

LA FLORAISON CONTROLÉE DE L'ANANAS PAR L'ETHREL, NOUVEAU REGULATEUR DE CROISSANCE* (1ère partie)

par C. PY et A. GUYOT

Institut français de Recherches fruitières Outre-Mer

LA FLORAISON CONTROLÉE DE L'ANANAS PAR L'ETHREL
NOUVEAU REGULATEUR DE CROISSANCE
(1ère partie)

C. PY et A. GUYOT (IFAC)

Fruits, Apr. 1970, vol. 25, n° 4, p. 253-262.

RESUME - Le contrôle artificiel de la floraison reste un des soucis majeurs du planteur d'ananas.

Après une brève revue historique les auteurs rappellent lors d'une première partie, les techniques en usage actuellement dans le monde, puis abordent la deuxième partie consacrée à l'Ethrel nouveau régulateur de croissance à base d'acide-2-chloro-éthane phosphonique, qui se décompose dans la plante pour donner de l'éthylène. Ils présentent les différentes formulations préparées par Amchem Products Inc., et en particulier les formulations liquides et sous forme de granulés, où entrent dans des proportions variables à côté de l'acide : l'anhydre et l'ester mono-2-chloro-éthyle. Elles agissent apparemment de façon identique.

TECHNIQUES EN USAGE ACTUELLEMENT

De longue date les planteurs ont cherché à contrôler leur production d'ananas en induisant artificiellement la différenciation des inflorescences.

Maîtriser la floraison c'est maîtriser non seulement la période de récolte, mais également le poids du fruit : quand le fruit est destiné à l'exportation en frais, il est essentiel de pouvoir produire suivant la demande du marché, très variable au cours de l'année.

Dans les pays tempérés la demande est habituellement élevée à l'approche des fêtes de fin d'année et durant le printemps jusqu'à l'arrivée des fruits rouges sur les marchés, elle est le plus souvent faible au contraire au cours de l'hiver, période pendant laquelle la distribution est souvent difficile, et en plein été lorsque les marchés sont largement approvisionnés en fruits locaux.

En frais, la demande est, par ailleurs, la

(*) - suite de trois articles.

plus grande pour les fruits de poids faible à moyen (1, 300 kg à 1, 500 kg).

Mais, dans le cas de la production pour la fabrication de tranches, il est tout aussi utile de pouvoir contrôler la floraison pour les raisons suivantes :

- obtention d'une meilleure rationalisation des travaux d'entretien et de récolte, donc diminution du coût de production,
- étalement de l'approvisionnement des conserveries, donc amortissement plus rapide de leur équipement,
- enfin, limitation du poids moyen des fruits qui risquerait de devenir trop élevé si on laissait la plante se développer "à volonté".

Dans de nombreuses régions des Antilles, en effet, et plus particulièrement à certaines époques de l'année, les facteurs du milieu qui induisent la différenciation des inflorescences sont insuffisamment "puissants", si bien que la plante poursuit souvent sa vie végétative au-delà de la normale. On obtient alors des fruits de poids moyens trop élevés pour les besoins de la conserverie (*).

En "aidant" la nature par l'emploi de produits florigènes judicieusement appliqués, on limite la durée de sa vie végétative et on obtient un fruit du poids recherché.

L'importance économique que revêt le contrôle artificiel de la floraison a conduit l'IFAC à entreprendre, dès sa création, un nombre considérable d'essais.

Le but de cette note ne consiste pas à retracer toutes les étapes qui ont conduit à la mise au point des différentes techniques, mais à présenter, après un rappel de celles qui sont déjà connues, les résultats obtenus avec un nouveau produit : l'ETHREL.

Voici ce rappel de quelques généralités sur les conditions d'application des produits florigènes.

CONDITIONS D'APPLICATION DES PRODUITS FLORIGENES

On ne réussit pas "à tout coup" un "traitement de floraison". Souvent, avec chaque produit, il faut réunir un ensemble de conditions variables, pour s'approcher du pourcen-

tage de réponse de 100 p. cent, mais un certain nombre de conditions sont communes : elles dépendent de la plante elle-même.

Pour réussir pleinement un "traitement de floraison" il est indispensable que la plante ne soit pas en période de croissance accélérée et n'ait pas atteint un stade de croissance trop avancé.

Passé un certain stade en effet, la plante ne répond que difficilement à toute autre incitation du milieu que le raccourcissement de la longueur du jour (l'ananas, on le rappelle, est une "plante à jours courts" : le principal facteur du milieu qui induit la différenciation de son inflorescence est donc le raccourcissement de la période diurne).

Tout ce qui favorise une croissance accélérée de la plante, par ailleurs, ne porte pas celle-ci à différencier son inflorescence.

