



Disclaimer: unless otherwise agreed by the Council of UPOV, only documents that have been adopted by the Council of UPOV and that have not been superseded can represent UPOV policies or guidance.

This document has been scanned from a paper copy and may have some discrepancies from the original document.

Avertissement: sauf si le Conseil de l'UPOV en décide autrement, seuls les documents adoptés par le Conseil de l'UPOV n'ayant pas été remplacés peuvent représenter les principes ou les orientations de l'UPOV.

Ce document a été numérisé à partir d'une copie papier et peut contenir des différences avec le document original.

Allgemeiner Haftungsausschluß: Sofern nicht anders vom Rat der UPOV vereinbart, geben nur Dokumente, die vom Rat der UPOV angenommen und nicht ersetzt wurden, Grundsätze oder eine Anleitung der UPOV wieder.

Dieses Dokument wurde von einer Papierkopie gescannt und könnte Abweichungen vom Originaldokument aufweisen.

Descargo de responsabilidad: salvo que el Consejo de la UPOV decida de otro modo, solo se considerarán documentos de políticas u orientaciones de la UPOV los que hayan sido aprobados por el Consejo de la UPOV y no hayan sido reemplazados.

Este documento ha sido escaneado a partir de una copia en papel y puede que existan divergencias en relación con el documento original.

UNION INTERNATIONALE POUR LA PROTECTION DES OBTENTIONS VÉGÉTALES

GENÈVE

COMITE TECHNIQUE

Vingtième session

Genève, 6 et 7 novembre 1984

LES ARGUMENTS EN FAVEUR DE L'ADOPTION DU CRITERE DE L'ANALYSE GLOBALE
SUR PLUSIEURS ANNEES POUR L'APPRECIATION DU CARACTERE DISTINCTIF

Document établi à la demande du groupe de travail technique
sur les systèmes d'automatisation et les programmes d'ordinateur
par son président

Rappel

Lors de sa première réunion, en mai 1983, le Groupe de travail technique sur les systèmes d'automatisation et les programmes d'ordinateur a convenu que, pour l'appréciation du caractère distinctif, le critère de l'analyse globale sur plusieurs années semblait le plus satisfaisant, qu'il permettrait une meilleure discrimination et qu'il réduirait le risque de conclure à une différence qui en fait n'existe pas. Le Comité technique a demandé un exposé détaillé de la méthode de l'analyse globale (rapport de la réunion de novembre 1983, paragraphe 34). L'étude du Dr Weatherup (annexe du présent document) décrit cette méthode dont il présente une étude détaillée par rapport au critère actuellement appliqué par l'UPOV et à celui de la notation t. Les observations suivantes résument les arguments en faveur de l'adoption du critère de l'analyse globale sur plusieurs années. Les tableaux cités sont ceux qui figurent dans l'annexe du présent document (reprise du document TWC/II/5).

Le critère actuel (règle du 2x1%)

Le critère de détermination du caractère distinctif actuellement appliqué par l'UPOV exige que la différence entre les variétés soit statistiquement significative au seuil de probabilité de 1% pendant au moins deux années sur trois pour un ou plusieurs caractères importants. C'est ce que l'on appelle la règle du 2x1% et les experts qui l'ont acceptée admettent qu'il est important que les différences significatives entre les variétés puissent se répéter sur plusieurs années.

La règle du 2x1% a été critiquée en faisant valoir qu'une différence entre des variétés qui n'atteint pas tout à fait le seuil de signification de 1% ne contribue pas davantage à la détermination du caractère distinctif qu'une différence zéro dans l'année, par exemple. Des différences entre des variétés qui iraient dans le même sens pour chacune des trois années et dont l'une serait significative au seuil de 1% et les deux autres au seuil de 5% ne constitueraient pas, en vertu de l'actuelle règle du 2x1%, une preuve suffisante de caractère distinctif. Une interprétation intuitive de trois résultats de cette nature conduit à supposer que les variétés sont distinctes et que les résultats de chacune des trois années doivent entrer en ligne de compte.

La méthode de notation t

La méthode de notation t permet de répondre dans une certaine mesure aux critiques exposées plus haut en offrant un système de calcul qui est fondé sur les résultats des trois années mais selon lequel un seul résultat extrême ne suffit pas à infirmer les résultats des deux autres années. Le tableau 3 illustre le cas où la notation t confirme l'interprétation intuitive des résultats exposée plus haut.

