

## **Évolution et importance des maladies fongiques du blé au Maroc**

A. Arifi

Institut national de la recherche agronomique, B.P. 415, Rabat, Maroc

### **Résumé**

Des prospections ont été effectuées de 1987/88 à 1991/92 pour évaluer l'importance des maladies fongiques chez les blés au Maroc. Dans 22 sites permanents distribués dans les différentes régions à vocation céréalière du pays, l'incidence et la sévérité de chaque maladie ont été notées selon les clés et les normes appliquées universellement. Parmi les huit maladies touchant les feuilles et les épis du blé évaluées, la septoriose a eu une incidence importante et régulière mais sa sévérité a été en général faible. L'incidence de l'oidium a été modérée et irrégulière et sa sévérité en général faible. Pour l'helminthosporiose, les incidences ont varié entre 18 à 43 % mais la sévérité de la maladie a été faible. Parmi les rouilles, la rouille brune a été de loin la plus répandue géographiquement avec une manifestation régulière dans le temps. La distribution géographique de la rouille jaune a été généralisée et celle de la rouille noire moins fréquente. Le charbon nu a été présent dans tous les sites prospectés. La manifestation du charbon couvert a été très limitée dans le temps. Des interactions entre le site et certaines maladies ont été mises en évidence.

**Mots-clés :** Maladies fongiques, céréales, blé, Maroc

### **Abstract**

#### **Evolution and importance of fungal diseases of wheat in Morocco.**

Surveys have been conducted from 1987/88 to 1991/92 to evaluate the importance of fungal diseases of wheat in Morocco. At 22 permanent sites representing the different cereal growing areas of Morocco, disease incidence and severity were recorded following the keys and norms universally adopted. Among eight foliar and head diseases, septorioa had a high and consistent incidence but its severity was generally low. The incidence of powdery mildew was moderate and inconsistent and its severity low. For Tan Spot, incidence varied between 18 and 43 % but the severity was low. Among rusts, Brown rust was by far the most widespread with consistent appearance in time. The geographical distribution of Stripe rust was generalized and that of black rust less frequent. The loose smut was present in all prospected sites. The appearance of covered smut was limited in time. Interactions between site and some diseases have been demonstrated.

**Key words :** Fungal diseases, cereals, wheat, Morocco

## ملخص

### تطور وأهمية الأمراض الفطرية التي تصيب القمح في المغرب

ع. عريفي

المعهد الوطني للبحث الزراعي، ص.ب. 415، الرباط، المغرب

على مدى خمس مواسيم زراعية، من 1987/88 إلى 1991/92، أقيمت دراسة مسح لتقييم أهمية الأمراض الفطرية التي تصيب القمح في المغرب. وقد استعملت 22 محطة موزعة على مختلف مناطق زراعة الحبوب داخل البلاد لضبط نسبة الإصابة وقساوتها حسب الطرق المستعملة دولياً. من بين الأمراض الثمانية التي تصيب الأوراق والسنبال والتي تم تقييمها، كان لمرض السبتوريا نسبة إصابة عالية ومنتظمة، لكن قساوته كانت ضعيفة. وكانت للبياض الدقيقي نسبة إصابة متوسطة وغير منتظمة مع قساوة ضعيفة. فيما يخص التبقع السيتوري، فقد تراوحت نسبة الإصابة ما بين 18 إلى 43 ٪ مع قساوة ضعيفة. من بين أمراض الصدأ، كان الصدأ الأسمر أكثر انتشاراً جغرافياً ويظهر بانتظام مع الوقت. وكان انتشار الصدأ الأصفر معمماً. أما الصدأ الأسود فكان قليلاً. ولقد وجد مرض السويد العار في جميع المحطات. أما مرض التسوس فكان محدوداً في الزمن. وقد تم كشف النقاب عن عدة علاقات بين المكان وبعض الأمراض.