Ainsi, au cours d'une reprise de croissance très active, après une période sèche, ou après une application importante d'azote, la plante est peu encline à répondre à l'application de produits florigènes.

Ce qui signifie que pour obtenir une bonne réponse de la plante aux produits florigènes, en début de saison des pluies dans les régions où les saisons sont très marquées, il est indispensable d'irriguer en saison sèche pour éviter cette reprise de croissance.

Tout comme au point de vue fumure, il faut éviter des applications importantes d'azote, 1 mois à 1 mois 1/2 avant la date choisie pour l'application du produit florigène, période pendant laquelle l'application d'engrais a toute chance d'avoir son plein effet.

Il faut donc mesurer les applications d'engrais au cours des trois mois qui précèdent la date choisie pour appliquer les produits florigènes.

Selon le stade croissance atteint par la plante 3 mois avant la date choisie et le poids de fruit recherché, on peut être amené à plusieurs solutions :

- poursuivre des applications croissances d'azote, mais suffisamment fractionnées pour éviter des à-coups de croissances si préjudiciables quant à la réponse aux produits florigènes,
- appliquer des doses dégressives pour freiner la vitesse de croissance de la plante et ainsi

(*) - *Fruits*, mars 1970.

la préparer au "traitement de floraison",

- maintenir des doses égales et modérées,
- à moins que l'on ne se contente de "bloquer" les engrais azotés nécessaires à cette période en une seule application prenant place plus de 3 mois avant la date choisie pour l'application des produits florifères.

Mais une telle application unique, principalement dans les régions à haute pluviosité, ne peut avoir le même effet que des applications fractionnées : il est maintenant établi, en effet, que le poids du fruit obtenu dépend essentiellement entre autres facteurs :

- d'une part, du stade croissance atteint par la plante au moment où l'on conduit la différenciation de son inflorescence,
- d'autre part, de son niveau nutritif à cette date et en particulier de la teneur en azote des feuilles qui ont terminé leur croissance (feuille D).

En ce qui concerne la qualité du fruit, il en va au contraire souvent tout autrement : au-dessus d'un certain niveau en effet, moins la plante est "poussée" en azote, meilleure est la qualité du fruit.

Ecart "traitement-récolte" - Il s'écoule, après l'application de l'acétylène ou de l'éthyle, 40 à 45 jours environ avant que l'inflorescence n'émerge de la rosette de feuilles, mais on compte un total d'environ 6 mois avant d'atteindre la récolte. Ce laps de temps total varie en fonction de nombreux facteurs :

- la variété,
- le poids de fruit obtenu (il est d'autant plus court que le fruit est plus gros),
- les conditions climatiques : on connaît les limites extrêmes des durées moyennes de cet intervalle, de 5 mois à 7 mois 1/2.

INVENTAIRE DES PRODUITS UTILISES POUR INDUIRE LA DIFFERENCIATION FLORALE CHEZ L'ANANAS ET MODES D'APPLICATIONS

Tous ont pour effet de favoriser la production d'éthylène par la plante dont dépend l'induction de la différenciation florale.

Fumée d'un feu de bois

C'est d'un feu de bois destiné à réchauffer

une serre des Açores que sont parties les techniques du contrôle artificiel de la floraison: l'abondante fumée qu'il provoqua accidentellement induisit la différenciation des inflorescences des plants de la serre.

La technique de l'enfumage a ensuite été utilisée quelque temps, en plantation à Porto-Rico, à l'aide d'une bâche ; le rendement était inévitablement faible.

Acétylène

Le gaz d'acétylène s'est montré aussi efficace ; on l'applique après l'avoir dissous dans l'eau. Pour saturer l'eau d'acétylène, on place du carbure de calcium dans un récipient clos rempli au 3/4 d'eau que l'on agite vigoureusement pendant 10 minutes environ. Il est indispensable, pour éviter tout accident, de respecter des rapports précis entre le poids de carbure introduit dans le récipient et le volume d'eau utilisé. (Pour un fût de 200 litres, contenance réelle 220 litres, on introduit environ 165 litres d'eau et 480 g de carbure de calcium).

La solution obtenue est versée au coeur de la rosette de feuilles, environ 50 cc/plant. Moins il y a de lumière pendant et avant l'application, plus grandes sont les chances de succès.

Aussi est-il conseillé de traiter de nuit (plus précisément pendant la seconde moitié de la nuit) et de préférence après une période de temps couvert. Cependant, pendant les périodes où la plante répond habituellement bien (périodes fraîches et peu ensoleillées), on peut se contenter de traiter tôt le matin, principalement quand le temps est couvert (la lumière aurait pour effet, d'après les travaux récents, de diminuer la production d'éthyle par la plante). Il est souhaitable de répéter les applications à 2-3 jours d'intervalle (2 à 3 applications au total) ou plus, les premières semblant "sensibiliser" la plante aux suivantes.