Risques d'erreurs

La méthode du 2x1% et celle de la notation t permettent l'une et l'autre de déterminer les différences entre des variétés par rapport à la variation des erreurs par parcelle dans le cadre des essais. Elles ne font pas entrer en ligne de compte la variation de la variété sur plusieurs années. Il est possible de démontrer que certains caractères de variétés sont à la longue beaucoup moins cohérents que d'autres. Si les décisions concernant le caractère distinctif sont fondées sur des caractères cohérents d'une année à l'autre (faibles valeurs de λ dans le tableau 2), le risque de voir des examens répétés une autre année conduire à des résultats différents est relativement faible. Les décisions fondées sur des caractères moins cohérents risquent davantage, en revanche, de ne pas être confirmées. Que l'on applique la règle 2x1% ou la méthode de notation t, les risques inhérents à toute décision varient en fonction de la cohérence sur plusieurs années du caractère sur lequel est fondée la détermination de la distinction. Cette situation n'est satisfaisante ni pour l'administration chargée de l'examen ni pour l'obtenteur.

L'application du critère de l'analyse globale, qui mesure les différences entre les variétés par rapport à la variation sur plusieurs années, permet de tabler sur un risque constant quels que soient les caractères pris en considération pour apprécier la distinction. En adoptant le critère proposé de l'analyse globale sur plusieurs années, l'administration chargée de l'examen accepterait, quels que soient les caractères sur lesquels seraient fondées ses décisions, un risque d'erreur de 1% pouvant conduire à déclarer distinctes deux variétés qui en fait ne le sont pas. Si l'on applique la règle du 2x1%, ce risque peut effectivement être inférieur à 1% pour les caractères qui sont cohérents sur plusieurs années mais il peut aussi atteindre 9% si les résultats sont fondés sur le caractère le moins cohérent (voir dans le tableau 2 les risques de l'examineur).

Le critère de l'analyse globale sur plusieurs années est assorti d'une analyse statistique du rapport F afin d'identifier toute variation excessive des différences entre une variété à l'examen et un contrôle par rapport à une variation globale variété x années sur les trois années d'examen. Un rapport F significatif peut indiquer que la variété à l'examen est instable.

Conclusion

Le critère de l'analyse globale présente les avantages suivants, qui sont de nature à conduire à une décision plus fiable :

- il permet, par définition, de vérifier la reproductibilité des différences entre les variétés sur plusieurs années
- il permet de faire entrer en ligne de compte tous les renseignements tirés des données obtenues pour l'ensemble des années
- les risques d'erreur sont constants pour tous les caractères.

Lors de la réunion qu'il a tenu cette année à La Minière, le Groupe de travail technique sur les systèmes d'automatisation et les programmes d'ordinateur a admis que la méthode de l'analyse globale est en principe le plus satisfaisant des critères d'appréciation du caractère distinctif. Il a recommandé que les Etats membres procèdent à un examen plus approfondi de ce critère au cours de l'année à venir afin que des propositions détaillées en vue de sa mise en application puissent être formulées à sa prochaine session puis soumises au Comité technique.

[L'annexe suit]

ANNEXE

Description et évaluation du critère de l'analyse globale
sur plusieurs années des caractères distinctifs
entre variétés de plantes herbacées

par STC Weatherup

Division de biométrie, Département de l'agriculture,
Irlande du Nord, Royaume-Uni

Introduction

A la première réunion du Groupe de travail technique de l'UPOV sur les systèmes d'automatisation et les programmes d'ordinateur, il a été convenu que l'analyse globale sur plusieurs années semblait la plus satisfaisante. Elle permettrait une meilleure discrimination et réduirait le risque de conclure à une différence qui en fait n'existe pas. Dans le présent exposé, le mode de détermination des caractères distinctifs selon les critères généralement appliqués, d'une part, et selon l'analyse globale sur plusieurs années, d'autre part, sont décrits et comparés sur la base de données d'essais réelles afin de faire mieux comprendre la méthode d'analyse globale sur plusieurs années et de faire ressortir ses avantages par rapport aux critères actuels. Les méthodes sont comparées d'après les données d'une série d'essais portant sur le ray-grass anglais (diploïde) effectués à Crossnacreevy, au Royaume-Uni, de 1979 à 1981. Le tableau 1 donne la liste des caractères mesurés au cours de ces séries d'essais. Pour une étude plus détaillée du critère de l'analyse globale sur plusieurs années, on pourra se reporter à l'ouvrage de Patterson H D et Weatherup S T C (1984).

