	Triazoles Dicarboximides Amides Phosphites Morpholines	Pyréthroïdes Régulateurs de croissance
1980-1990	Sulfonyl urées		

De l'euphorie aux désillusions 1945-1962

...du DDT au *Printemps silencieux*



A la Libération, les organochlorés, le DDT en particulier, permettent de considérer un temps que les problèmes liés aux ravageurs sont désormais réglés. Cela ne va durer que quelques années et encore.....Les effets sur les abeilles sont immédiatement constatés.

Les désillusions

Exemple 1. les insecticides

Dès 1945, les insecticides sont massivement utilisés.

Des problèmes nombreux surgissent

- Résistance des déprédateurs aux produits, en particulier pour les insectes
- Phénomène de trophobiose pour l'acarien *P. ulmi*
- Destruction massive des pollinisateurs
- Parfois, des cultures sont abandonnées : Colza dans le seuil du Lauraguais (début des années 1960)

Résistance aux insecticides de synthèse

Réponses à un questionnaire du SPV par circonscription en 1968.

Circonscriptions phytosanitaires	Nécessité de traiter : si oui les produits les plus utilisés	Produits induisant des phénomènes de résistance
Toulouse	Carbaryl/Lindane	Non
Strasbourg	Azinphos/Lindane	Organochlorés (sans précision)
Rennes	Lindane/Aldrine	Non
Reims	Lindane/Aldrine	Non
Poitiers	Lindane/D.D.T.	Oui (sans précision)
Paris	Non	Non
Montpellier	D.D.T./Lindane/Carbaryl	Organochlorés (sans précision)
Marseille	Carbaryl/ Arsenicaux	D.D.T.
Lyon	Lindane/Carbaryl	D.D.T.
Lille	Très peu de produits utilisés	Non
Clermont-Ferrand	Azinphos/Lindane	D.D.T. /Aldrine/Lindane
Bordeaux	D.D.T./Arsenicaux	Oui (sans précision)
Angers	D.D.T./Lindane/Azinphos	D.D.T./Lindane
Beaune	Lindane/Dieldrine	Dieldrine/Lindane
Orléans	Aucune précision	Non

Les désillusions.

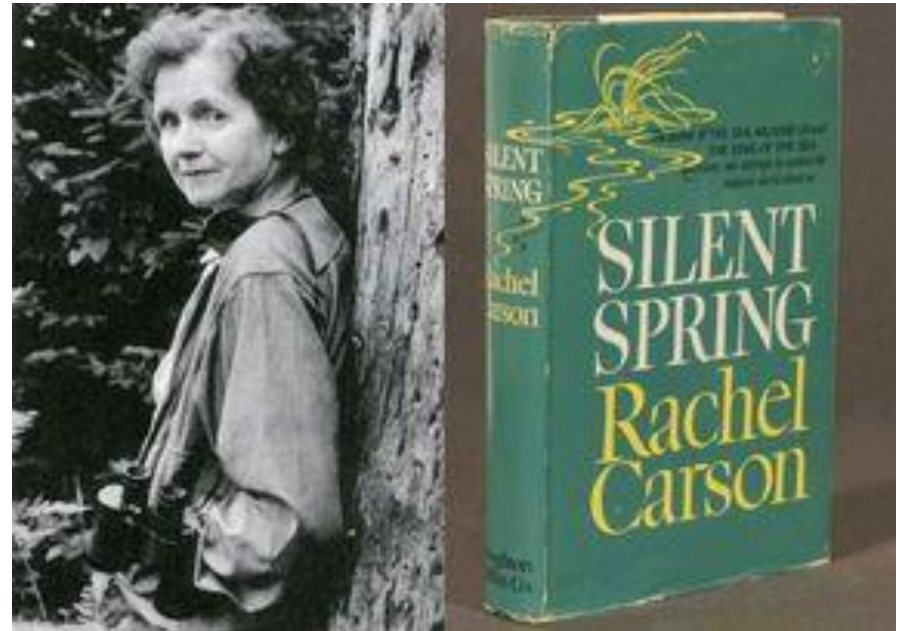
Exemple n°2. les herbicides

Le désherbage des céréales avec des herbicides de synthèse est en usage depuis la fin des années 1950

