



ASSOCIATION FRANÇAISE DE PROTECTION DES PLANTES

COMMISSION DES ESSAIS BIOLOGIQUES

METHODE D' EVALUATION DE L'EFFICACITE AU CHAMP DE PREPARATIONS FONGICIDES DESTINEES A LUTTER CONTRE LA CERCOSPORIOSE DU BANANIER OU MALADIE DE SIGOTOKA CAUSEE PAR

Cercospora musae Zimm

(forme parfaite : *Mycosphaerella musicola* Leach.)

METHODE N° 190

1^{ère} édition : Avril 1997

La méthode ci-après a été établie par les membres de la Commission des Essais Biologiques de l'Association Française de Protection des Plantes.

Cette Commission est composée de spécialistes du Ministère de l'Agriculture (I.N.R.A., Service de la Protection des Végétaux), de l'Industrie des Produits Phytopharmaceutiques et des Organismes professionnels de l'Agriculture.

Cette méthode peut être révisée par la Commission, compte tenu de l'évolution des méthodes d'expérimentation et des techniques agricoles.

Dans son état actuel, elle doit être considérée comme une méthode recommandée pour étudier les propriétés d'une préparation.

Si l'étude entreprise est destinée à la constitution d'un dossier biologique d'homologation, cette méthode doit impérativement être appliquée (décision de la Commission des produits antiparasitaires à usage agricole et des produits assimilés du 14.06.1989). L'absence de réalisation de certaines études de cette méthode doit être techniquement justifiée.

Pour sa bonne compréhension et sa mise en œuvre, il convient de se reporter aux méthodes générales et divers documents techniques, en particulier à la dernière édition du document sur les préparations de référence, publiés par la Commission des Essais Biologiques (CEB).

Rapporteur : **P. CAGNIEUL**

Texte élaboré avec le concours de : **X. MOURICHON, L. DE LAPEYRE, X. PERRIER**

SOMMAIRE

AVANT PROPOS	1
1. OBJET DE LA METHODE.....	2
2. BIOLOGIE ET CONTEXTE DE LA LUTTE FONGICIDE.....	2
2.1. Biologie.....	2
2.2. Contexte de la lutte fongicide	3
A. ESSAI D' EFFICACITE EN PETITES PARCELLES	3
A.3. CONDITIONS EXPERIMENTALES.....	3
A.3.1. Choix de la région	3
A.3.2. Choix des cultivars	3
A.3.3. Choix du lieu d'implantation	3
A.3.4. Témoin non traité.....	4
A.3.5. Dispositif expérimental	4
A.3.6. Dimension des parcelles.....	4
A.3.7. Disposition des parcelles	4
A.4. TRAITEMENTS	4
A.4.1. Produits de référence	4
A.4.2. Doses à expérimenter	4
A.4.3. Epoques de traitements	5
A.4.4. Réalisation des traitements	5
A.4.5. Traitements d'entretien de la culture.....	5
A.5. OBSERVATIONS ET NOTATIONS.....	5
A.5.1. Observations préalables	5
A.5.2. Observations principales.....	5
A.5.3. Observations complémentaires	6
A.6. ANALYSE STATISTIQUE DES VARIABLES ET INTERPRETATION DES RESULTATS.....	7
A.6.1. Elaboration des variables.....	7
A.6.2. Analyse statistique	8
A.6.3. Interprétation des résultats	8
A.7. PRESENTATION DES RESULTATS.....	9
B. ESSAIS DE VALEUR PRATIQUE.....	9
B.3. CONDITIONS EXPERIMENTALES	9
B.3.1. Choix de la culture et variétés.....	9
B.3.2. Choix du lieu d'implantation	9
B.3.3. Témoin non traité.....	9
B.3.4. Dispositif expérimental	9
B.3.5. Dimension des Parcelles	9
B.4. TRAITEMENTS.....	10
B.4.1. Produits de référence	10
B.4.2. Doses à expérimenter	10
B.4.3. Epoques de traitements	10
B.4.4. Réalisation des traitements	10
B.4.5. Traitements d'entretien	10
B.5. OBSERVATIONS ET NOTATIONS	10
B.6. INTERPRETATION DES RESULTATS	10
B.7. PRESENTATION DES RESULTATS	10
ANNEXE 1	11
ANNEXE 2	12

AVANT PROPOS

Pour la bonne compréhension et la mise en œuvre de cette méthode, il convient de se reporter aux documents techniques suivants :

CEB : Rôle et implantation des témoins sans traitements dans les essais de produits phytosanitaires. AFPP N° **DT 4**.