Critères d'examen

a) La méthode au 2 x 1%

Le critère actuel de détermination du caractère distinctif des variétés est fondé sur des tests t distincts effectués sur trois années entre la variété à l'examen et chaque autre variété. Les valeurs de t utilisées dans ces tests sont définies par la formule

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{SE(\bar{x})}} \quad \dots\dots\dots (1)$$

ou \bar{x}_1 , \bar{x}_2 sont les moyennes d'un caractère mesuré des deux variétés comparées et $SE(\bar{x})$ est l'erreur type de la moyenne d'une variété estimée à partir du carré moyen des erreurs par parcelle. Le seuil de signification d'une valeur de t calculée peut être obtenu à partir des tables de t et des degrés de liberté du carré moyen des erreurs par parcelle. Pour chaque comparaison entre une variété à l'examen et une autre variété, trois de ces tests sont disponibles pour les trois années durant lesquelles la variété à l'examen a été soumise aux essais. En vertu de ce critère, la variété à l'examen est considérée comme distincte d'une autre si pendant deux au moins de ces trois années la valeur de t est significative au seuil de 1%, et ce dans le même sens.

b) La méthode de notation t

La méthode du 2 x 1% est critiquable en ce sens qu'une différence dans l'année qui n'atteint pas tout à fait le seuil de signification de 1% ne contribue pas davantage à la séparation d'une paire de variétés qu'une différence 0 ni même qu'une différence non significative de signe opposé. Par exemple, trois différences allant dans le même sens, dont l'une est significative au seuil de 1% et les deux autres au seuil de 5% ne seraient pas considérées comme une preuve suffisante du caractère distinctif. La méthode de notation t a été adoptée pour pallier cet inconvénient. Selon cette méthode, on convertit la valeur de t calculée selon la formule (1) en une notation t en utilisant les constantes k_1 et k_2 correspondant aux notations t tabulées respectivement aux seuils de 5% et de 0,1%. La conversion des valeurs de t en notations t est ensuite réalisée de la façon suivante :

- i) notation $t = 0$ si $-k_1 < t < k_1$
- ii) notation $t =$ valeur de t si $k_1 \leq t \leq k_2$ ou $-k_2 \leq t \leq -k_1$
- iii) notation $t = k_2$ si $t > k_2$
- iv) notation $t = -k_2$ si $t < -k_2$.

Ces règles de conversion sont illustrées dans la figure 1. Selon les notations t , deux variétés sont distinctes si la somme absolue de leurs notations t sur trois années excède la valeur critique de 5,2, qui équivaut à deux fois la valeur de t tabulée au seuil de signification de 1% avec un plus grand nombre de degrés de liberté. Pas plus que le critère du 2x1%, la méthode de notation t ne permet de conclure à la distinction sur la base d'une seule valeur élevée de t , mais il n'est pas nécessaire, en revanche, que la confirmation soit aussi nette. C'est ainsi que trois résultats de 5% suffisent pour conclure à la distinction, à condition qu'ils aillent dans le même sens.

Lorsqu'une administration chargée de l'examen utilise un deuxième lieu d'examen, une condition supplémentaire doit être remplie, à savoir que si une notation t supérieure à 5,2 a été obtenue sur un lieu d'examen, ce résultat doit être corroboré sur le second lieu d'examen de telle sorte que la valeur totale de la notation t soit de 8,5 pour les deux examens pour qu'il y ait distinction.

c) Critère de l'analyse globale sur plusieurs années

Les deux critères qui viennent d'être exposés sont fondés sur le carré moyen des erreurs par parcelle et ne tiennent donc pas compte de la variation de la variété sur plusieurs années. Etant donné que les mesures de la variété sont moins cohérentes pour certains caractères que pour d'autres, l'application de ces critères se traduit par des normes d'acceptation différentes selon les caractères. L'incohérence est signalée par des valeurs élevées de λ lorsque

$$\lambda^2 = \frac{\text{carré moyen variétés} \times \text{années}}{\text{carré moyen des erreurs par parcelle}}$$

et la cohérence par des valeurs de λ proches de 1. Le tableau 2 montre que les valeurs de λ calculées pour la série de données d'essais prise comme exemple vont de 1,21 à 2,41. Le critère de l'analyse globale sur plusieurs années permet de pallier les inconvénients précités en utilisant le carré moyen variété x années pour estimer l'erreur au lieu du carré moyen des erreurs par parcelle. Deux variétés sont distinctes si la valeur absolue de

$$\frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{2} \text{ SE}(\bar{x})}$$

est supérieure au seuil critique de 1% dans la distribution de t . \bar{x}_1 et \bar{x}_2 sont les moyennes des variétés sur trois années et $\text{SE}(\bar{x})$ l'erreur type de la moyenne d'une variété calculée à partir du carré moyen variété x années.

En appliquant ce critère, le rapport F , défini comme

$$F = \frac{\text{carré moyen des variétés}}{\text{carré moyen variétés} \times \text{années}}$$

permet de mesurer le pouvoir discriminant d'un caractère. C'est ainsi qu'il ressort du tableau 2 que les caractères 11 et 20 sont les plus discriminants et les caractères 4 et 19 les moins discriminants.

