

Semences d'adventices et autres impuretés dans les céréales semées par les agriculteurs dans la province de Settat

Tanji A. et Nassif F.

Institut National de la Recherche Agronomique, BP 589, Settat, Maroc

Résumé

Cent (100) échantillons de blé dur, blé tendre et orge ont été collectés auprès des agriculteurs en décembre 1995 dans la province de Settat et analysés au laboratoire pour quantifier les impuretés : semences d'adventices, semences d'autres cultures, débris de paille et débris de sol. Les échantillons ramassés ont été répartis en trois : a) semences certifiées, b) semences auto-produites et c) semences achetées auprès des commerçants. Les semences d'adventices ont représenté 30, 38 et 33 % du poids des impuretés respectivement pour le blé dur, le blé tendre et l'orge auto-produits, et 17, 20 et 47 % du poids des impuretés respectivement pour les trois céréales achetées. Le poids des semences d'adventices trouvées dans les semences d'orge achetée a été 15,30 g/kg, ce qui a représenté 5 fois celui trouvé dans les échantillons de blé tendre acheté et 10 fois celui trouvé dans les échantillons de blé dur acheté. L'orge, le blé tendre et le blé dur achetés ont contenu en moyenne respectivement 7305, 621 et 440 semences d'adventices par kg, alors que ces trois céréales auto-produites ont contenu respectivement 1009, 860 et 796 semences par kg. Quatorze (14) espèces adventices monocotylédones et 83 espèces dicotylédones ont été identifiées. L'orge achetée a été contaminée par *Chenopodium album* et *C. murale*, avec une moyenne de 3337 semences par kg. En moyenne, entre 65 et 222 semences de *Lolium rigidum* ont été dénombrées par kg de céréale auto-produite ou achetée. Une moyenne de 175 semences de *Vaccaria hispanica* a été dénombrée par kg de blé dur auto-produit. La sensibilisation des agriculteurs à semer des semences certifiées ou pures est nécessaire pour une production céréalière de bonne qualité.

Mots clés : Blé dur, blé tendre, orge, semences, adventices, Maroc

Abstract : Weed seeds and other impurities in cereals planted by farmers in the Settat province

One hundred (100) samples of seeds of durum wheat, bread wheat, and barley were collected from farmers in the Settat province in december 1995 and analyzed for contaminants : weed seed, crop seeds, straw and soil. Weed seeds represented 30, 38 and 33 % of the total weight of contaminants found in self-produced durum wheat, bread wheat and barley, respectively, and 17, 20 and 47 % of total contaminants found in the same crops purchased from local markets, respectively. The weight of weed seeds found in barley samples purchased from local markets was 15.30 g per kg, which was 5 times that of bread wheat and 10 times that of purchased durum wheat. Purchased seeds of barley, bread wheat and durum wheat had an average of 7305, 621 and 440 weed seeds per kg, respectively, while self-produced seeds of the same crops had 1009, 860 and 796 seeds per kg, respectively. Forteen (14) monocotyledonous and 83 dicotyledonous weed species were identified. Purchased barley seeds had an average of 3337 seeds of *Chenopodium album* and *C. murale* per kg. The number of *Lolium rigidum* seeds per kg of self-produced or purchased cereal seeds averaged 65 to 222. An average of 175 seeds of *Vaccaria hispanica* was found in every kg of self-produced durum wheat seeds. Planting certified or pure cereal seeds is essential for a good quality cereal production.

Key words : Bread wheat, durum wheat, barley, seeds, weeds, Morocco

ملخص : بذور الأعشاب و نفايات أخرى في الحبوب التي يزرعها الفلاحون في إقليم سطات

طنجي ع. و نصيف ف.