**الكلمات المفتاحية :** الأمراض الفطرية، الحبوب، القمح، المغرب

## Introduction

Au Maroc, la céréaliculture joue un rôle important dans l'économie nationale. Elle assure le revenu de presque 65 % de la population et occupe une superficie de 5 à 6 millions d'hectares. Le blé occupe plus de 40 % de la superficie consacrée aux principales céréales cultivées (MAMVA 1985). Malgré cette étendue, le Maroc continue d'en importer de grandes quantités : 1 million de tonnes, en 1991-92 (Wenner 1992). Cette situation est due entre autre au fait que la céréaliculture se heurte à plusieurs problèmes d'origines biotique et abiotique. Parmi les contraintes d'origine biotique figurent les maladies dont les effets ont été bien documentés dans des travaux antérieurs (Jlibène 1988; Lyamani 1988; Toufiq et Ezzahiri 1988; El Yamani 1992; Farih 1992). Le but du présent travail est d'essayer d'apporter une contribution pour mieux appréhender la distribution des maladies fongiques s'attaquant aux blés pour la période de prospections et de suivi allant de 1987/88 à 1991/92. Ce travail complète celui réalisé sur les maladies de l'orge (Arifi 1990).

## Matériel et méthodes

Au cours des cinq campagnes agricoles allant de 1987-88 à 1991-92, la méthodologie décrite par Arifi (1990) a été suivie pour l'évaluation des maladies cryptogamiques du blé dans 22 régions relevant des zones d'action des Inspections de la protection des végétaux du Ministère de l'agriculture et de la mise en valeur agricole (MAMVA). Le terme blé est utilisé ici pour grouper le blé tendre (*Triticum aestivum*) et le blé dur (*T. durum*). Durant chaque campagne agricole, les maladies ont été évaluées aux champs, en général durant la période de février à avril. Les observations ont été réalisées sur 6 à 20 champs selon l'importance de la céréaliculture dans chacune des 22 régions étudiées. L'évaluation de chaque maladie consiste à faire des observations sur la totalité des plantes dans 5 parcelles élémentaires de 1 m<sup>2</sup> chacune. La notation de la sévérité est faite pour chaque maladie selon la clef de James (1971). L'incidence est définie comme étant la fréquence des plantes malades dans un champ donné.

## Résultats

Huit maladies touchant les feuilles et les épis du blé ont été évaluées. Il s'agit de la septoriose (*Septoria tritici* et *S. nodorum*), de l'oïdium (*Erysiphe graminis*), de l'helminthosporiose (*Drechslera tritici-repentis*), de la rouille brune (*Puccinia recondita* f.sp. *tritici*), de la rouille jaune (*P. striiformis*), de la rouille noire (*P. graminis*), le charbon (*Ustilago* sp.) et de la carie (*Tilletia* spp.).

La fréquence moyenne de la septoriose dans la plupart des sites (18 sur un total de 22 sites), calculée sur une période de 5 ans, a dépassé 43 % avec des maxima de 100 % à El Jadida, Fès et Kénitra (tableau 1). Un tiers des sites prospectés s'est caractérisé par des taux dépassant 50 % de plantes atteintes. Dans les zones d'El Kelaâ, d'Errachidia et de Taza, ces fréquences ont été inférieures à 20 %. L'incidence de la septoriose a été importante et régulière. Les incidences les plus faibles ont été rencontrées dans les régions d'Al Hoceima et de Taza. La sévérité a été en général faible; la sévérité maximale a été de l'ordre de 8 % et a été observée à Kénitra, El Jadida et Casablanca.

La fréquence des champs atteints d'oïdium a été supérieure à 30 % dans tous les sites à l'exception d'Errachidia (tableau 2). Les zones à fort pourcentage ont été Kénitra, Essaouira, Khénifra, Nador et Tanger (80 à 95 %). L'incidence de l'oïdium a été modérée et irrégulière et a été souvent inférieure à 10 % à l'exception de Béni-Mellal (28 %), d'Al Hoceima (16 %) et d'Oujda (13 %). La sévérité a été en général faible, ne dépassant pas 4 %.

L'helminthosporiose (tâche jaune des feuilles ou "Tan spot") ne s'est pas manifestée d'une façon régulière d'une année à l'autre, à l'exception de Settât et de Nador (5 années de suite) et de Safi (4 années). Les fréquences moyennes ont oscillé entre 75 à 100 % à Safi, Nador, Chefchaouen et Essaouira. Dans le reste des sites, les fréquences ont été plus faibles (tableau 3). Les incidences ont varié entre 18 à 43 %. Les incidences les plus élevées ont été rencontrées à Safi et à Chefchaouen. Dans cette dernière localité, la sévérité de la maladie a été de 6 % alors que partout ailleurs elle a été plus faible.