Carbure de calcium en grains

Cette technique consiste à appliquer quelques grains de carbure de calcium au coeur de la rosette de feuilles ; au contact de l'eau qui s'y trouve généralement, il y a formation d'acétylène. On a également intérêt à faire l'application à l'abri de la lumière. Cette technique ne permet pas des résultats aussi bons que les précédents (les pourcentages de réponse sont inférieurs de 10 à 15 p. cent).

Dans certains pays, on enduit les granulés

de gas-oil, ce qui permet une libération moins rapide de l'acétylène et de limiter les risques de brûlure de l'extrémité des jeunes feuilles.

Ethylène

C'est à l'heure actuelle le produit qui donne le plus de chance de succès. Son application pose des problèmes techniques étant donné qu'il n'est pratiquement pas soluble dans l'eau.

On doit mettre alors le gaz, sortant de bouteilles où il est comprimé, en contact intime de l'eau contenant un adsorbant (on utilise le plus souvent du charbon activé à la concentration de 0,5 p. mille).

Étant donné l'installation que cette méthode exige, l'application ne peut se concevoir qu'à l'aide de pulvérisateurs relativement importants. Elle se fait donc sur l'ensemble du feuillage.

On fait généralement appel à un grand volume de liquide (130 cc/pied). La quantité d'éthylène exigée à l'hectare, va de 400 à 800 g, selon les appareils.

On recommande également l'application de nuit et la répétition des applications.

Acide α naphthylacétique (ANA) et son sel de soude (SNA).

Cette auxine ne donne habituellement de bons résultats qu'après un nombre suffisant de mois à jours relativement "courts" ou, ce qui revient pratiquement au même, après une longue période très nébuleuse ; l'époque favorable d'application est en conséquence d'autant plus limitée que l'on se rapproche de l'Équateur.

Le fruit est plus allongé et le pédoncule fructifère plus long que dans le cas d'induction par gaz d'hydro-carbure non saturé la production de rejets est également plus faible et plus tardive. La dose recommandée est de 1 à 1,2 mg par plant, l'application étant faite par pulvérisation sur le feuillage avec un volume d'eau relativement grand.

La première application doit être suivie d'une seconde, 7 à 8 jours plus tard (nécessité de respecter cet écart de temps), et éventuellement d'une troisième après le même laps de temps.

L'influence de la lumière sur le résultat d'un traitement à l'ANA ou son sel de soude est nettement moins marquée que pour les autres produits. Il semble cependant que l'on ait avantage, du moins en zone chaude, à faire les applications par temps couvert à pluvieux et non de nuit.

A noter qu'avec ce produit, on doit compter en moyenne 8 jours de plus entre la première application et la sortie de l'inflorescence, qu'après un traitement au gaz d'hydro-carbure non saturé.

2-4 D

Avec ce produit, on évite l'allongement du pédoncule et du fruit et la production de rejets ne semble pas autant affectée qu'après un traitement à l'ANA, mais par contre, la plante subit un choc qui apparemment ne permet pas d'obtenir un fruit en rapport avec le poids de la plante.

La solution est appliquée au cœur de la rosette en une seule fois, à raison d'environ 0,400 mg de m. a. par plant.

β hydroxy éthyl hydrazine (BOH)

Ce produit donne habituellement de bons résultats chaque fois qu'on l'applique au cœur de la rosette de feuilles à la dose de 0,100 g/plant. Les résultats sont malheureusement beaucoup moins constants quand on cherche à l'appliquer en pulvérisation sur l'ensemble du feuillage, ce qui limite grandement son intérêt. Dans ce dernier cas, on a avantage à l'appliquer à relativement faible volume. La réponse de la plante est habituellement meilleure par traitement à l'abri de la lumière, bien que son incidence à cet égard soit moins marquée que dans le cas d'application de gaz d'hydro-carbure non saturés et on retrouve, comme avec les autres produits, une plus grande difficulté à induire la différenciation des inflorescences des plants ayant atteint un stade de croissance élevé.

La sortie des inflorescences a tendance à être plus hâtive que dans le cas des gaz d'hydro-carbure non saturés, les fruits sont plus "épaulés" et la production de rejets apparemment plus abondante et plus hâtive.