المعهد الوطني للبحث الزراعي، ص.ب. 589، سطات، المغرب

تم جمع (100) عينة من بذور القمح الصلب، القمح الطري و الشعير من عند المزارعين في شهر دجنبر 1995 في إقليم سطات، وذلك من أجل حصر النفايات : بذور الأعشاب، بذور محاصيل أخرى، بقايا التبن و التراب. تم تقسيم بذور الحبوب إلى ثلاثة : بذور مختارة، بذور منتوجة من طرف الفلاح نفسه وبذور مشتتة من السوق. بينت النتائج أن بذور الأعشاب شكلت 30، 38 و 33% من وزن جميع النفايات التي تم العثور عليها في القمح الصلب، القمح الطري و الشعير المنتوج من طرف الفلاح نفسه، بالتتابع. كما شكلت 17، 20 و 47% من وزن جميع النفايات الموجودة في الحبوب الثلاثة المشتتة من السوق، بالتتالي. كان وزن بذور الأعشاب هو 15.30 غرام في الكيلو غرام الواحد من الشعير المشتت، و هو 5 أضعاف وزن البذور الموجودة في القمح الطري المشتت و 10 أضعاف وزن البذور الموجودة في القمح الصلب المشتت. معدل عدد بذور الأعشاب هو 7350، 621 و 440 بذرة في كل 1 كلغ من الشعير، القمح الطري و القمح الصلب المشتتة من السوق، بالتتابع. و تم حصر 1009، 860 و 796 من بذور الأعشاب في كل 1 كلغ من الحبوب الثلاثة المنتوجة من طرف الفلاح نفسه، بالتتالي. تم التعرف على 14 نوعا من الأعشاب وحيدة الفلقة و 83 نوعا من الأعشاب ذات الفلقتين. و تراوح عدد بذور رجل الإوز (*Chenopodium album* و *C. murale*) 3337 بذرة في كل 1 كلغ من الشعير المشتت. تراوح عدد بذور الحنطة القاسية (*Lolium rigidum*) بين 65 و 222 بذرة في كل 1 كلغ من الحبوب المنتوجة من طرف الفلاح نفسه أو المشتتة من السوق. و كان عدد بذور فول العرب (*Vaccaria hispanica*) هو 175 بذرة في كل 1 كلغ من القمح الصلب المنتوج من طرف الفلاح نفسه. إن تحسيس المزارعين باستعمال بذور مختارة أو نظيفة يعتبر أمرا ضروريا من أجل إنتاج حبوب ذات نوعية جيدة.

الكلمات المفتاحية : الأعشاب، قمح صلب، قمح طري، شعير، بذور، المغرب

Introduction

Les travaux réalisés au Maroc ont démontré que les moissonneuses-batteuses jouent un rôle important dans la dissémination des semences d'adventices (Zemrag et El Abdaoui, 1979; Boutahar, 1994; Aitounejjar et Tanji, 1997). Ainsi, une partie des semences d'adventices passe dans les produits récoltés (grain et paille). Dans une étude concernant cinq régions marocaines, Akaa-boune (1981) a trouvé en moyenne 480 semences d'adventices par kg de semences non certifiées de blé dur et 620 par kg de semences d'orge. L'auteur a distingué trois types d'impuretés : les semences d'autres cultures, les semences d'adventices et la matière inerte.

Dans une enquête des trémies des semoirs chez les céréaliculteurs à Utah (Etats Unis), Dewey et Whitesides (1990) ont trouvé que 31 % des échantillons de blé ont été contaminés par les semences d'adventices, avec une moyenne de 696 semences/kg. Au Dakota du Nord (Etats Unis), 44 % des échantillons de blé tendre et 35 % des échantillons de blé dur semé par les agriculteurs ont été infestés par les semences d'adventices (Donald and Nalewaja, 1990). D'autres études similaires à Idaho et à Kansas (Etats Unis) ont démontré qu'environ le tiers des agriculteurs américains ne sèment pas de céréales indemnes de semences d'adventices (Dewey et al., 1985; Wilson et Furrer, 1986). En Iran, Dastgheib (1989) a trouvé que le semis du blé contaminé par les semences d'adventices a favorisé l'addition de 182 000 semences d'adventices par hectare. Ainsi, le semis des semences de cultures contaminées par les semences d'adventices est un moyen de dissémination des espèces d'adventices (Walker, 1995; Don 1997; Hassanein et al., 1997; Shirliffe et al., 1997).

L'objectif de cette enquête est d'évaluer la quantité des semences d'adventices (ainsi que les autres impuretés) présentes dans le blé et l'orge semés par les agriculteurs dans la province de Settat.