Parmi les rouilles des blés, la rouille brune a été de loin la plus répandue géographiquement avec une manifestation régulière dans le temps et des

fréquences élevées à Kénitra, Béni-Mellal et Agadir (tableau 4). Certaines zones ont été relativement épargnées : Taza, Chefchaouen et Larache. La fréquence des champs de blé atteints dans ces localités a été généralement inférieure à 1 %. Dans les sites où la rouille brune s'est manifestée, des incidences importantes, de 19 à 46 %, ont été notées notamment au Tadla, au Saïs et dans la Chaouia. La distribution géographique de la rouille jaune a été généralisée (tableau 5). Son importance a été marquée particulièrement à Béni-Mellal, à Kénitra, à Larache et à Tanger. La fréquence observée dans ces sites a oscillé entre 42 et 93 %. Dans les autres endroits, les fréquences ont été plus faibles. La rouille jaune a atteint des taux élevés à Béni-Mellal avec une incidence de 40 %. Ailleurs, cette maladie a été caractérisée par des incidences assez faibles même dans les sites à haute fréquence de champs de blés atteints par cette maladie. La rouille noire a été moins fréquente (tableau 6). Sa distribution semble être hétérogène et non influencée par la localisation géographique de la zone.

Le charbon nu a été présent dans tous les sites (tableau 7). Les fréquences ont été inférieures à 10 % dans la majorité des zones à l'exception de celles de Kénitra, de Settât et de Nador. La manifestation du charbon couvert (carie) a été très limitée dans le temps et dans l'espace. Les fréquences relevées à Kénitra et à Settât ont été particulièrement élevées, de 40 à 59 %. L'incidence du charbon nu a rarement dépassé le niveau de 4 % et celle du charbon couvert le niveau de 1 %.

## Discussion

Les prospections réalisées de 1988 à 1992 dans de nombreux champs de blé ont généré des informations qui permettent au même titre que celles réalisées précédemment de mieux appréhender l'état phytosanitaire des blés au Maroc. Des maladies comme l'oïdium, la septoriose, l'helminthosporiose et la rouille brune sont largement distribuées à travers le pays. La cause pourrait être attribuée à des facteurs liés à la pratique très ancienne de la céréaliculture dans le pays, à l'existence de conditions climatiques favorables aux parasites responsables (Agrios 1978) et/ou d'autres conditions écologiques favorisant le développement et la dissémination de ces maladies notamment la présence de plantes hôtes (Toufiq et Ezzahiri 1988).

En ce qui concerne les autres maladies, un certain nombre de questions restent en suspens. Pourquoi l'helminthosporiose ne se manifeste-t-elle pas chaque année? La même question se pose pour la rouille jaune dont l'importance n'est accentuée que dans certains sites particuliers comme Larache, Kénitra et Béni-Mellal. Ce questionnement interpelle des recherches plus localisées mais mieux approfondies et affinées prenant en compte les facteurs climatiques et écologiques pour mieux expliquer l'état phytosanitaire des blés au Maroc.

L'utilisation des semences certifiées indemnes de maladies a contribué certainement à ralentir la dissémination de certaines maladies comme les charbons et les caries. La voie génétique à travers la création de variétés résistantes constitue un créneau d'avenir. Les premières variétés résistantes à la septoriose et à la rouille brune ont déjà vu le jour grâce aux efforts de l'Institut national de la recherche agronomique (INRA). La sélection de germoplasme plus résistant aux autres champignons et virus responsables de maladies chez le blé est en cours.

Tableau 1. Résultats des prospections aux champs sur la fréquence, l'incidence et la sévérité de la septoriose des blés au Maroc