Comparaison des critères de probabilité d'acceptation

Un moyen pratique de mesurer l'efficacité des trois méthodes exposées plus haut est la probabilité de déclarer distinctes deux variétés hypothétiques dont la différence véritable est connue pour ce qui concerne un caractère donné. Cette probabilité est appelée la probabilité d'acceptation. Le cas le plus simple est celui où la différence véritable est supposée être zéro pour un caractère donné, c'est-à-dire où les variétés sont identiques sur cette mesure. Compte tenu des erreurs d'échantillonnage, la différence de fait entre les moyennes de ces variétés obtenues au cours des essais ne sera pas zéro mais

sera distribuée autour de zéro avec une variance qui peut être calculée à partir des données des essais sur trois années. D'après cette distribution, il est possible de calculer la probabilité d'acceptation d'une variété à l'examen. Cette probabilité, qui est en l'occurrence celle d'accepter une variété non distincte, constitue ce que l'on appelle le risque de l'examinateur. Les valeurs de ce risque pour les caractères mesurés dans l'essai pris comme exemple sont aussi reproduites dans le tableau 2 en fonction des trois critères considérés. Ces valeurs montrent qu'en application du critère du 2 x 1% comme de celui de la notation t, le risque de l'examinateur varie très sensiblement en fonction de la cohérence des caractères. Ainsi, pour le caractère 5, qui, sur plusieurs années, s'est révélé incohérent (valeur de λ élevée), la probabilité d'acceptation d'une variété dont la moyenne véritable est identique à celle d'une autre est de 9,2% selon le critère du 2 x 1% et de 14,1% selon celui de la notation t. A l'opposé, les probabilités d'acceptation du caractère 11, qui s'est révélé cohérent sur plusieurs années (valeur de λ faible), ne sont respectivement que de 0,2% et de 0,5%. Selon le critère de l'analyse globale sur plusieurs années, en revanche, les probabilités d'acceptation restent constantes à 1% pour tous les caractères lorsque la différence véritable est zéro.

On peut appliquer la même méthode pour déterminer les probabilités d'acceptation en fonction d'autres différences véritables supposées afin de tracer une courbe indiquant pour une valeur donnée de λ la probabilité d'acceptation par rapport à la différence véritable. C'est ce que l'on appelle la courbe d'efficacité du caractère. On trouvera dans la figure 2 des courbes pour les trois critères exposés plus haut, mettant en évidence les probabilités d'acceptation par rapport à une différence donnée pour des valeurs de λ de 1, 2 et ∞ . L'inclinaison d'une courbe dans sa partie centrale donne une mesure de l'efficacité du test; celui-ci sera d'autant plus efficace que la courbe sera moins inclinée. C'est ainsi que la méthode de notation t apparaît plus efficace que le critère du 2 x 1% mais est aussi moins rigoureuse, les probabilités d'acceptation étant plus élevées à une valeur donnée de λ . Lorsque l'on augmente λ , les courbes d'efficacité des critères du 2 x 1% et de la notation t deviennent similaires et plus inclinées. L'efficacité est donc faible et le risque de l'examinateur très élevé. Ainsi, bien que ces méthodes exigent toutes deux une cohérence sur plusieurs années, le critère fixé est peu élevé et sans rapport avec le critère de 1% adopté pour la variation entre les parcelles. La courbe d'efficacité du critère de l'analyse globale sur plusieurs années reste en revanche constante pour toutes les valeurs de λ en donnant la même probabilité d'acceptation de toute différence véritable définie, quelle que soit la cohérence du caractère.

Homogénéité de la variance variétés x années

Compte tenu de ce qui a été indiqué au paragraphe précédent, il est recommandé d'appliquer le critère de l'analyse globale sur plusieurs années de préférence aux méthodes du 2 x 1% ou de la notation t, sous réserve d'une remarque. Le carré moyen variétés x années utilisé dans l'analyse globale sur plusieurs années est une valeur globale calculée à partir d'un grand nombre de comparaisons de variétés et n'est donc pas forcément adapté à telle ou telle comparaison particulière. Par conséquent, pour faire en sorte que le carré moyen variétés x années caractéristique d'une paire de variétés avec 2 degrés de liberté ne soit pas supérieur à celui du carré moyen global variétés x années, le rapport F_2 , par exemple, doit être calculé et sa signification vérifiée. Le critère de l'analyse globale sur plusieurs années doit être appliqué avec précaution en présence d'un rapport F_2 significatif.

Exemples

Dans bien des cas, le test du 2 x 1% et celui de l'analyse globale donnent des résultats identiques mais il arrive aussi parfois que leurs conclusions soient différentes. Cette situation est illustrée par les données reproduites à titre d'exemple dans les tableaux 3 à 6. Ces tableaux appellent les remarques suivantes.