CEB : Les unités expérimentales. AFPP N° **DT 10**.

CEB : Principes d'appréciation des effets des produits phytosanitaires dans les essais de plein champ. AFPP N° **DT 5**.

CEB : Utilisation des tests statistiques dans l'interprétation des essais de produits phytosanitaires. AFPP N° **DT 6**.

CEB : Les réseaux d'essais. AFPP N° **DT 9**.

L'évaluation des effets non intentionnels, incluant les effets sur les organismes non cibles ainsi que l'incidence des préparations phytopharmaceutiques sur la qualité des végétaux ou produits végétaux et sur les processus de transformation, font l'objet de méthodologies spécifiques (voir liste des méthodes CEB régulièrement mises à jour), même si les observations relatives à ces effets peuvent être réalisées, par exemple dans le cadre d'essais d'efficacité décrits dans les méthodes particulières.

1. OBJET DE LA METHODE

Cette méthode est destinée à l'étude au champ de l'efficacité de préparations fongicides sur la cercosporiose du bananier causée par *Mycosphaerella musicola* (*C. musae*) connue également sous le nom de maladie de Sigatoka.

Les essais d'efficacité utilisant cette méthode reposent en grande partie sur des techniques mises au point au début des années 70. Cette méthode qui bénéficie aujourd'hui d'une longue expérience permet d'évaluer de manière satisfaisante l'efficacité au champ de fongicides vis-à-vis de la cercosporiose du bananier .

L'étude de l'efficacité d'un fongicide fait appel à deux types d'essais ou de tests conduits successivement :

- essai d'efficacité conduit en petites parcelles et répondant à des conditions d'expérimentation développées dans cette méthode. Il est destiné à évaluer l'efficacité de différentes doses d'un même produit et comparer plusieurs produits entre eux,
- test de valeur pratique sur grandes surfaces permettant de valider en condition réelle l'efficacité d'une dose (exceptionnellement deux) du fongicide retenu lors de la première étape. Les applications sont réalisées par voie aérienne (hélicoptère ou avion).

Les conditions climatiques étant favorables à la maladie toute l'année, la pression parasitaire s'exerce en continu rendant ainsi très délicate, voire impossible, la réalisation d'essais de sensibilité de la culture. Les observations foliaires réalisées au cours des essais d'efficacité permettent néanmoins de déceler d'éventuels effets phytotoxiques.

2. BIOLOGIE ET CONTEXTE DE LA LUTTE FONGICIDE

2.1. Biologie

La cercosporiose du bananier doit son nom au stade conidien du parasite décrit sous le nom de *Cercopora musae* et renommé plus récemment *Pseudocercospora musae*. Ce champignon possède un stade parfait ascomycète *Mycosphaerella musicola* appartenant à l'ordre des Dothideales.

Le développement de cette maladie foliaire nécessite une humidité relative supérieure à 90% et une température supérieure à 20°C, la température optimale se situant entre 25 et 27°C. Selon les conditions climatiques, la durée du cycle varie de 35 à 85 jours pour une variété sensible. Dans la plupart des régions intertropicales, les conditions écologiques sont favorables la plus grande partie de l'année au développement de la maladie se traduisant par une réceptivité constante de l'hôte au cours du temps et le maintien de populations pathogènes avec des effectifs importants.