Sites	Fréquence des champs attequés (%)					Incidence de la maladie au champ (en %)					Sévérité de la maladie dans la culture (en % de tissu détruit)							
	88	89	90	91	92	Moy	88	89	90	91	92	Moy	88	89	90	91	92	Moy
Fès	100	100	100	100	100	100	82	79	93	66	0	64	9	4,5	5	4,5	0	5,7
El Jadida	*	100	100	*	100	100	*	100	100	26	100	65	*	9,5	8,5	2,2	9,5	7,4
Kénitra	100	100	100	100	100	100	22	17	18	39	40	27	9	7,5	4	5	10	7,1
Khénifra	100	90	100	100	90	96	12	9	18	25	2	13	2	1	1	1	0,5	1,1
Béni-Mellal	90	100	100	100	50	88	56	62	8	34	6	33	0,4	0,3	*	*	0,4	1,2
Larache	100	88	90	*	67	86	13	10	10	*	6	10	1	1,5	2,5	*	0,5	1,4
Essaouira	*	*	86	*	*	86	*	*	9	*	*	9	*	*	0,4	*	*	0,4
Nador	25	100	100	100	100	85	3	22	18	87	13	29	1	3	3,3	0,9	3,2	2,3
Oujda	*	78	100	67	*	81	m	8	18	8	9	11	*	0,5	0,4	0,2	0,8	0,5
Casablanca	100	100	100	100	0	80	61	64	84	88	75	74	9,5	5,5	7,5	8,5	5,5	7,3
Agadir	100	100	100	100	0	80	0	100	100	66	2	54	1,5	3,5	2,5	3,5	3	2,8
Tanger	100	*	89	83	50	80	6	*	9	0	13	7	0,4	*	0,5	0,2	0,3	0,4
Settat	100	65	100	100	6	74	97	26	11	100	36	54	8	0,2	0,3	1,3	0,6	2,1
Safi	73	80	100	100	13	73	5	59	100	81	47	57	0,05	2,5	7,5	0,7	2	2,6
Meknès	45	50	88	100	15	59	14	6	20	13	3	8	2,5	2	5	2,5	2,7	2,9
Chefchaouen	30	*	100	100	0	57	8	*	43	4	*	18	8,5	*	1,4	5,5	*	5,1
Marrakech	*	50	47	55	*	50	*	5	9	96	8	29	*	0,5	0,9	2,4	0,8	1,2
Sidi Kacem	30	7	100	100	10	49	33	32	66	63	51	49	7	8	10,5	8,5	4,5	7,7
Al Hoceima	30	20	*	67	100	43	1	2	*	*	3	2	0,4	0,3	*	*	0,4	0,4
El Kelââ	50	0	0	20	10	16	5	0	0	4	2	2	2,8	0	0	1,4	0,4	0,9
Errachidia	10	0	0	0	10	4	0	0	0	32	0	6	0,05	0	0	0	0	0,1
Taza	*	0	0	0	*	0	*	0	0	0	*	0	*	0	0	0	0	0

\* = données manquantes

**Tableau 2. Résultats des prospections aux champs sur la fréquence, l'incidence et la sévérité de l'oïdium des blés au Maroc**

Sites	Fréquence des champs atteints (en %)					Incidence de la maladie au champ (en %)					Sévérité de la maladie dans la culture (en % de tissu détruit)								
	88	89	90	91	92	Moy	88	89	90	91	92	Moy	88	89	90	91	92	Moy	
	Kénitra	100	93	83	100	100	95	7	4	3	6	*	5,4	1,2	1	0,5	3	1,3	1,4
Essaouira	0	0	0	86	*	86	*	*	0	*	0	0	0	*	0	0	0	0	0
Khénifra	90	90	60	100	80	84	0	2	4	10	1	3,4	0,05	0,2	0,2	0	0,15	0,12	
Nador	100	0	100	20	100	80	13	7	10	0	1	6,2	2	0,3	2	1,3	0,7	1,26	
Tanger	50	0	89	83	100	80	1	*	*	*	3	2	0,3	0	0,7	0,8	0,3	0,52	
Oujda	*	19	100	67	100	71	*	18	*	18	3	13	*	0,6	0,3	0,1	0,3	0,32	
Larache	67	63	50	*	100	70	1	1	1	0	0	0,6	0,05	0,2	0,15	*	0	0,1	
Béni-Mellal	50	100	0	100	100	70	45	92	0	5	0	28,4	0,4	2	0	0,3	0,2	0,58	
Chefchaouen	0	*	100	100	*	66	0	*	*	3	*	1,5	0	*	1,5	3,5	*	1,66	
Al Hoceima	100	80	*	67	10	64	18	13	*	*	16	15,6	2,5	2,7	*	*	4	3,06	
Fès	100	65	0	100	0	53	13	15	0	0	8	7,2	1,7	1,6	0	0	0,4	0,74	
El Jadida	*	*	0	100	*	50	*	1	0	0	0	0,25	*	0,1	0	4	0	1,02	
El Kelaâ	10	100	0	100	40	50	10	12	5	11	2	8	8,5	4,5	1,5	4,3	1,5	4,06	
Casablanca	0	22	0	100	100	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Agadir	0	33	40	*	100	43	0	2	*	4	19	6,2	0	3,2	0,2	0,3	0,5	0,75	
Safi	13	0	0	100	100	42	0	0	0	0	6	1,2	0	0	0	0	0,2	0,04	
Marrakech	*	63	0	55	42	40	*	8	0	0	0	2	*	0,4	0	2,3	0	0,56	
Taza	*	80	40	0	*	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sidi Kacem	10	0	0	100	90	40	0	0	0	18	0	3,6	0,1	0	0	0	0	0,02	
Meknès	15	60	0	100	17	38	2	2	0	0	0	0	0,4	0,5	0	0	0	0,18	
Settat	6	21	40	100	0	33	1	1	0	11	31	8,0	0,05	0	0	1,7	0,6	0,47	
Errachidia	10	20	0	0	0	6	0	0	0	31	0	6,2	0	0	0	0	0	0	