- De 1950 à 1970 : la plupart des herbicides visent la destruction des dicotylédones (sauve, ravenelle, bleuet, coquelicot, nielle...)
- 1982 : inversion de flore : les graminées adventices deviennent majoritaires. Elles sont traitées...et deviennent résistantes aux urées substituées et aux propionates.
- 1995 : nouvelle inversion. Les dicotylédones redeviennent majoritaires au sein de la plupart des parcelles

Le Printemps silencieux

➤ L'ouvrage de la biologiste Rachel Carson, publié en 1962 aux USA entraîne une modification radicale de la manière de percevoir les traitements phytosanitaires. La préface française est rédigée par le Directeur du Museum ce qui assure audience et crédit scientifique.

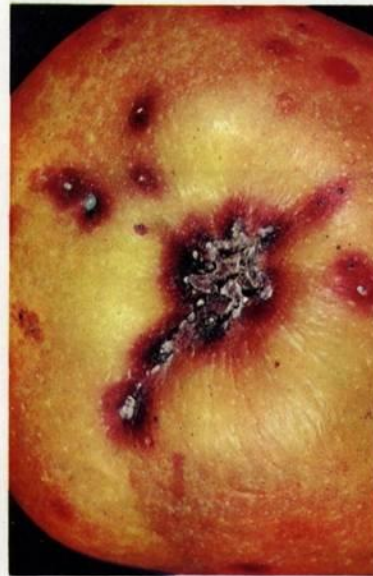


LUTTE BIOLOGIQUE

— contre le POU DE SAN JOSÉ

➤ En France, cet ouvrage renforce l'intérêt pour les actions de lutte biologique en cours.

En particulier, celle initiée depuis 1958 contre le Pou de San José et qui donnera naissance aux premières actions de lutte intégrée en vergers.



Le Pou de San José (*Quadraspidiotus perniciosus* COMST.) est une cochenille polyphage originaire de l'Extrême-Orient, introduite en France en 1935. Elle trouve chez la plupart des arbres et arbustes fruitiers (pommiers, poiriers, pêchers, cerisiers, pruniers, groseilliers, cassissiers...) un habitat très favorable à son développement.

Sa présence dans les vergers impose l'application, aux moments opportuns, de traitements insecticides pour que son infestation ne dépasse pas un niveau économiquement dangereux pour les arbres contaminés.

Ce résultat peut être atteint grâce à des insecticides convenablement choisis et appliqués. Mais, à défaut du renouvellement périodique de telles applications insecticides, les populations de cochenilles insuffisamment freinées dans leur développement sont capables de se multiplier de nouveau rapidement sur les végétaux contaminés.

Dans les diverses régions fruitières où se manifeste le Pou de San José, existent des vergers qui, à des degrés variés, sont contaminés par cette cochenille et qui, de ce fait, constituent des sources constantes de réinfestation. De tels vergers peuvent être nombreux dans les localités comportant de multiples parcelles plantées d'arbres fruitiers. Dans ces vergers, où les traitements phytosanitaires, notamment ceux dirigés contre le Pou de San José, sont mal ou non exécutés, il est possible, pour réduire les populations de ce ravageur de recourir à une méthode de lutte biologique fondée sur l'utilisation d'un insecte auxiliaire.

L'insecte entomophage utilisé est un minuscule hyménoptère du genre *Prospaltella* agissant comme parasite exclusivement aux dépens du Pou de San José.

Spécifique, ce procédé de lutte se caractérise aussi par la permanence de son efficacité.



Encadrement législatif

Pesticides : de la défense des intérêts du praticien à celle de l'environnement

Avant la Première guerre

- **1903.** Contrôle du commerce des produits cupriques (vigne). L'objectif est de connaître la quantité de cuivre.
- **1905.** Loi du 1^{er} août sur la répression des fraudes. L'ensemble des produits est concerné mais le texte est pratiquement inapplicable.