Les conidies et les ascospores sont à l'origine du cycle infectieux. Après contact avec l'hôte et germination des spores, une phase épiphyllie est caractérisée par la croissance du tube germinatif et la pénétration stomatique. Cette phase de contamination dure 2 à 4 jours et nécessite une humidité saturante avec présence d'eau libre. La phase d'incubation qui correspond à l'intervalle de temps qui sépare la pénétration stomatique et l'apparition des premiers symptômes caractéristiques en tirets (stade 1) varie de 14 à 50 jours selon les conditions climatiques et la quantité d'inoculum. Les lésions en tirets de couleur jaune évoluent en nécroses qui peuvent conduire au dessèchement de la feuille.

Le stade conidien est observé en général sur des jeunes lésions (stade 4). Les conidies qui sont disséminées essentiellement par l'eau de ruissellement (pluies, rosée) participent aux

réinfectations du feuillage et à la contamination des rejets situés sous le pied mère. Les périthèces sont produits en fin de cycle dans les lésions nécrotiques. La libération des ascospores nécessite une alternance d'hygrométrie (importance des pluies et de la rosée). Ce sont les ascospores, véhiculées par le vent et transportées latéralement, qui assurent la dissémination de la maladie d'une plante à l'autre. Les ascospores sont principalement responsables de l'infection primaire des feuilles de bananiers adultes. Ces infections s'effectuent lorsque les jeunes feuilles dernièrement émises sont non déroulées au sommet de la plante (stade "cigare") et donc très exposées aux vents latéraux. Au stade "cigare", c'est la face inférieure ayant la densité stomatique la plus importante qui est exposée. Au cours des différentes étapes de déroulement du "cigare", la partie gauche du limbe d'abord exposé extériorise en premier les symptômes.

2.2. Contexte de la lutte fongicide

La stratégie de lutte élaborée à partir de 1972 dans les Antilles françaises, et utilisée aujourd'hui dans plusieurs zones de production en Afrique, s'appuie sur des méthodes d'avertissement reposant à la fois sur le suivi de la maladie en bananeraies et l'observation de descripteurs climatiques (évaporation, température). L'objectif est de réaliser les traitements uniquement au moment opportun. L'utilisation de fongicides systémiques à longue durée d'efficacité, mélangés à des huiles minérales elles mêmes fongitoxiques (dont le rôle a été mis en évidence dans les années 1950) prolonge l'efficacité de chaque traitement et contribue à la réduction du nombre d'applications.

Les traitements sont réalisés généralement par voie aérienne (avion ou hélicoptère) sur la base de 12-14 l/ha (huile + préparation) ou dans des cas particuliers à partir du sol (pulvérisateur pneumatique à dos) sur la base de 20 l/ha.

Les préparations fongicides utilisées dans la maîtrise de la maladie, et celles destinées à être expérimentées doivent être obligatoirement miscibles aux huiles de traitements.

A. ESSAI D' EFFICACITE EN PETITES PARCELLES

A.3. CONDITIONS EXPERIMENTALES

A.3.1. Choix de la région

Ces essais conduits sur plusieurs mois (7 à 8 en général) sont installés sur des sites où les conditions du milieu sont favorables à la fois à l'évolution de la maladie et à la croissance du bananier.

A.3.2. Choix des cultivars

Utiliser un cultivar très sensible à la maladie appartenant au sous-groupe Cavendish (triploïdes *acuminata*) : Grande naine, Poyo.. Ce sous-groupe est utilisé pour la quasi totalité de la production de bananiers "desserts" faisant l'objet du commerce international. Pour une bonne conduite de l'essai, il sera choisi, de préférence, des bananiers en 1er cycle de production.

A.3.3. Choix du lieu d'implantation

Les essais sont en général réalisés sur une station expérimentale où l'on maîtrise entièrement la mise en place et la conduite des parcelles.

A.3.4. Témoin non traité

Un témoin non traité est imbriqué dans le dispositif expérimental. Il est constitué par deux lignes de bananiers séparant chaque bloc. Ces lignes aident à assurer une diffusion homogène de l'inoculum et permettent également de surveiller l'évolution et l'homogénéité de la maladie.

A.3.5. Dispositif expérimental

On utilise un dispositif de FISHER à trois blocs minimum.

A.3.6. Dimension des parcelles

Une parcelle élémentaire peut varier de 400 à 500 m² (80 à 100 plants), à la densité habituelle de 2000 plants / ha. Cette taille est nécessaire pour limiter les effets de dérive lors des applications.