\* = données manquantes

Tableau 3. Résultats des prospections aux champs sur la fréquence, l'incidence et la sévérité de l'helminthosporiose des blés au Maroc

Sites	Fréquence des champs atteints (en %)					Incidence de la maladie au champ (en %)					Sévérité de la maladie dans la culture (en % de tissu détruit)							
	88	89	90	91	92	Moy	88	89	90	91	92	Moy	88	89	90	91	92	Moy
Essaouira	*	*	*	100	*	100	*	*	*	8	*	8	*	*	*	0,4	*	0,4
Nador	100	100	80	100	100	96	2	18	10	0,2	3	6,64	0,5	1,3	1	1	0,03	0,76
Taza	*	*	100	80	*	90	*	18	36	0	*	18	*	2,7	5	0	*	2,5
Safi	100	100	100	0	100	80	49	57	11	0	100	43,4	0,1	1	0,05	0	1,7	0,57
Tanger	100	*	100	100	0	75	6	*	58	0	32	24	0,4	*	1,7	0,9	4	1,75
Chefchaouen	100	*	100	100	75	75	67	*	38	0,4	*	35,1	11	0,05	1,5	12	*	6,13
Oujda	*	0	60	50	80	47	*	9	3	22	3	9,25	*	0,4	0,05	0,5	0,4	0,33
Settat	6	9	87	53	54	44	0,6	2	12	47	11	14,5	0,4	0	0,4	0,5	0,2	0,3
Fès	44	0	50	20	100	43	19	0	6	3	0	5,6	3	0	0,15	0,05	0	0,84
Al Hoceima	10	50	*	80	10	37	0	3	*	*	8	3,6	0,13	0,7	*	*	2,7	1,18
Sidi Kacem	60	30	58	0	30	35	29	8	17	9	4	13,4	5	0,5	4	0	0,05	1,91
El Kelââ	70	30	0	0	50	30	7	1	0	0	3	2,2	4,5	0,5	0	0	2	1,4
Casablanca	71	22	27	0	0	24	0	5	11	0	0	3,2	4	1	0,8	0	0	1,16
Khénifra	70	30	0	0	10	22	48	1	0	35	0,1	16,8	0,3	0,1	0	0	0,05	0,09
Larache	60	25	0	*	0	21	3	2	0	*	0	1,25	0,3	0,15	0	*	0	0,11
Agadir	7	20	6	47	0	16	0	13	7	3	0	4,6	0	0,1	0,05	0,15	0	0,06
Béni-Mellal	0	10	0	0	50	12	0	1	0	0	2	0,6	0	0,05	0	0	1,8	0,37
Meknès	15	0	0	27	8	10	0	0	0	0	0,41	0,08	0	0	0	0,7	0,1	0,16
Marrakech	*	0	13	18	0	8	*	0,2	8	0	0	2,05	*	*	0,08	1	0	0,36
Kénitra	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,04	0	0	0	0	0	0
Errachidia	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	18	0	3,62	0,5	0	0	0	0	0,01
El Jadida	*	*	0	*	0	0	*	0	0	57	0	14,02	*	*	0	2	0	0,66

\* = données manquantes

**Tableau 4. Résultats des prospections aux champs sur la fréquence, l'incidence et la sévérité de la rouille jaune des blés au Maroc**