- a) Tableau 2.
Les valeurs de t pour AvB en ce qui concerne le caractère 20 ne présentent de différence significative au seuil de 1% que pour une année sur trois et les variétés ne sont donc pas jugées distinctes pour ce qui concerne ce caractère si l'on applique le critère du 2 x 1%. La valeur de λ pour le caractère 20 est faible et la distinction est donc difficile à établir avec le critère du 2 x 1%. L'une des valeurs de t était significative au seuil de 0,1%; sans atteindre les normes élevées exigées par le critère du 2 x 1%, les deux autres corroborent cependant nettement ce résultat. Le critère de 1% sur plusieurs années est largement atteint et la valeur de F_2 est faible. Les résultats répondent aussi au critère de la notation t. On peut en conclure que les variétés sont distinctes, la variété A produisant au regain des plantes plus hautes que la variété B.
- b) Tableau 3.
Ni le critère du 2 x 1% ni celui de la notation t ne permettent de conclure que les variétés C et D sont distinctes en ce qui concerne le caractère 11. Le critère de l'analyse globale sur plusieurs années fait en revanche apparaître une distinction et F_2 est inférieur à 1, ce qui indique une variation non excessive de la paire de variétés x année. Une seule des valeurs individuelles de t est significative au seuil de 1% mais les deux autres confirment les résultats. Le critère du 2 x 1% ne tient pas compte de la valeur significative de t pour 1981. La valeur de λ est de nouveau faible et il semble raisonnable de conclure que les deux variétés sont distinctes.
- c) Tableau 4.
Les différences EvF en ce qui concerne le caractère 5 sont significatives au seuil de 1% pendant deux années et les variétés sont donc distinctes d'après les critères du 2 x 1% et de la notation t mais cette conclusion n'est pas étayée par l'analyse globale sur plusieurs années. La valeur de λ pour le caractère 5 est élevée et les tests du 2 x 1% et de la notation t apparaissent donc anormalement souples.
- d) Tableau 5.
Les trois critères tendent à la conclusion que la variété G est distincte de la variété H car ses plantes ont des tiges plus longues 30 jours après l'épiaison (caractère 17). La cohérence d'une année à l'autre laisse cependant supposer que cette conclusion pourrait être inexacte. Les résultats de 1979 contredisent ceux de 1980 et de 1981 et le rapport F_2 est significatif au seuil de 1%.

Critère faisant intervenir plusieurs variantes

Aucun des critères précédents ne tient compte des corrélations importantes qui existent entre les caractères. Il est possible de remédier à cette lacune en appliquant la distance généralisée D^2 Mahalanobis comme mesure de distinction; cette distance est définie pour une paire de variétés par la formule $D^2 = d^T W^{-1} d$, où d est le vecteur des différences entre les moyennes de la paire de variétés pour tous les caractères sur plusieurs années, d^T est son transposé et W est la matrice de covariance calculée à partir des carrés moyens variétés x années et des produits combinés pour l'ensemble des caractères. La matrice W est donc l'équivalent avec plusieurs variates du carré moyen variétés x années utilisé dans le critère de l'analyse globale.

La valeur critique pour D^2 est donnée par la formule

$$\frac{2p(m-1)(n-1)}{m(mn-m-n-p+2)} F$$

où m est le nombre d'années, n le nombre de variétés, p le nombre de caractères et F est le rapport F au seuil de signification de 1% avec p et $mn - m - n - p + 2$ degrés de liberté.

Le tableau 7 donne les valeurs de t d'une comparaison entre une paire de variétés, X et Y, sur une série complète de caractères. On voit qu'aucun caractère n'a pu répondre au critère du $2 \times 1\%$. Bien que le critère de la notation t ait été atteint pour ce qui concerne le caractère 4, cela n'était pas suffisant en l'occurrence pour conclure à la distinction, les variétés ayant été comparées sur deux lieux d'examen et aucune preuve n'ayant pu être obtenue sur le second lieu d'examen à l'appui du premier résultat pour ce qui concerne ce caractère. Toutefois, la valeur D^2 était de 36,43, c'est-à-dire largement supérieure à la valeur critique de D^2 s'établissant à 21,5 pour cette série d'essais, et les variétés pouvaient donc être considérées comme distinctes sur la base du critère des variantes multiples. Un examen des signes des valeurs individuelles de t fait apparaître une tendance cohérente sur de nombreux caractères, à savoir les caractères 4, 5, 14, 17, 20 et 24. Les deux premiers résultats dénotent une tendance de la variété X à être davantage dressée et plus haute au printemps que la variété Y, alors que les résultats obtenus sur les caractères 14, 17 et 24 montrent que X a des feuilles plus courtes que Y.

Conclusion

Il est recommandé de remplacer immédiatement les critères du $2 \times 1\%$ et de la notation t par le critère de l'analyse globale sur plusieurs années afin que les décisions relatives à la distinction tiennent compte des variations d'année en année et qu'elles aient de ce fait davantage de chances de demeurer exactes à long terme. En outre, pour permettre d'établir une distinction entre les autres paires de variétés pour lesquelles aucune différence concluante ne peut être mise en évidence sur des caractères isolés mais qui font apparaître plusieurs différences cohérentes sur des caractères apparentés, il est recommandé d'appliquer aussi les distances D^2 de Mahalanobis comme critère de distinction.