Matériel et méthodes

Cent (100) échantillons d'orge, de blé dur et de blé tendre ont été collectés en décembre 1995 auprès des agriculteurs pendant le semis. Un itinéraire a été tracé sur une carte de la province de Settat afin de parcourir les 5 principaux axes routiers de la province : 1) axe Settat -Oulad Said - Oulad Abbou, 2) axe Settat - Had Mzoura - Mechraa Ben Abbou, 3) axe Settat - El Borouj -Sidi Hajjaj, 4) axe Settat - Ben Ahmed - El Gara et 5) axe Settat - Berrechid - Had Soualem. La taille des échantillons a varié de 150 à 1000 g selon la disponibilité des semences et la générosité de l'agriculteur. Les échantillons ont été pris des agriculteurs en train de semer l'une des trois céréales : blé dur, blé tendre et orge. Dans le cas des agriculteurs semant à la volée, les échantillons ont été prélevés dans les paniers de semis ou dans les sacs de semences. Dans le cas des agriculteurs semant au semoir, les échantillons ont été prélevés des trémies. Chaque échantillon a été mis dans un sachet en papier sur lequel sont indiquées la culture et l'origine des semences.

Les échantillons collectés ont été déposés au Centre de l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) à Settat dans un réfrigérateur à la température d'environ 0 °C. Les observations ont porté sur les poids brut et net de chaque échantillon, le poids et le nombre des semences

d'adventices et autres cultures, le poids des débris de paille et de sol. Les espèces d'adventices ont été identifiées en utilisant des clés de détermination de l'Association de Coordination Technique Agricole (1965) et la collection de référence disponible au laboratoire de malherbologie.

Résultats et discussion

Les impuretés trouvées dans les 100 échantillons de céréales ont été divisées en quatre groupes : 1) semences d'adventices, 2) semences d'autres cultures, 3) débris de paille, et 4) débris de sol et de gravier (Tableau 1).

Tableau 1. Importance des semences d'adventices et autres impuretés dans 100 échantillons de semences de céréales utilisées pour le semis dans la province de Settat en décembre 1995

Céréale	Origine des semences	Nb d'échantillons	P. des semences d'adventices en g/kg de céréale M. ± ET ^a	P. des semences de cultures en g/kg de céréale M. ± ET ^a	P. de la paille en g/kg de céréale M. ± ET ^a	P. du sol et gravier en g/kg de céréale M. ± ET ^a	P. total des impuretés en g/kg de céréales- M. ± ET ^a
Blé dur	Auto-produites	28	3,69 ± 0,93	6,99 ± 3,27	1,20 ± 0,25	0,49 ± 0,19	12,37 ± 3,59
	Achetées ^b	9	1,48 ± 0,67	3,95 ± 1,50	2,36 ± 1,35	1,05 ± 0,46	8,84 ± 2,82
	Certifiées	7	0,25 ± 0,13	0,00 ± 0,00	0,13 ± 0,04	0,28 ± 0,21	0,66 ± 0,21
Blé tendre	Auto-produites	15	3,74 ± 1,02	4,14 ± 1,19	1,32 ± 0,52	0,74 ± 0,22	9,93 ± 1,40
	Achetées ^b	14	2,94 ± 1,19	10,23 ± 7,60	0,75 ± 0,38	0,46 ± 0,21	14,38 ± 7,60
	Certifiées	3	0,05 ± 0,02	0,06 ± 0,06	0,02 ± 0,01	1,52 ± 1,45	1,64 ± 1,41
Orge	Auto-produites	20	6,56 ± 1,18	3,77 ± 1,12	4,82 ± 0,69	4,93 ± 1,46	20,08 ± 2,69
	Achetées ^b	4	15,30 ± 2,77	7,32 ± 6,36	2,42 ± 0,50	7,19 ± 1,77	32,23 ± 9,92

^aMoyenne ± écart type.

^bSemences achetées auprès des commerçants dans les souks ou dans les villes ou villages.

Semences d'adventices

Poids des semences d'adventices

Indépendamment de leur origine, tous les échantillons de blé tendre et d'orge ont été contaminés par les semences d'adventices (Tableau 1). Tous les échantillons de blé dur auto-produit ont été contaminés par les semences d'adventices. Mais, seulement deux échantillons de semences certifiées de blé dur et deux autres de blé dur acheté ont été dépourvus de semences d'adventices.

Le poids des semences d'adventices contenues dans les semences d'orge auto-produites a été 6,56 g/kg, ce qui a représenté deux fois celui trouvé dans les semences auto-produites du blé dur et du blé tendre. Le poids des semences d'adventices trouvées dans les semences d'orge achetée a été 15,30 g/kg, ce qui a représenté 5 fois celui trouvé dans les échantillons de blé

tendre acheté et 10 fois celui trouvé dans le blé dur acheté. Des poids similaires de semences d'adventices ont été trouvés dans le blé dur et le blé tendre achetés. Les semences certifiées de blé dur et de blé tendre n'ont contenu respectivement que 0,25 et 0,05 g/kg, ce qui est négligeable par rapport au niveau de contamination observé dans les semences auto-produites ou achetées.