Sites	Fréquence des champs atteints (en %)					Incidence de la maladie au champ (en %)					Sévérité de la maladie dans la culture (en % de tissu détruit)							
	88	89	90	91	92	Moy	88	89	90	91	92	Moy	88	89	90	91	92	Moy
Béni-Mellal	100	20	90	0	0	42	90	18	90	0	0	39,6	1	0,1	0,3	0	0	0,28
Al Hoccima	0	30	*	0	0	7,5	0	3	*	*	0	1	0	0,5	*	*	0	0,16
Kénitra	100	100	100	64	100	92,8	28	18	12	1	19	15,6	7,5	4	0,7	1	1	2,84
Casablanca	0	28	0	0	0	5,6	0	14	0	0	0	2,8	0	0,3	0	0	0	0,06
Khénifra	10	0	90	0	0	20	0,2	0	21	0	0	4,24	0	0	0,3	0	0	0,06
Nador	0	30	0	0	*	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
El Kelaâ	20	30	0	0	0	10	0	3	0	0	0	0,6	1	3,5	0	0	0	0,9
Sidi Kacem	60	0	50	50	0	32	3	0	35	0	0	7,6	1,4	0	0,9	0,7	0	0,6
Meknès	80	10	19	0	0	22	12	3	3	0	0	3,6	1,5	0,15	0,2	0,03	0	0,37
Agadir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	1,4
Larache	83	75	60	*	100	84	7	3	3	*	6	4,75	0,5	0,4	0,05	0,2	0,2	0,27
Fes	8	0	30	20	*	19	0	0	12	2	0	2,8	0	0	0,1	0	0	0,02
Tanger	60	0	67	100	100	65	3	*	23	0	31	14,26	0,2	*	8,1	0,1	0	0,13
Errachidia	0	93	10	0	0	21	0	0	0,1	0	0	0,02	0	0	0,03	0	0	0,006
Safi	7	17	0	93	0	23	7	56	0	37	0	20	0,03	1,8	0,03	0,2	0	0,40
Settat	0	0	40	0	0	8	0	1	2	0	0	0,6	0	0,05	0,01	0	0	0,012
Chefchaouen	0	0	0	0	*	0	0	0	0	0	0	*	0	*	0	0	0	0
Marrakech	*	0	0	18	23	10	*	0	0	30	0	7,5	*	0	0,03	0,03	0,03	0,022
Oujda	*	0	10	0	10	5	*	0	3	17	1	3,75	*	0	0,03	0,01	0,01	0,012
El Jadida	*	*	0	*	0	0	0	0	0	0	0	0	*	0	0	0,13	0,15	0,062
Taza	*	0	0	40	*	13,3	0	0	5	*	1,7	*	0	0	0	0	*	0
Essaouira	*	*	*	0	*	0	*	*	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*

\* = données manquantes



**Tableau 5. Résultats des prospections aux champs sur la fréquence, l'incidence et la sévérité de la rouille brune des blés au Maroc**

Sites	Fréquence des champs atteints (en %)					Incidence de la maladie au champ (en %)					Sévérité de la maladie dans la culture (en % de tissu détruit)							
	88	89	90	91	92	Moy	88	89	90	91	92	Moy	88	89	90	91	92	Moy
Béni-Mellal	100	100	0	100	80	76	79	100	0	39	8	45,2	0,33	0,25	0	0,4	1,15	0,43
EL Houcima	0	0	*	70	90	40	0	0	*	*	17	5,6	0	0	*	*	1,05	0,35
Kénitra	100	100	100	100	100	100	27	18	15	34	31	25	1,3	1,3	0,7	1,5	1,4	1,24
Casablanca	71	43	60	67	46	57	29	20	46	31	23	29,80	0,4	0,1	0,15	0,05	0,2	0,17
Khénifra	90	100	0	0	60	50	7	6	0	2	3	3	0,2	0,15	0	0	0,05	0,08
Nador	0	*	100	50	100	62	29	19	13	23	13	19,4	1	0,4	0,3	0,5	0,4	0,52
El Kelaâ	0	10	0	70	60	28	0	1	2	12	3	3,6	0	0,1	0,25	1,1	0,15	0,32
Sidi Kacem	20	93	50	8	50	44	20	1	20	6	18	13	0,3	0,1	0,4	0,1	0,4	0,26
Meknès	10	0	25	27	0	12	0,3	0	5	0	0	0,06	0,01	0	0,03	0,7	0	0,15
Agadir	87	87	100	93	80	89	0	71	98	2	20	38,2	0	0	0,7	0,4	0,3	0,28
Larache	0	0	0	*	0	0	0	0	0	*	0	0	0	0	0	*	0	0
Fès	78	59	33	40	100	62	0	15	31	15	100	32,20	0	0,2	0,05	0,1	1,2	0,31
Tanger	70	*	0	67	20	39	4	*	0	0	2	1,5	0,1	*	0	0,1	0,03	0,045
Errachidia	0	0	0	0	100	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0	0	0,006
Safi	53	0	*	0	70	31	28	0	0	4	3	7	0,1	0	0	0	0,03	0,026
Settat	94	61	93	0	0	50	81	5	21	75	0	45,5	0,2	0,05	0,15	0	0,03	0,08
Chefchaouen	0	*	0	0	*	0	0	*	0	4	*	1,33	0	*	0	0	*	0
Marrakech	*	63	20	36	22	35	*	2	5	0	6	3,25	*	0,05	0,1	0,5	1,3	0,48
Oujda	*	33	10	0	0	11	*	1	0	11	29	10,25	*	0,05	0	0	0,4	0,112
El Jadida	*	6	21	*	0	9	*	40	6	0	0	11,5	*	0,1	0,03	0,5	0	0,157
Taza	*	0	0	0	*	0	*	0	0	0	*	0	*	0	0	0	*	0
Essaouira	*	0	*	29	*	14,5	*	*	0	0	*	0	*	*	*	0	*	0