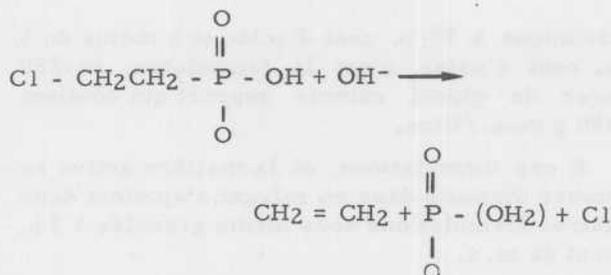
ETUDES SUR L'ACTION DE L'ETHREL

L'Ethrel* est une substance fabriquée par AMCHEM Products Inc. (AMBLER, Pensylvanie), à base d'acide 2 chloro éthane phosphonique qui, en tant que régulateur de croissance, est capable de multiples actions sur un très grand nombre de plantes.

Dans le cas présent, on a cherché à savoir ce que ce nouveau produit pouvait apporter aux producteurs d'ananas toujours à la recherche de méthodes plus efficaces et moins coûteuses pour maîtriser la production, en contrôlant artificiellement la floraison.

MODE D'ACTION

L'Ethrel, parvenu dans les tissus de la plante, se décompose pour libérer de l'éthylène suivant la réaction :



Cette décomposition se produit dès que le pH du milieu dépasse 4, 1 ce qui est généralement le cas dans le cytoplasme des cellules des feuilles.

Il est établi en effet, depuis les travaux de S. P. et E. A. BURG, que l'induction de la différenciation de l'inflorescence chez l'ananas est étroitement liée à la présence d'éthylène dans les tissus de la plante et que les différentes auxines utilisées jusqu'alors pour provoquer la floraison de l'ananas, telles que l'acide α naphtylacétique, le β hydroxyéthylhydrazine ne font que favoriser la production de ce composé.

On conçoit aisément l'intérêt suscité par ce produit dont les effets devraient s'apparenter à ceux de l'éthylène et de l'acétylène, les meilleurs produits reconnus jusqu'alors, mais dont l'application pose des problèmes techniques en plantation.

(*) - Echantillons fournis par la CFPI licenciée d'AMCHEM pour la France et les pays d'expression française.

EXPERIMENTATIONS

Pour étudier les possibilités de ce produit, on a entrepris en 1968-69 pas moins de 41 essais dans des conditions fort diverses.

On a cherché, en effet, à se placer dans toutes les conditions que l'on peut rencontrer habituellement en plantation et on a provoqué, chaque fois que cela était possible, certaines conditions bien particulières du milieu pour mieux comprendre la réaction de la plante à l'application de l'Ethrel.

Par ailleurs, on a eu soin de relever le maximum d'informations sur la plante que l'on se proposait de soumettre à l'Ethrel et en particulier : la date de plantation du rejet, le type de rejet dont on est parti (couronne, bulbille, cayeu, ainsi que leurs poids), l'échelonnement des fumures appliquées, et naturellement les caractéristiques de la plante le jour de l'application : stade de croissance atteint par la plante, que l'on a matérialisé par le poids moyen des feuilles ayant terminé leur croissance à cette date (feuilles D), niveau nutritif de la plante, chaque fois que cela était possible, obtenu par l'analyse des feuilles D.

A tout ceci, on a ajouté le relevé des conditions météorologiques au moment de l'application, la veille et le lendemain du jour de celle-ci.

Pour chaque essai, un compte rendu détaillé relatait le protocole, les conditions de la mise en place et la discussion des résultats.

Au cours des pages suivantes, nous nous proposons de faire une synthèse des 41 essais ainsi conduits en reprenant séparément chacun des facteurs de variation étudiés.

On n'a pas adopté un même et unique plan pour ces essais, chacun d'eux, établi dans des conditions bien particulières, a été réalisé en fonction du facteur que l'on se proposait d'étudier et des moyens que l'on a pu rassembler pour sa mise en place.

Si pour certains d'entre eux, on s'est contenté de relever le pourcentage global de sorties d'inflorescences 3 mois après l'application du produit, pour d'autres on a suivi l'évolution de la sortie de l'inflorescence par des comptages bi-hebdomadaires, et pour d'autres encore on a observé les fruits et la sortie des rejets

après récolte. Pour représenter graphiquement cette évolution, on a établi des courbes cumulées basées sur le pourcentage moyen de sorties d'inflorescences, plus précis, et que l'on relève plus tôt que la floraison proprement dite.

Le nombre de plants par parcelle allait de 20 à 50 suivant les essais et le nombre de répétitions de 3 à 6, le dispositif expérimental étant toujours celui des blocs de Fisher.

Chaque fois que cela a été possible, on a recouru à un matériel issu de couronnes qui a l'avantage de répondre beaucoup plus difficilement aux incitations du milieu qui président à la différenciation des inflorescences. Ainsi on risque rarement, en choisissant correctement la date de mise en place de l'essai, des diffé-

renciations naturelles d'inflorescences qui ne manqueraient pas de perturber les résultats de l'essai.