Dans cette étude, la présence des semences d'adventices dans les semences des cultures prouve que le désherbage du blé et de l'orge n'est pas correctement fait dans la plupart des champs. En effet, seulement 18 % des superficies emblavées en blé tendre, 9 % en blé dur et 1 % en orge ont été désherbées au Maroc en 1995-96 avec des herbicides (Tanji, 1998). Par ailleurs, le tamisage et le nettoyage de la récolte ne sont pas rigoureusement faits. Aux USA, Dewey et al. (1985) ont trouvé que l'équipement utilisé pour le nettoyage des semences de céréales joue un rôle important dans le niveau de propreté des semences semées par les agriculteurs.

Seulement 7 échantillons de semences certifiées de blé dur et 3 échantillons de blé tendre ont été collectés dans cette étude, ce qui a représenté 16 % de l'ensemble des échantillons du blé dur et 9 % de celui du blé tendre. Aucun échantillon de semences d'orge certifiées n'a été collecté lors de cette enquête. Ceci est en accord avec le taux national de couverture des superficies emblavées en céréales par les semences certifiées : 31 % pour le blé tendre, 14 % pour le blé dur et 2 % pour l'orge (El Khyari, 1992).

Les poids des semences d'adventices ont représenté 30, 38 et 33 % des poids des quatre impuretés respectivement pour le blé dur, le blé tendre et l'orge auto-produits (Tableau 1). Dix-sept (17), 20 et 47 % des poids des impuretés ont été des semences d'adventices contenues respectivement dans le blé dur, le blé tendre et l'orge achetés. Si les semences d'adventices ont représenté des poids négligeables par rapport au poids total des impuretés dans les semences certifiées de blé tendre, celles trouvées dans les semences certifiées de blé dur ont représenté 38 % des poids des impuretés.

Nombre de semences d'adventices

L'orge, le blé tendre et le blé dur auto-produits ont contenu en moyenne respectivement 1009, 860 et 796 semences d'adventices par kg, alors que ces mêmes céréales achetées auprès des commerçants ont contenu respectivement 7305, 621 et 440 semences par kg (Tableau 2). Les blés achetés ont eu des nombres de semences d'adventices inférieurs à ceux trouvés dans les blés auto-produits. Les nombres minima indiquent que certains échantillons de blé, quelle que soit leur origine, ont été relativement plus propres que les échantillons d'orge. L'échantillon le plus infesté de l'orge acheté a eu 13 434 semences d'adventices par kg, et l'échantillon le moins infesté en a eu 1591. Concernant les céréales commercialisées par les marchands, l'orge a eu en moyenne 7305 semences d'adventices/kg, ce qui a représenté 17 fois le nombre trouvé dans le blé dur et 12 fois celui trouvé dans le blé tendre. Les semences certifiées de blé dur et de blé tendre ont contenu en moyenne respectivement 9 et 4 semences d'adventices par kg, ce qui est très faible en comparaison avec les semences auto-produites ou achetées.

Tableau 2. Degré d'infestation par les semences d'adventices de 100 échantillons de semences de céréales utilisées pour le semis dans la province de Settat en décembre 1995

Céréale	Origine des semences	Nb. d'échantillons	Nb. de semences d'adventices par kg de céréale			Nb. d'espèces d'adventices par échantillon de céréale		
			Mini.	Maxi.	M. ± ET ^a	Mini.	Maxi.	M. ± ET ^a
Blé dur	Auto-produites	28	10	5008	796 ± 231	1	23	10 ± 1
	Achetées ^b	9	0	1837	440 ± 224	0	17	6 ± 2
	Certifiées	7	0	26	9 ± 4	0	4	2 ± 1
Blé tendre	Auto-produites	15	4	4250	860 ± 307	1	30	11 ± 2
	Achetées ^b	14	2	3160	621 ± 248	1	18	9 ± 1
	Certifiées	3	2	6	4 ± 1	1	1	1 ± 0
Orge	Auto-produites	20	86	5504	1009 ± 271	3	23	14 ± 1
	Achetées ^b	4	1591	13434	7305 ± 2654	9	14	11 ± 1

^aMoyenne ± écart type.