\* = données manquantes

**Tableau 6. Résultats des prospections aux champs sur la fréquence, l'incidence et la sévérité de la rouille noire des blés au Maroc**

Sites	Fréquence des champs atteints (en %)					Incidence de la maladie au champ (en %)					Sévérité de la maladie dans la culture (en % de tissu détruit)							
	88	89	90	91	92	Moy	88	89	90	91	92	Moy	88	89	90	91	92	Moy
Béni-Mellal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Hoceima	30	30	*	0	0	15	2	4	*	*	0	0	0,5	0,7	*	*	0	0
Kénitra	43	7	0	82	92	45	2	1	2	7	2	*	0,4	0,3	0,07	0,25	0,1	*
Casablanca	0	0	33	0	27	12	0	0	0	0	3	*	0,14	0	0	0	0,4	*
Khénifra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nador	0	0	0	50	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
El Kelaâ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,15	0	0,03
Sidi kacem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Meknès	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agadir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0,4	0	0	0	0	0	0
Larache	0	0	0	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fès	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	0
Tanger	0	0	0	80	0	16	0	0	0,1	*	2	0,7	0	0	0,02	0,1	0,03	*
Errachidia	0	0	10	0	0	2	0	0	0,2	22	0	*	0	0	0,02	0	0	*
Safi	0	0	0	0	20	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Settat	0	0	0	88	9	19	*	0	0	0	34	*	0	0	0	0,2	0,2	*
Chefchaouen	0	0	0	0	*	0	0	0	0	0	*	0	0	0	0	0	*	0
Marrakech	*	0	*	0	0	0	*	0	0	0	0	0	*	0	0	0	0	0
Oujda	*	0	*	0	10	3	*	0	0	10	0,1	*	*	0	0	0	0,01	0
El jadida	*	0	*	*	10	5	*	0	0	10	*	*	*	0	0	0	0,15	0
Taza	*	0	100	0	*	33	*	0	16	0	*	*	*	0	0,1	0	*	0
Essaouira	*	*	*	0	*	0	*	*	*	0	*	0	*	*	*	0	*	0

\* = données manquantes

**Tableau 7. Résultats des prospections aux champs sur la fréquence, l'incidence et la sévérité des charbons et caries des blés au Maroc**