On traitera successivement des paragraphes suivants :

- . Comparaison de différentes formulations.
- . L'Ethrel et la localisation de l'application.
- . L'Ethrel et les conditions climatiques au moment de l'application. Volume de la solution appliquée.
- . L'Ethrel et le niveau nutritif de la plante.
- . Recherche de la quantité optimum de m. a. appliquée. Epoque d'application.
- . Comparaison de l'Ethrel à d'autres produits florigènes.

COMPARAISON DES DIFFERENTES FORMULATIONS

L'Ethrel technique n'est pas composé en fait du seul acide 2 chloroéthane phosphonique et d'un solvant, c'est un mélange dans un solvant de cet acide, de l'anhydride de l'acide et de l'ester mono 2 chloroéthane.

La proportion de chacun de ces éléments était, dans les premières formulations fabriquées par AMCHEM :

	p. cent
acide 2 chloroéthane phosphonique	45 à 48
anhydride 2 chloroéthane phosphonique	11 à 14
ester mono 2 chloro éthyle	34 à 38

les premières formulations 66-239, 68-62, et 68-63 basées sur ce mélange, contenaient 240 g de m. a./litre ; elles ne diffèrent entre elles que par le support : dans la première, le solvant était à base d'alcool, dans la seconde à base de glycol, tandis que la troisième formulation était un concentré émulsifiable.

La formulation 68-64 présentée peu après était identique à la formulation 68-62, mise à part la concentration qui était doublée (480 g de m. a./litre).

Ce sont essentiellement l'acide et l'ester qui sont à l'origine de la formation d'éthylène.

Après que l'on ait retrouvé quelques résidus d'ester dans le fruit à la suite d'applications importantes et tardives d'Ethrel, on a cherché à éliminer le plus possible l'ester du mélange, ce qui a conduit à la mise au point d'un produit

technique à 95 p. cent d'acide et à moins de 5 p. cent d'ester, c'est la formulation 68-250 avec du glycol comme support qui contient 480 g m. a./litre.

A ces formulations, où la matière active se trouve dissoute dans un solvant, s'ajoutent deux autres formulations sous forme granulée à 5 p. cent de m. a. :

- formulation 68-183 à base d'un mélange acide anhydride-ester (donc à matière active identique à celle de la formulation 68-64),

- formulation 68-299 à base d'acide essentiellement, donc à matière active identique à celle de la formulation 68-250.

Enfin, une troisième formulation complémentaire se présente sous forme de pastilles à 40 mg de m. a.

Au cours de l'année 68, on a entrepris deux essais de comparaison entre formulations : 68-MA et 68-Z (a) A ; en 1969, dix essais : MR-69-11, 12, 15, 18, 19, 22, 23, 24, 25 et 28, auxquels viennent s'ajouter les essais où une seule formulation a été retenue mais qui, entrepris dans les conditions identiques, peuvent permettre des comparaisons complémentaires habituellement deux par deux (exemple : essais MR-69-4 et 5 et les tests A et B-68).

On ne peut comparer valablement les différentes formulations que si l'on a adopté le même mode d'application et en particulier, si

la localisation de celle-ci était identique.

On peut ainsi comparer deux formulations appliquées en pulvérisation sur le feuillage, ou entre elles deux formulations granulées appliquées dans le coeur de la rosette de feuilles, mais la comparaison devient beaucoup plus risquée chaque fois que l'on cherche à comparer une formulation en solution avec une formulation granulée.

Si l'application est limitée au coeur de la rosette de feuilles, il est nécessaire, dans le cas d'une formulation en solution, de ne faire appel qu'à un très faible volume de liquide, faute de quoi, inévitablement, une partie de la matière active risque de se disperser beaucoup plus facilement, et en particulier, de gagner l'aisselle d'un plus grand nombre de feuilles que dans le cas d'une application sous forme granulée.

Si l'on tente une comparaison solution-granulés, dans le cas d'une application à l'aisselle des feuilles Bou C (plus anciennes que la feuille D), il est indispensable d'éviter que la solution ne vienne "s'échapper" de l'aisselle des feuilles considérées pour se perdre dans le sol.