Références

Patterson, H.D. et Weatherup, S.T.C. (1984). Statistical criteria for distinctness between varieties of herbage crops. J. Agric. Sci., Camb., 102, 59 - 68.

FIGURE 1 : CONVERSION DE LA VALEUR DE T EN NOTATION T

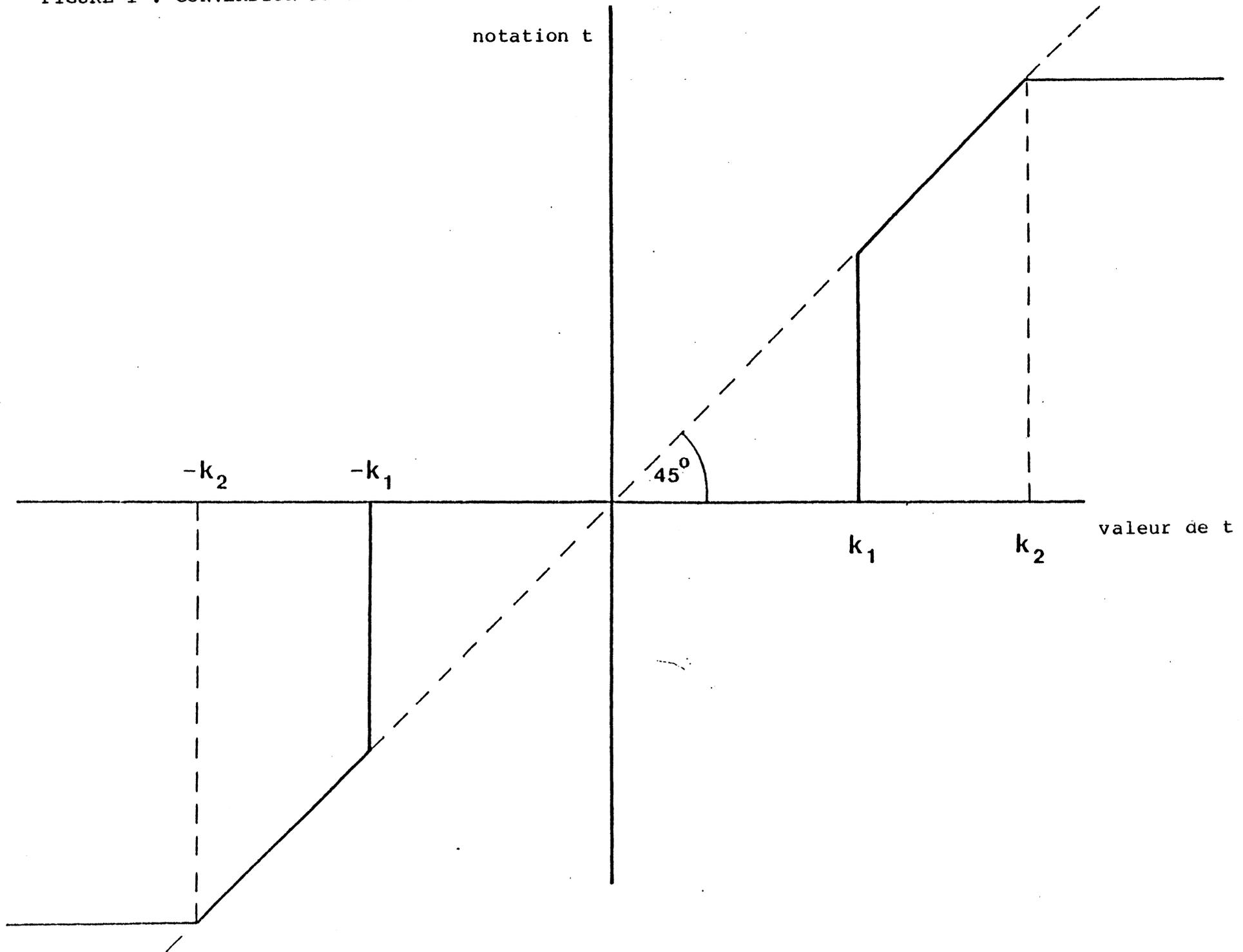


FIGURE 2 : EFFICACITE DES CRITERES DE DISTINCTION

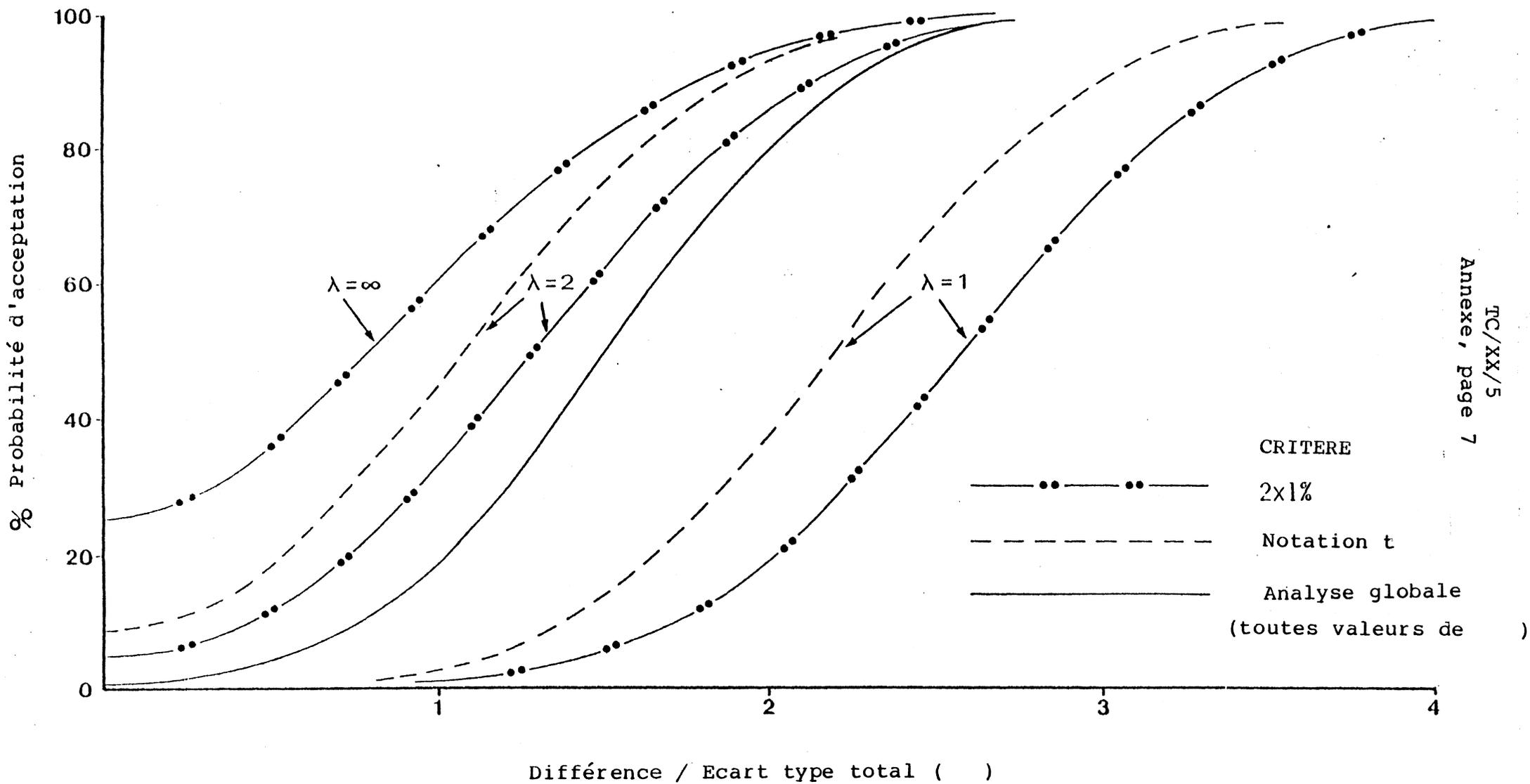


TABLEAU 1

Définitions des caractères mesurés

Numéro du caractère	Définition
4	Angle de croissance dans l'année du semis (deg)
5	Hauteur des feuilles redressées et mesurées au printemps (cm)
8	Date de l'épiaison (jours à partir du 1er mars)
10	Hauteur naturelle de la plante à la date de l'épiaison (cm)
11	Largeur de la plante à la date de l'épiaison (cm)
14	Longueur de la dernière feuille à l'épiaison (cm)
15	Largeur de la dernière feuille à l'épiaison (mm)
17	Longueur de la tige 30 jours après l'épiaison (cm)
*19	Nombre de têtes/plante estimé selon l'échelle 0-9
*20	Hauteur de la plante au regain (cm)
24	Longueur de l'épi (cm)

* Toutes les plantes de chaque variété sont coupées à une époque définie en fonction de leur date d'épiaison observée. Les caractères 19 et 20 sont mesurés sur la plante repoussée 8 semaines après la coupe.