A.3.7. Disposition des parcelles

Chaque bloc est contigu à deux lignes de bananiers non traités qui le séparent du bloc voisin. Un soin particulier est apporté à la conduite des parcelles permettant aux opérations de traitement de se réaliser dans les meilleures conditions. Le tuteurage et haubanage devra notamment permettre une bonne circulation dans et entre les lignes de bananiers.

A.4. TRAITEMENTS

A.4.1. Produits de référence

Une préparation de référence est incluse dans le dispositif.

Elle sert de terme de comparaison pour les autres préparations étudiées. Elle permet en outre de s'interroger sur la validité de l'essai au cas où cette référence montrerait des résultats inattendus. La même préparation de référence doit figurer dans tous les essais d'un même réseau, et si possible pendant toute la durée de l'étude d'une même préparation.

Pour le choix de ces préparations, se référer à la dernière édition du document technique CEB suivant : **AFPP N° DT3** – Les préparations de référence utilisables dans le cadre de l'expérimentation des produits phytopharmaceutiques. Ce document est régulièrement mis à jour.

Lorsqu' aucune préparation n'est autorisée, le témoin sert alors de terme de comparaison.

Selon le mode d'action des fongicides à tester, il sera choisi un produit de type suivant :

- systémique / triazole
- systémique / benzimidazole
- pénétrant

A.4.2. Doses à expérimenter

Plusieurs doses peuvent être expérimentées. Elles sont choisies en fonction du groupe chimique auquel appartient la matière active testée et des connaissances déjà acquises sur son efficacité sur d'autres maladies fongiques.

A.4.3. Epoques de traitements

Les traitements sont réalisés sur avertissement en fonction de l'état d'évolution (EE) relevé de façon hebdomadaire (voir A.5.).

A.4.4. Réalisation des traitements

Les traitements sont réalisés avec un pulvérisateur pneumatique à dos à volume réduit sur la base de 20 litres de bouillie / ha (fongicide + huile) .

A.4.5. Traitements d'entretien de la culture

L'essai doit être protégé contre les autres maladies et ravageurs (nématodes, charançons) en utilisant des produits connus pour leur innocuité à l'égard de la cercosporiose.

A.5. OBSERVATIONS ET NOTATIONS

A.5.1. Observations préalables

Aucune observation particulière n'est réalisée en début d'essai à l'exception de l'état d'évolution (EE) sur le champ où sera implanté l'essai. Les observations étant réalisées de façon hebdomadaire, la première permettra de vérifier la bonne homogénéité de la contamination initiale.

A.5.2. Observations principales

Au centre de chaque parcelle élémentaire, on a choisi préalablement dix bananiers représentatifs de l'ensemble par leur âge et leur vigueur apparente. Sur chaque bananier, on effectue de façon hebdomadaire, d'une part une observation qualitative de la maladie sur les cinq premières feuilles comptées à partir du cigare (et notées FI à FV) et d'autre part des observations concernant le stade cigare et le rythme d'émission des feuilles.

Ces observations sont rassemblées dans un tableau pour le calcul de l'état d'évolution ou EE (Annexe 1).

- observation du *Cercospora* au niveau de la feuille
Cette observation est de nature qualitative et consiste à repérer sur le tiers apical de la feuille, le stade le plus évolué de la maladie. On utilise les cinq stades d'évolution de la maladie :
 - o stade 1 : Petit point ou tiret vert clair (ou jaunâtre) mesurant au maximum 1 mm de longueur ,
 - o stade 2 : Tiret vert clair ou jaunâtre de plusieurs millimètres de longueur,
 - o stade 3 : Jeune tache de forme ovale allongée, de coloration brun-rouille assez uniforme, à contours assez mal définis se fondant progressivement avec la coloration normale du limbe. Il n'y a ni marge nette, ni halo,
 - o stade 4 : Tache aux dimensions définitives avec un centre brun foncé, se déprimant progressivement. Souvent présence d'un halo jaune brillant,
 - o stade 5 : Tache correspondant au stade final de la lésion, et présentant, en son centre, des tissus desséchés d'une couleur grise blanchâtre uniforme. Chaque tache est délimitée par une marge noire bien marquée.