Entre-deux-guerres

- **1928.** le Ministre Queuille dépose une proposition de loi destinée à rendre publique la composition des produits. Aucune suite.
- **1929.** Le député Barthe dépose une proposition sur la répression des fraudes. Aucune suite.
- **1933.** Barthe réitère sa proposition.
- **1935.** Adoption du texte de loi
- **1937.** Décret d'application
- **1938.** Entrée en vigueur

Décret-loi de 1943

- Souvent citée comme étant à l'origine de l'homologation cette loi se situe pourtant dans la lignée des textes antérieurs :
 - Elle doit protéger les praticiens des abus et permettre l'usage de produits efficaces.
 - La situation économique permet sa promulgation rapide : manque de main-d'œuvre, diminution du nombre et des quantités de produits, imposition allemande sur les productions.....

Le tournant de 1972

santé & environnement pris en compte

« L'esprit de la loi de 1943 visait essentiellement à protéger l'agriculteur. Mais une autre préoccupation retient en outre l'attention du législateur, celle de lutter contre la pollution, et notamment contre l'apparition de résidus chimiques dans les aliments et les eaux, ou contre les atteintes qui pourraient être portées à l'environnement par la destruction de la faune et de la flore » .

Bernard Pons, Ministre de l'Agriculture

L'usage des produits ne peut connaître de conclusion

L'industrie des produits phytosanitaires se heurte à diverses difficultés

- Retrait définitif des molécules considérées comme les plus toxiques avec accélération depuis 20 ans.
Ex : DDT en 1972, Lindane en 1998, DNOC en 1999, arsénite de sodium en 2001....
- Hésitations du législateur dans les usages de pesticides récents comme pour les Néonicotinoïdes. Première molécule en 1991 & première interdiction en 1999.
- L'industrie tient progressivement compte lors des essais de plein champ de l'impact sur les auxiliaires ou les pollinisateurs. Baisse du nombre de molécules commercialisées.
- **D'où recherche d'autres méthodes de lutte.**

Echecs et effets secondaires des pesticides = découverte & redécouverte de méthode alternative

Méthodes biologiques

- 1972 : commercialisation du premier produit biologique facile d'utilisation, *Bacillus thuringiensis*.
- 1973 : essais de *Beauveria tenella* contre des charançons des fraisiers. Utilisation concluante en 1980 à la Réunion.
- Milieu des années 1970 : début d'essais des trichogrammes sur pyrale du maïs; 1984 : 300 hectares traités ; 1991 : 10 000.....
- Plus tard *Encarsia formosa* contre l'Aleurode des serres (plus de 700 ha traités en 2000) ...et de nombreux autres.

Début du XXIe siècle. Publicité d'une entreprise commercialisant des auxiliaires.

En 2015, près de 60 organismes auxiliaires sont utilisables en France.