• Application en pulvérisation sur le feuillage

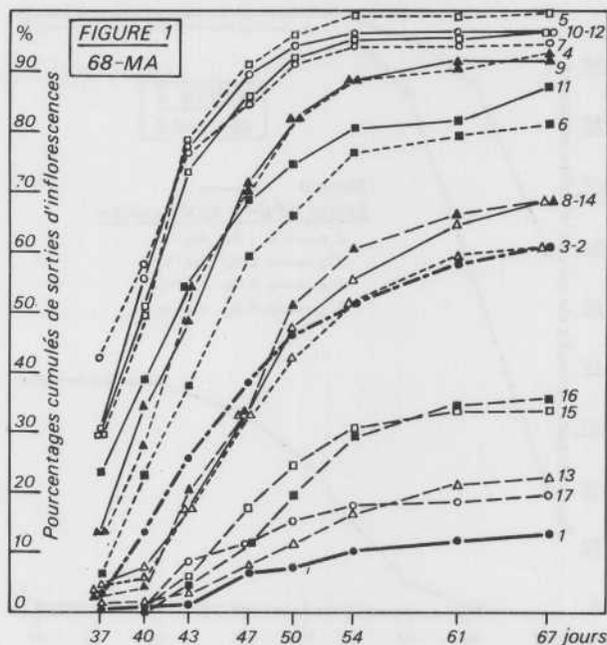
Dans l'essai 68-MA, on comparait une même matière active, mélange acide-anhydre-ester, mais conditionnée de façon différente :

- formulation 66-329 (support à base d'alcool),
- 68-62 (support à base de glycol),
- 68-63 (concentré émulsifiable).

La figure 1 montre nettement que les deux premières formulations (supports alcool et glycol) donnent des résultats comparables, alors que l'émulsion (formulation 68-63) donne des résultats très inférieurs et a, par suite, été éliminée.

Les pourcentages de sorties d'inflorescences relevés allaient dans ce dernier cas de 18,66 à 67,66 p. cent selon la dose appliquée, contre 66,66 à 99,66 p. cent et 68,33 à 97,00 p. cent respectivement pour les deux premières formulations.

En rapprochant les résultats des essais MR-69-4 et 5, on dispose d'une comparaison entre deux matières actives différentes : le produit technique à 95 p. cent d'acide (formulation 68-250) et le mélange acide-anhydre-ester (formulation 68-64).



Témoin : 1 ●—●
 Acétylène : 2 ●—●—●

Ethrel :	2 kg ma/ha	4 kg ma/ha	6 kg ma/ha	6 kg en 2 fois	8 kg ma/ha
66-329.....	3 △—△	4 ▲—▲	5 □—□	6 ■—■	7 ○—○
68-62.....	8 △—△	9 ▲—▲	10 □—□	11 ■—■	12 ○—○
68-63.....	13 △—△	14 ▲—▲	15 □—□	16 ■—■	17 ○—○

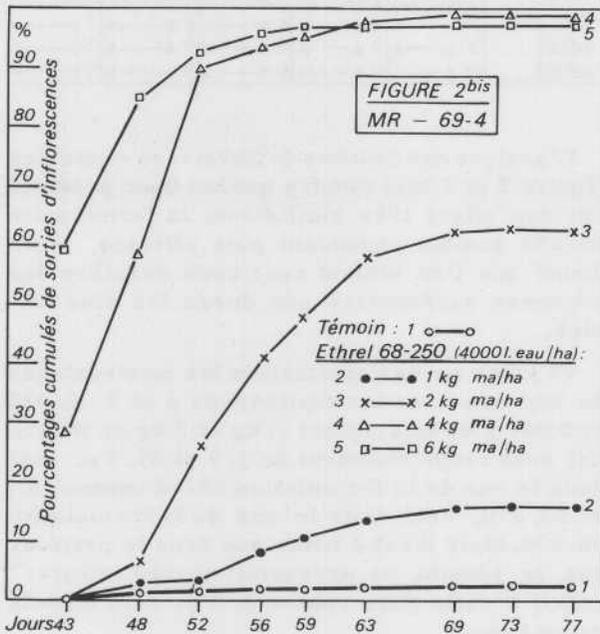
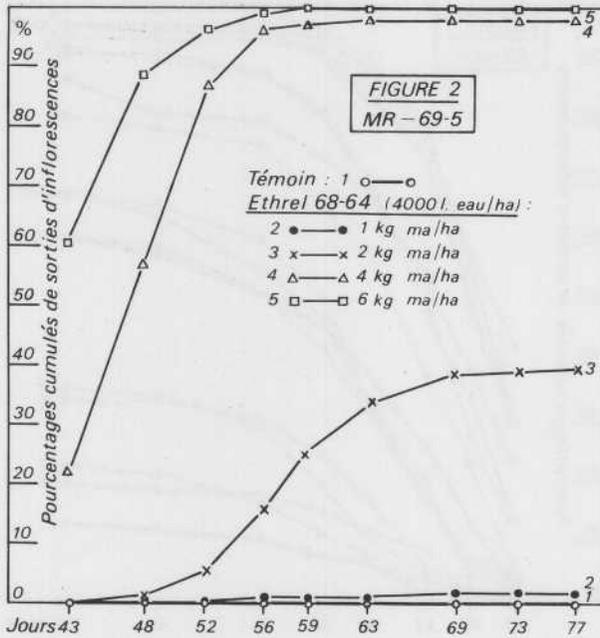
L'analyse des courbes de floraisons cumulées (figure 2 et 2 bis) montre que les deux produits ont des effets très similaires, la formulation 68-250 semble cependant plus efficace, étant donné que l'on obtient avec cette dernière des réponses supérieures aux doses les plus faibles.