Sur le tableau d'observation, les stades déjà inscrits à la ligne B en regard du numéro de chaque feuille, sont repérés par une croix au niveau de chaque bananier .

- observations de la plante : stade cigare -rythme d'émission de feuilles.
A chaque observation hebdomadaire, on repère :
 - o le numéro de la dernière feuille déroulée,
 - o le stade du cigare.

Pour plus de détails, on se reportera au document suivant :

GANRY J. et LAVILLE E., 1983. Les cercosporioses des bananiers et leurs traitements. Evolution des modes de traitements. 1- traitements fongicides. 2- avertissement. Fruits, 38:3-20

Il est distingué 5 stades du cigare notés depuis son apparition jusqu'au déroulement de toute la partie supérieure du limbe :

Stade A 0,0
Stade B 0,2
Stade C 0,4
Stade D 0,6
Stade E 0,8

Sur la fiche d'observation (établie pour 10 bananiers), on note le stade végétatif au moment de l'observation (colonne 3, S1) et celui de la semaine précédente (colonne 2, S2).

Par exemple, un bananier ayant formé sa 14ème feuille et possédant un cigare au stade E sera noté 14,8.

A.5.3. Observations complémentaires

Une autre observation dite "PJFN" (rang de la Plus Jeune Feuille comportant plus de 10 Nécroses, stades 4 et 5 de la maladie) est réalisée également de façon hebdomadaire. Cette observation simple et rapide n'est pas utilisée comme outil décisionnel pour les traitements.

Elle est par contre un bon indicateur de l'état sanitaire de la parcelle (intensité de la maladie).

Sur chaque bananier, on compte le nombre de feuilles vivantes (NFV) et on détermine visuellement le rang de la plus jeune feuille comportant plus de 10 nécroses (PJFN). Cette mesure suppose qu'aucun effeuillage manuel n'est réalisé sur les bananiers observés. Pour s'affranchir du stade végétatif de la plante (un bananier de 3 mois possède 7-8 feuilles, au lieu de 15 pour un bananier de 6- 7 mois), on calcul un Indice d'Etat Sanitaire, IES :

$$IES = \frac{PJFN}{NFV} 100$$

Si un bananier ne présente pas de nécrose, on lui affectera comme PJFN la valeur du NFV. IES est une approximation du % de feuilles saines.

Enfin, des observations de sensibilité de la culture sont réalisées systématiquement au cours de l'essai afin de vérifier d'éventuelles réactions de la plante aux traitements.

A.6. ANALYSE STATISTIQUE DES VARIABLES ET INTERPRETATION DES RESULTATS

A.6.1. Elaboration des variables

- calcul de la somme brute (SB)
Le couple "numéro de feuille -stade *Cercospora*" se traduit par un coefficient de base arbitraire qui caractérise la vitesse d'évolution de la maladie et déterminé selon la grille suivante :

N° FEUILLE	I	II	III	IV	V
Stade <i>Cercospora</i>					
1	100	80	60	40	20
2		100	80	60	40
3		120	100	80	60
4			120	100	80
5				120	100

Dans chaque colonne "stade" on compte le nombre de bananiers ayant ce stade comme stade le plus évolué pour la feuille considérée (nombre de croix) ; on multiplie le chiffre obtenu (ligne C) par le coefficient de base figurant juste en dessous sur la ligne D et on note le résultat obtenu sur la ligne E.

Soit SB (somme brute) la somme de tous les chiffres obtenus sur la ligne E.