Scatella
Scatella
Shore fly
Scatella
Scatella



Alchola
cordata



Naaktlak
Limace
Slug
Nacktschnecke
Babosa



Phytomyza
albipes



Rups
Chenille
Caterpillar
Raupen
Oruga



Blacus
aurigerus



Mineervlieg
Mouche mineuse
Leafminer
Minierfliege
Nimador



Dacnusa
adducta



Dacnusa
areolaris



Spint
Araignée rouge
Spider mite
Spinnmilbe
Araña roja



Phytoseius
persimilis



Acanthosoma
californicum



Fenella
acanthis



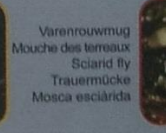
Macropsis
californica



Hypoaspis
miles



Stenomatus
fulvipes



Varenroumug
Mouche des tereaux
Sciarid fly
Trauemücke
Mosca esciàrida



Trips
Thrips
Thrips
Thrips
Thrips



Ampelisca
cucumeris



Ampelisca
caryophylli



Ampelisca
swirski



Oron
notatus



Oron
laevigatus



Oron
majusculus



Wittevlieg
Aieurode
Whitefly
Weiße Fliege
Mosca blanca



Encarsia
formosa



Encarsia
allouardi



Encarsia
mundus



Macropothus
californicus



Pseudomorphus
fumosus



Ampelisca
swirski



Blattläuse
Puceron
Aphid
Blattlaus
Pulgón



Aphidius
colemani



Aphidius
abnormis



Aphidius
ervi



Aphidius
aphidimyza



Chrysopa
carnea adult



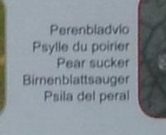
Chrysopa
carnea larva



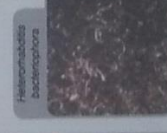
Adalia
bipunctata adult



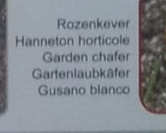
Arthoceros
nemoralis



Perenbladvio
Psylle du poirier
Pear sucker
Birkenblattsauger
Psila del peral



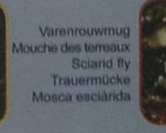
Heteromabius
badiusphora



Rozenkever
Hanneton horticole
Garden chafer
Gartenlaubkäfer
Gusano blanco



Stenomatus
fulvipes



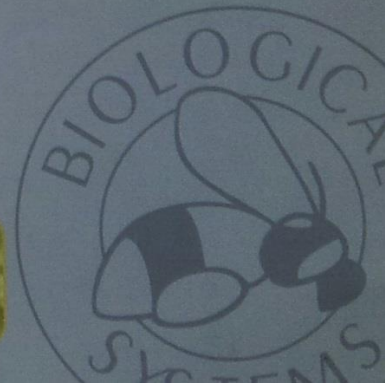
Wolluis
Cochenille
farineuse
Mealy bug
Schmierlaus-Wollaus
Cochinilla algodonosa



Lepidogaster
dactylicus



Cryptoserphus
murorum



Vers la lutte intégrée

- La lutte biologique connaît des succès dès le XIXe
 - acclimatation : *Novius cardinalis*
 - traitements : *Beauveria tenella*, virus Danysz....
- Mais même à cette époque elle ne constitue pas une méthode suffisante

➤ Un article publié par la *Société nationale d'horticulture* en 1899 a pour titre :

« Destruction des insectes qui attaquent les arbres fruitiers, par l'emploi simultané des insecticides, des insectes auxiliaires, et par la propagation, et l'élevage de leurs ennemis naturels : Les parasites »

La lutte intégrée tend à se présenter comme l'alternative la plus élégante puisqu'elle prend en compte les diverses méthodes de destruction des ennemis des cultures en privilégiant les méthodes biologiques.

En pratique la limitation des différentes populations d'ennemis des cultures se déclinera de plus en plus de multiples manières. Chaque parcelle étant alors considérée comme un écosystème à part entière.

Nous pouvons citer :

- les moyens cultureux (rotation, fertilisation, irrigation....)
- la lutte physique ou mécanique (sarclage, choc thermiques, méthodes pneumatiques)
- les pesticides chimiques spécifiques et à faible rémanence
- les méthodes biologiques
- les luttés fondées sur l'éthologie
- les possibilités offertes par la génétique.....



Une réussite : la lutte par confusion sexuelle .

-Vergers : diverses espèces de tortricidés.
Par ex : 40 % des vergers de pommiers traités en confusion sexuelle en 2010

-Vigne (Eudémis & Cochylys) 2012 : 25 000 ha traités soit 3% de la surface nationale



Photo : BASF-Agro

Des cultures qui résistent aux agressions



La transformation génétique des plantes offre aux agriculteurs des solutions nouvelles pour résoudre les difficultés inhérentes à leur métier. La lutte contre les mauvaises herbes et les autres parasites des cultures, est simplifiée et améliorée par ce nouveau type de plantes répondant aux contraintes de l'agriculture d'aujourd'hui et de demain.

Afin de préserver notre environnement, il est indispensable de poursuivre les progrès en matière de gestion des produits de protection des plantes.

Chaque année, la population mondiale augmente de 80 millions de personnes. Au XXI^e siècle, il faudra produire encore davantage, pour nourrir la population humaine en croissance vertigineuse. La surface des terres cultivables étant inextensible, il faudra augmenter les rendements pour répondre à la demande alimentaire.

Monsanto. 1998

Un exemple controversé: les OGM

A la fin des années 1990, les OGM déchaînent les passions.

Ces végétaux devaient répondre, comme 50 ans plus tôt pour les premiers produits de synthèse, aux défis alimentaires.

La dimension environnementale était mise en avant....