Sites	Fréquence des champs attequés (en %)					Incidence de la maladie au champ (en %)					Sévérité de la maladie dans la culture (en % de tissu détruit)							
	88	89	90	91	92	Moy	88	89	90	91	92	Moy	88	89	90	91	92	Moy
Béni-Mellal	*	*	0	0	20	7	*	*	0	0	1	0,3	*	*	0	0	1	0,3
Al Hoceïma	*	*	*	*	0	0	*	*	*	0	0	0	*	*	*	*	0	0
Kénitra	*	*	92	0	27	40	*	*	4,5	0	0,3	1,6	*	*	4,5	0	0,3	1,6
Casablanca	*	*	0	0	0	0	*	*	0	0	0	0	*	*	0	0	0	0
Khémifra	*	*	30	0	0	10	*	*	0,7	0	0	0,23	*	*	0,7	0	0	0,23
Nador	*	*	0	50	0	17	*	*	0,2	0	0	0,06	*	*	0,2	0	0	0,06
El Kelaâ	*	*	0	0	40	13	*	*	0	0	2,4	0,8	*	*	0	0	2,4	0,8
Sidi Kacem	*	*	0	0	0	0	*	*	0	0	0	0	*	*	0	0	0	0
Meknès	*	*	0	0	0	0	*	*	0	0	0	0	*	*	0	0	0	0
Agadir	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0,8	0	0,26	*	*	0	0,8	0	0,26
Larache	*	*	30	0	0	10	*	*	0,6	*	0,4	0,5	*	*	0,6	*	0,4	0,5
Fès	*	*	0	0	0	0	*	*	0	0	1	0,1	*	*	0	0	1	0,1
Tanger	*	*	0	0	0	0	*	*	0	2,2	0	0,73	*	*	0	2,2	0	0,73
Errachidia	*	*	20	0	0	7	*	*	0	0	0	0	*	*	0	0	0	0
Safi	*	*	0	0	0	0	*	*	0	0	0	0	*	*	0	0	0	0
Settat	*	*	0	77	100	59	*	*	0	0	0	0	*	*	0	0	0	0
Chefchaouen	*	*	0	0	*	0	*	*	0	0	9	3	*	*	0	0	9	3
Marrakech	*	*	0	0	0	0	*	*	0	0	0	0	*	*	0	0	0	0
Oujda	*	*	0	0	10	3	*	*	0	0	0,3	0,1	*	*	0	0	0,3	0,1
El jadida	*	*	0	*	0	0	*	*	0	0	0	0	*	*	0	0	0	0
Taza	*	*	*	0	*	0	*	*	0	0	0	0	*	*	0	0	*	0
Essaouira	*	*	*	0	*	0	*	*	*	0	*	0	*	*	*	0	*	0

\* = données manquantes

## Remerciements

Je tiens à remercier tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce travail, et tout particulièrement les inspecteurs régionaux de la protection des végétaux des régions prospectées et également ceux qui ont contribué aux différentes phases de l'édition de ce travail.

## Références bibliographiques

- Agrios G. N. (1978). Plant Pathology. Academic Press, N. York, pp : 172-434.
- Arifi A. (1990). Distribution and importance of the main barley fungal foliar diseases in Morocco. In « Proceedings of the 8<sup>th</sup> Congress of the Mediterranean Phytopathological Union ». October 28 to November 3. Agadir, Morocco. p. 309-312.
- El Yamani M. (1992). Incidence, caractérisation et épidémiologie du virus de la jaunisse nanisante. In « Annual Report, UNDP-Maghreb Project on diseases of cereals and food legumes ». Settat, Morocco. p. 60-66.
- El Yamani M. (1994). Amélioration et stabilité du rendement des céréales à travers la lutte contre les maladies au Maroc. In Proceedings (Abstracts) de la Conférence internationale sur les acquis et perspectives de la recherche agronomique dans les Zones arides et semi-arides du Maroc. 24-27 Mai, Rabat. Maroc. Page 106.
- Farih A. (1992). Components of partial resistance, mode of inheritance of resistance to *Septoria tritici* blotch, and status of Septoria diseases in Morocco. Ph. D. Dissertation. Oklahoma State University, Stillwater, Oklahoma. pp. 89.
- James W. C. (1971). An illustrated series of assessment keys for plant diseases: their preparation and usage. *Canad. Pl. Dis. Survey* 51 : 39-65.
- Jlibène M. (1990). Inheritance of resistance to *Septoria tritici* Blotch (*Mycosphaerella graminicola*) in hexaploid wheat. Ph. D. Dissertation, Missouri State University, Columbus, Missouri. p. 100.
- Lyamani A. (1988). Wheat root rot in west-central Morocco and effects of *Fusarium culmorum* and *Helminthosporium sativum* seed and soil-borne inoculum on root rot development, plant emergence and crop yield. Ph. D. Dissertation, Iowa State University, Ames, Iowa. pp. 135.
- MAMVA. (1985). Statistiques agricoles. Service des statistiques et de la documentation. P. V. 12. Ministère de l'agriculture et de la mise en valeur agricole, Rabat, Maroc. 100 p.
- Toufiq E. M. et B. Ezzahiri. (1988). Estimation des pertes de rendement dues à la rouille brune et à la septoriose du blé. In Rapport annuel d'activité. INRA, Settat, Maroc. Pp. 63-64.
- Wenner M. D. (1992). Evolution of Subsidy Equivalents and Possible Trade Reform Effects. United States Department of Agriculture ATAD/ERS. 40 pages.