TABLEAU 2

Statistiques tirées d'un exemple de données d'essais

(Essais sur ray-grass anglais précoce (diploïde)
Crossnacreevy, Royaume-Uni, 1979-81)

Caractère	Carrés moyens/parcelle				Risque de l'examineur (%)				
	Année (Y)	Variétés (V)	Années x Variétés (VxY)	Ereur par parcelle (E)	F_1 = $V/(VxY)$	λ = $\sqrt{(VxY)}/E$	2x1%	notation t	analyse globale
4	570.34	214.03	28.41	15.29	7.5	1.36	0.5	1.3	1.0
5	2678.61	351.99	25.50	4.44	13.8	2.41	9.2	14.1	1.0
8	32317.11	351.85	18.84	5.21	18.7	1.90	3.9	7.2	1.0
10	940.04	777.98	44.72	12.79	17.4	1.87	3.6	6.8	1.0
11	2461.98	430.37	19.18	13.16	22.4	1.21	0.2	0.5	1.0
14	30.79	61.95	3.83	1.35	16.2	1.68	2.1	4.4	1.0
15	0.02	2.30	0.18	0.11	13.0	1.25	0.2	0.7	1.0
17	1364.30	533.30	32.91	16.06	16.2	1.41	0.6	1.6	1.0
19	10.96	3.91	0.41	0.17	9.6	1.53	1.2	2.7	1.0
20	3327.77	396.55	19.55	12.96	20.3	1.23	0.2	0.6	1.0
24	412.41	38.84	3.13	1.60	12.4	1.40	0.6	1.6	1.0

TABLEAU 3
Paire de variétés AvB
Caractère 20 ($\lambda = 1.23$)

Variété	Année			Moyenne
	1979	1980	1981	
A	33.9	41.3	36.1	37.1
B	26.6	36.1	31.0	31.2
SE	1.25	1.69	1.43	1.04
valeurs de t	4.13**	2.18*	2.52*	3.98‡
2x1%		2.59		
notation t		8.01‡		
analyse globale		3.98‡		
F ₂		0.23		

* Significatif au seuil de 5%

** Significatif au seuil de 1%

‡ Critère de distinction atteint

TABLEAU 4
Paire de variétés Cvd
Caractère 11 ($\lambda = 1.21$)

Variété	Année			Moyenne
	1979	1980	1981	
C	58.3	63.1	56.5	59.3
D	52.3	58.7	52.3	54.4
SE	1.40	1.50	1.53	1.04
valeurs de t	3.03**	2.07*	1.94	3.33‡
2x1%		2.59		
notation t		8.10‡		
analyse globale		3.33‡		
F ₂		0.15		

* Significatif au seuil de 5%

** Significatif au seuil de 1%

‡ Critère de distinction atteint

TABLEAU 5
Paire de variétés EvF
Caractère 5 ($\lambda = 2.41$)

Variété	Année			Moyenne
	1979	1980	1981	
E	27.1	35.4	37.4	33.3
F	26.6	31.9	32.4	30.3
SE	0.70	0.86	0.99	1.19
valeurs de t	0.51	2.88**	3.57**	1.78
2x1%		5.18 [#]		
notation t		6.19 [#]		
analyse globale		1.78		
F ₂		0.61		

* Significatif au seuil de 5%

** Significatif au seuil de 1%

Critère de distinction atteint

TABLEAU 6
Paire de variétés EvF
Caractère 17 ($\lambda = 1.41$)

Variété	Année			Moyenne
	1979	1980	1981	
E	85.2	87.0	88.9	87.0
F	87.6	76.8	76.7	80.4
SE	1.37	1.72	1.78	1.34
valeurs de t	-1.24	4.19**	4.85**	3.49‡
2x1%		5.18‡		
notation t		6.63‡		
analyse globale		3.49‡		
F ₂		6.54**		

* Significatif au seuil de 5%

** Significatif au seuil de 1%

‡ Critère de distinction atteint

TABLEAU 7

Valeurs de t des comparaisons entre les variétés X et Y
sur tous les caractères pendant 3 ans

(valeurs de t positives si X supérieure à Y)

Caractère	Année			notation t	Analyse globale
	1981	1982	1983		
4	2.40*	4.12***	0.11	5.77	*
5	0.09	2.04*	0.31	2.04	NS
8	-0.25	-3.78***	-1.26	-3.37	NS
10	-0.72	0.59	-1.95	0.00	NS
11	-0.54	0.46	1.01	0.00	NS
14	-1.96	-3.20**	-1.26	-3.20	*
15	1.40	0.31	2.28*	2.28	NS
17	-0.67	-0.29	-0.68	0.00	NS
19	0.34	-0.49	0.80	0.00	NS
20	1.93	0.56	2.00*	2.00	NS
24	-1.83	-0.73	-0.77	0.00	NS

Distance généralisée de Mahalanobis, $D^2 = 36.43***$

* $P < 0.05$

** $P < 0.01$

*** $P < 0.001$

[Fin de l'annexe et du document]