77 jours après l'application, les pourcentages de réponse avec les traitements 2 et 3 : 0,022 et 0,044 g de m.a./plant (1 kg et 2 kg de m.a./ha) sont respectivement de 1,9 et 39,3 p. cent dans le cas de la formulation 68-64 contre 15,1 et 63,2 p. cent dans le cas de la formulation 68-250. Mais il est à noter que dans le premier cas le témoin ne présentait aucune inflorescence à cette date contre 2,3 p. cent dans le second cas.

Avec des doses supérieures on ne pouvait déceler de différences, les pourcentages de réponse avoisinant dans tous les cas 100 p. cent.

• Application de solution au coeur de la rosette de feuilles

Lorsque l'application est limitée au coeur de



la rosette (essai MR-69-18) avec une faible quantité de solution appliquée par plant (20 cc), on ne relève pas de différence significative entre traitements : les pourcentages moyens de réponse obtenus plafonnent aux alentours de 30 p. cent avec des écarts variables, mais jamais élevés selon les quantités de m.a. appliquées.

● Application de granulés au coeur de la rosette de feuilles

Dans l'essai 68-Z (b) A, où entraient en comparaison les deux produits, le produit technique à 95 p. cent (formulation 68-299) et le mélange acide-anhydre-ester (formulation 68-183), à différents niveaux de m.a., on ne relève pas de différences : 50 jours après l'application on obtenait 100 p. cent de réponse, quelle que soit la quantité de m.a. appliquée contre moins de 5 p. cent de sorties d'inflorescences dans le cas du témoin.

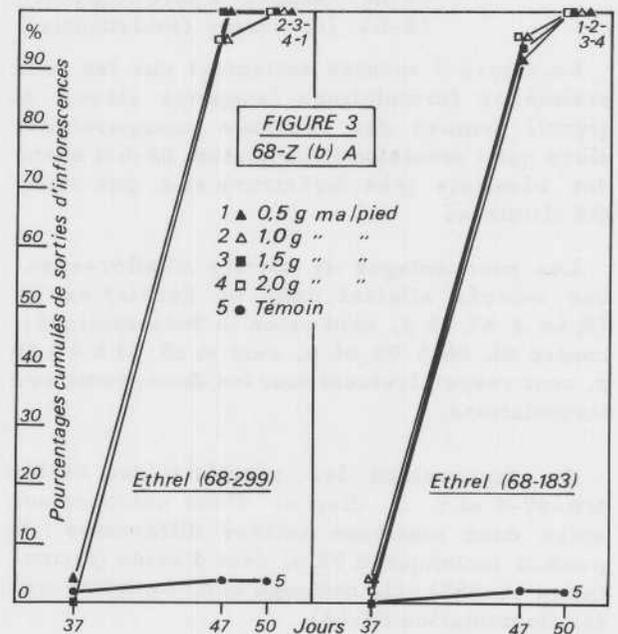
Les essais MR-69-15, 18 et 22 permettent de nouvelles comparaisons (on ne retiendra pas les résultats des essais MR-69-11 et 12 par trop aberrants).

Dans tous les cas, les pourcentages de réponse sont très faibles pour des raisons qui seront évoquées plus loin, et inférieurs à ceux relevés lors du test 68-Z (b) A (figure 3).

Si lors de deux essais, il semble que la formulation 68-183 soit plus efficace, dans le troisième, elle l'est moins.

● Application de granulés sur le pourtour du coeur (lui-même protégé)

Dans l'essai MR-69-16, où les quantités de m.a. appliquées intervenaient, le pourcentage



de réponse avec la quantité la plus élevée (0,1 g m.a./pied) a été obtenu avec la formulation 68-183 : 71 p. cent contre 55 p. cent seulement avec la formulation 68-299.

COMPARAISON DES FORMULATIONS GRANULEES ET FORMULATIONS LIQUIDES

Elles ne sont possibles, on le rappelle, que si le produit est appliqué en un même lieu et avec très peu de liquide dans le cas de la formulation en solution.

C'est le cas en particulier de l'essai MR-69-18, où le produit, pour toutes les formulations considérées, a été localisé au coeur de la rosette de feuilles.

Dans cet essai, on le rappelle, 4 formulations intervenaient à des doses allant de 0,0125 à 0,100 g de m.a. par plant.