Exemple numérique (voir tableau).

en feuille I	aucune feuille n'a de tache; note :	0
en feuille II	1 feuille a du stade 1	$80 \times 1 = 80$
	9 feuilles n'ont aucune tache	0
en feuille III	2 feuilles ont du stade 3	$100 \times 2 = 200$
	3 feuilles ont du stade 2	$80 \times 3 = 240$
	4 feuilles ont du stade 1	$60 \times 4 = 240$
	1 feuille n'a aucune tache	0
en feuille IV	3 feuilles ont du stade 4	$100 \times 3 = 300$
	5 feuilles ont du stade 3	$80 \times 5 = 400$
	2 feuilles ont du stade 2	$60 \times 2 = 120$
en feuille V	5 feuilles ont du stade 5	$100 \times 5 = 500$
	4 feuilles ont du stade 4	$80 \times 4 = 320$
	1 feuille a du stade 3	$60 \times 1 = 60$

Somme brute (SB) 2 460

- correction par le rythme d'émission de feuilles. Etat d'évolution.
L'état d'évolution devant être l'expression d'une vitesse, le couple "stade *Cercospora* - numéro de feuille" ne pourra être ramené à un temps que par le biais du rythme d'émission de feuilles.
Le rythme d'émission de feuilles REF (colonne 4) s'obtient en effectuant la différence des termes des colonnes 3 et 2.

REF i est le rythme d'émission moyen ramené à 10 jours

$$REF_i = \frac{S.REF}{nb} \times \frac{10}{N}$$

avec :

S.REF : somme des REF par bananier

N : nombre de jours entre deux observations

nb: nombre de bananiers observés

Cette valeur est pondérée par le résultat de la semaine précédente en calculant :

$$\overline{REF}_i = 1 / 2 (REF_i + \overline{REF}_{i-1})$$

Exemple numérique

$$REF_i = 1,2 ; \overline{REF}_{i-1} = 1,3$$

$$\text{d'où } \overline{REF}_i = \frac{1,3 + 1,2}{2} = 1,25$$

La valeur finale de l'état d'évolution" (EE) est obtenue en multipliant SB par REF_i.

Soit pour l'exemple numérique: EE = 2 460 x 1,25 = 3 075.

A.6.2. Analyse statistique

Une analyse de variance et un test de FISHER permettent de tester globalement l'effet des traitements. La comparaison des moyennes se fait à l'aide du test de DUNETT pour comparer les produits avec leur référence. On utilise le Test de NEWMAN et KEULS (seuil de 5%) pour comparer les produits entre eux.

A.6.3. Interprétation des résultats

L'état d'Evolution (EE) de la maladie intègre plusieurs paramètres dont l'observation à la fois des différents stades de la maladie sur les différents rangs foliaires et celle du développement des bananiers (rythme d'émission foliaire). La valeur de EE donne un poids important à la présence, sur les jeunes feuilles, des premiers stades de maladie dont le développement est habituellement bloqué par un traitement fongicide adéquat réalisé dans les trois jours qui suivent l'observation. Les traitements sont décidés en fonction de la valeur de EE. Ils sont généralement réalisés lorsqu'il est noté une remontée de EE (confirmation de cette tendance d'une semaine sur l'autre) laquelle indique l'apparition de nouveaux jeunes stades sur les plus jeunes feuilles, stades sur lesquels le produit à tester doit démontrer son efficacité curative. Les tirets bloqués présentent un faciès bien particulier et ne sont pas comptabilisés lors des observations hebdomadaires suivantes. Cela se traduit par une diminution de EE.

Les produits sont comparés entre eux et par rapport au produit de référence en fonction des niveaux de EE, de leur durée d'efficacité (durée entre deux applications), du nombre de traitements réalisés pendant toute la durée de l'essai.

A.7. PRESENTATION DES RESULTATS

Les résultats sont généralement présentés sous la forme de courbes traduisant l'évolution hebdomadaire de EE pour les différents traitements. Les traitements sont positionnés sur le graphique afin de bien visualiser les intervalles de temps (durée d'efficacité d'un produit) entre deux applications successives et le nombre de traitements réalisés pendant toute la durée de l'essai.

L'annexe 2 donne un exemple de l'évolution de EE pour 2 produits A et B.

B. ESSAIS DE VALEUR PRATIQUE

Des essais sur grandes surfaces sont indispensables pour valider en conditions pratiques (application aérienne) l'efficacité des produits. Ce sont en fait des tests de comportement (sans répétition) d'un produit déjà étudié en petites parcelles et dont une dose (exceptionnellement deux) a été retenue. Ce type de tests prend en compte toutes les implications techniques du produit dans les conditions proches d'une éventuelle application. Il convient ainsi de vérifier que la formulation expérimentée est compatible avec le mode d'application aérienne. L'efficacité du traitement est en effet dépendante de la qualité de l'atomisation obtenue (pas d'incompatibilité de la spécialité avec le matériel utilisé : Micronair, buses rotatives).

B.3. CONDITIONS EXPERIMENTALES

B.3.1. Choix de la culture et variétés

Les expérimentations utilisent un cultivar très sensible à la maladie appartenant au sous-groupe Cavendish (triploïdes *acuminata*) : Grande naine, Poyo. Ce sous-groupe est utilisé pour la quasi totalité de la production de bananiers "desserts" faisant l'objet du commerce international

B.3.2. Choix du lieu d'implantation

L'expérimentation est conduite sur un site homogène pour sa topographie et présentant des conditions climatiques non limitantes pour l'expression de la maladie.

B.3.3. Témoin non traité

Ce type d'essai est réalisé sans témoin non traité. L'efficacité des produits testés est évaluée uniquement par rapport à un produit de référence.

B.3.4. Dispositif expérimental

Les parcelles (au nombre de 2 en général) sont disposées de façon contiguë.

B.3.5. Dimension des Parcelles

La taille des parcelles, imposée par le mode d'application aérienne, varie de 8 à 10 ha.

B.4. TRAITEMENTS

B.4.1. Produits de référence

Cf. A.4.1.

B.4.2. Doses à expérimenter

Une seule dose (exceptionnellement 2) est testée. Cette dose est choisie en fonction des résultats obtenus dans l'essai d'efficacité en petites parcelles.

B.4.3. Epoques de traitements

Les traitements sont réalisés sur avertissement en fonction des niveaux de EE.

B.4.4. Réalisation des traitements

Les traitements sont réalisés par application aérienne (avion ou hélicoptère) sur la base de 14-15 litres de bouillie / ha (fongicide + huile).

B.4.5. Traitements d'entretien

L'essai est protégé contre les autres maladies et ravageurs (nématodes, charançons) en utilisant des produits connus pour leur innocuité à l'égard de la cercosporiose.

B.5. OBSERVATIONS ET NOTATIONS

Les méthodes d'observations sont les mêmes que celles réalisées en petites parcelles et décrites en A5. Le calcul de EE et PJFN est obtenu à partir des différents postes d'observations au nombre de 2 ou 3 selon la taille de la parcelle. Pour chaque poste, il est suggéré de prévoir des plantations échelonnées de microparcelles (2-3 dates de plantations) afin d'assurer la pérennité des observations.