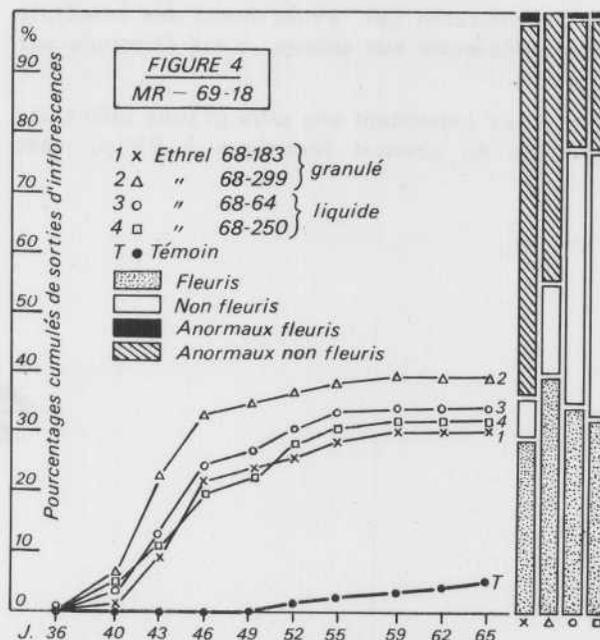
Formulation en solution (20 cc de solution appliquée au coeur de la rosette)	68-64 mélange acide-anhydre-ester 68-250 95 p. cent d'acide
Formulation granulée	68-133 mélange acide-anhydre-ester 68-299 95 p. cent d'acide

La comparaison des formulations deux à deux, en solution d'une part, en granulés d'autre part, n'avait pas permis de déceler de différences, il en est de même quand on cherche à comparer granulés et solutions pour cette même localisation de l'application.

On a à peine 10 p. cent de différence entre les résultats extrêmes obtenus avec les formulations granulées 68-299 et 68-183, ce qui n'est certainement pas significatif.

Dans tous les cas, on constate un effet de "choc marqué" au lieu de noter un simple étalement de la rosette de feuilles, on constate 1 à 2 mois après l'application comme une "repousse" de la rosette après un arrêt de croissance (c'est effectivement ce qui doit se produire), un certain pourcentage de plants fleurissent cependant, alors que d'autres ne fleurissent pas. Ce "choc" qui sera étudié plus en détail dans la deuxième partie, intervient chaque fois que l'application est limitée au coeur de la rosette.

On constate (figure 4) que le pourcentage de plants "choqués" mais "non fleuris" est beau-



coup plus important dans le cas des formulations granulées que dans le cas des formulations en solution, mais doit-on affirmer pour autant à la lecture du graphique que la formulation granulée est plus nocive que la formulation en solution ? On ne le pense pas : la localisation dans le cas de la formulation granulée a été inévitablement plus "précise" que dans le cas de la formulation en solution.

COMPARAISON DES FORMULATIONS GRANULEES ET FORMULATIONS EN PASTILLES, AU COEUR DE LA ROSETTE DE FEUILLES (ESSAI MR-69-19)

Bien que l'effet de choc soit apparemment encore plus marqué qu'avec les granulés, pour une même quantité de m.a. appliquée par pied, on n'a pas obtenu une seule inflorescence avec les pastilles, contre 36,2 à 38,7 p. cent dans le cas du produit en granulés pour des doses de m.a. appliquées par pied respectives de 0,020 et 0,040 g.

Une plus grande localisation avec la pastille est peut-être à l'origine de ce résultat à moins qu'il ne faille incriminer partiellement la nature du support.

EN CONCLUSION, on indiquera que pour une même localisation sur la plante, les différentes formulations donnent des résultats comparables, sinon identiques, mise à part la formu-

lation-émulsion qui, ayant donné des résultats très inférieurs aux autres, a été éliminée par la suite.

A noter cependant une plus grande efficacité possible du produit technique à 95 p. cent

d'acide (68-250) par comparaison au mélange (68-299) dans le cas d'une application sur le feuillage comme semble l'indiquer un essai.

(à suivre)



La CFPI *fabrique, sous licence* d'AMCHEM PRODUCTS (USA)

une gamme de RÉGULATEURS DE CROISSANCE :

ROOTONE	}	à base de dérivés de l'ANA
TRANSPLANTONE		
FRUITONE		
AMID THIN		à base de NAD
FRUITONE T		à base de 2, 4, 5 - TP
TOMATONE		à base de 4 - CPA

*et poursuit l'étude de nombreux autres produits dans ce domaine,
en particulier*

les dérivés de l'acide chloréthylphosphonique (ETHREL)

COMPAGNIE **F**RANÇAISE DE **P**RODUITS **I**NDUSTRIELS

177, Quai du Docteur Dervaux 92 - ASNIERES (Hauts de Seine)