B.6. INTERPRETATION DES RESULTATS

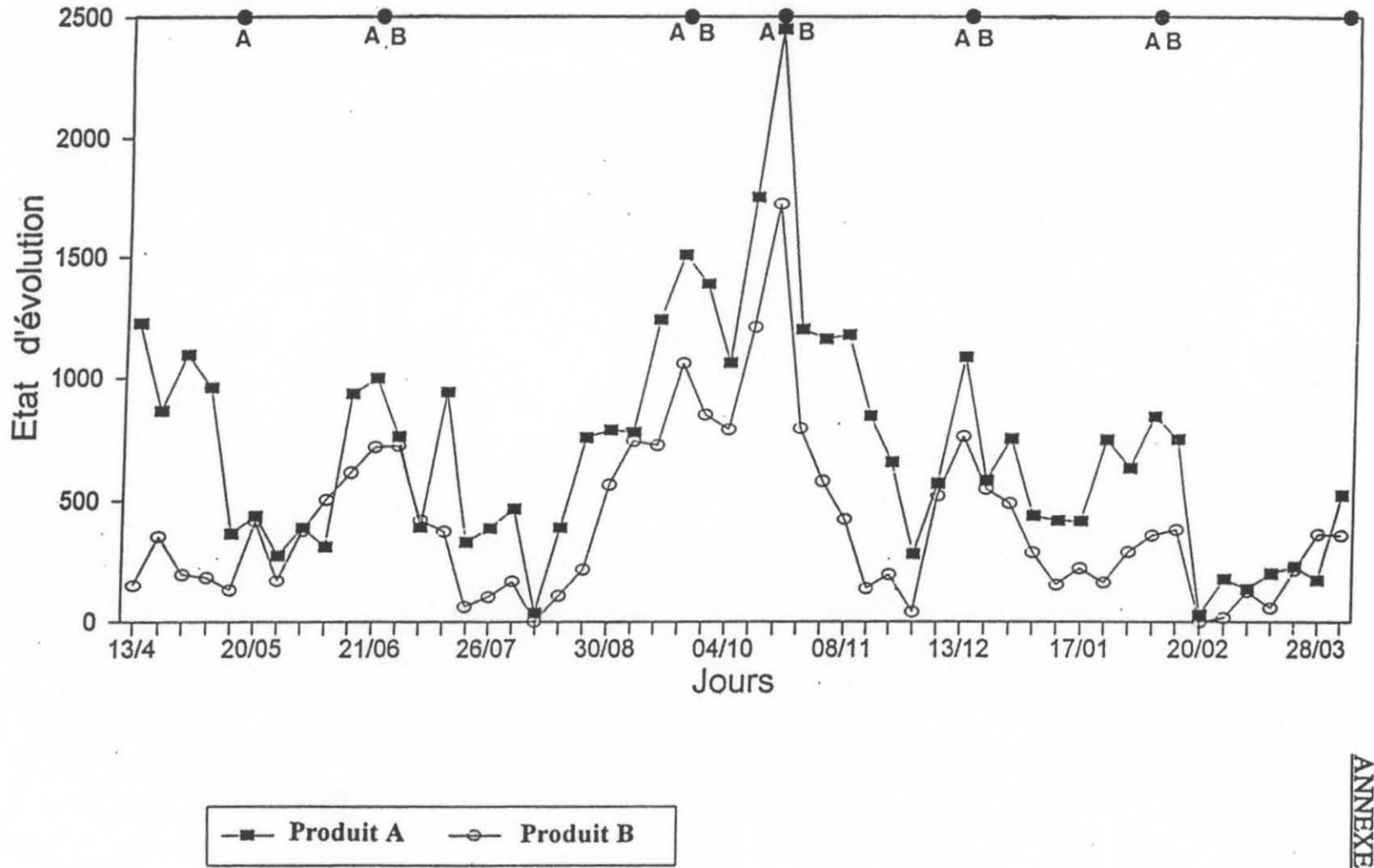
Les résultats sont interprétés avec les mêmes critères d'appréciation que ceux décrits en A.6.3. (petites parcelles).

B.7. PRESENTATION DES RESULTATS

Les résultats sont présentés sous la même forme que ceux obtenus en petites parcelles (cf. A.7.).

ANNEXE 1
Fiche d'observation et de calcul de l'Etat d'Evolution, EE

1	2	3	4	F1		F2			F3				F4					F5				
				1	2	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	14,2	15,0	0,8							X										X		
2	13,6	14,4	0,8						X												X	
3	14,0	15,0	1,0						X					X								X
4	13,6	14,4	0,8								X				X							X
5	15,8	16,6	0,8								X					X					X	
6	15,2	16,2	1,0											X							X	
7	14,0	14,8	0,8			X				X												X
8	15,4	16,4	1,0							X												X
9	14,2	15,0	0,8						X												X	
10	13,6	14,2	0,8						X													X
	S.REF	8,4				1			4	3	2			2	5	3				1	4	5
	N	7	100	120	80	100	120	60	80	100	120	40	60	80	100	120	20	40	60	80	800	
	REF	1,2			80			240	240	200			120	400	300				60	320	500	
	SB = 2460	$\overline{\text{REF}}_{I+1} + \text{REF}_i/2 = \overline{\text{REF}}_I$ $(1,3 + 1,2)/2 = 1.25$										Etat d'Evolution EE = 3075										



ANNEXE 2

ANNEXE 2