^bSemences achetées auprès des commerçants dans les souks ou dans les villes ou villages.

Identification des semences d'adventices

Les nombres moyens d'espèces d'adventices identifiées dans les semences auto-produites de blé dur, blé tendre et orge ont été respectivement de 10, 11 et 14 espèces par échantillon (Tableau 2). Les céréales commercialisées par les marchands ont eu un nombre d'espèces d'adventices relativement inférieur à celui trouvé dans les céréales auto-produites. Les semences certifiées de blé dur et de blé tendre ont eu en moyenne respectivement deux espèces et une espèce d'adventices par échantillon. Les valeurs minimales démontrent que les blés, quelle que soit leur origine, ont été nettement plus propres que les semences d'orge. Les valeurs maximales indiquent que les semences auto-produites les plus infestées ont eu entre 23 et 30 espèces par échantillon.

Quatorze (14) espèces monocotylédones et 83 espèces dicotylédones ont été identifiées (Tableaux 3 et 4). Parmi les 10 graminées, *Bromus rigidus* a été trouvée dans tous les échantillons d'orge achetée auprès des commerçants, avec une moyenne de 4 semences/kg. *Lolium rigidum* a été trouvée dans 79, 70, 67 et 39 %, respectivement dans le blé tendre acheté et l'orge, le blé tendre et le blé dur auto-produits. En moyenne, entre 65 et 222 semences de *L. rigidum* ont été dénombrées par kg de céréale auto-produite ou achetée. *Phalaris brachystachys*, *P. paradoxa* et *P. minor* ont été rencontrées respectivement dans 47, 27 et 20 % des échantillons de semences de blé tendre auto-produit, avec respectivement des moyennes de 178, 50 et 36 semences/kg. Vingt pourcent (20 %) des échantillons de blé tendre et d'orge auto-produits ont été contaminés par *Avena sterilis*. Cette espèce a été également trouvée dans 47 % des échantillons de semences d'orge et 14 % des échantillons de semences de blé dur semées par les agriculteurs en 1980-81 dans les régions de Benguerir, Mcknès, Rommani, Safi et Taounate (Akaaboune, 1981).

Cinquante quatre pourcent (54 %) des échantillons de blé dur auto-produit et 27 % d'échantillons de blé tendre auto-produit ont contenu des semences d'*Ornithogalum narbonense*, avec respectivement des moyennes de 9 et 5 semences/kg (Tableau 3). *Muscari comosum* a été trouvée dans 20 % des échantillons d'orge à raison de 4 semences/kg. Les semences de

Gladiolus italicus ont été trouvées dans 20 % des échantillons d'orge auto-produite et 7 % des semences de blé tendre auto-produit, avec respectivement des moyennes de 4 et 9 semences/kg.

Tableau 3. Fréquence de 14 espèces monocotylédones (en %) et nombre de semences par kg de céréale (Nb/kg) dans 100 échantillons de semences de céréales semées par les agriculteurs dans la province de Settat en décembre 1995

Espèces	Blé dur (44 échantillons)						Blé tendre (32 échantillons)						Orge (24 échantillons)					
	Semences auto-produites (28 échantillons)		Semences achetées ^a (9 échantillons)		Semences certifiées (7 échantillons)		Semences auto-produites (13 échantillons)		Semences achetées ^a (14 échantillons)		Semences certifiées (3 échantillons)		Semences auto-produites (20 échantillons)		Semences achetées ^a (4 échantillons)			
	Fréq. (%)	Nb/kg	Fréq. (%)	Nb/kg	Fréq. (%)	Nb/kg	Fréq. (%)	Nb/kg	Fréq. (%)	Nb/kg	Fréq. (%)	Nb/kg	Fréq. (%)	Nb/kg	Fréq. (%)	Nb/kg		
<i>Bromus rigidus</i> Rob.	14	2	11	0,24	0	0	47	18	50	15	0	0	55	27	100	4		
<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	39	115	33	151	14	0,37	67	222	79	86	0	0	70	91	25	65		
<i>Ornithogalum narbonense</i> L.	54	9	22	2	0	0	27	5	21	1	0	0	10	0,33	25	1		
<i>Phalaris brachystachys</i> Link	25	22	33	4	0	0	47	178	43	24	0	0	15	0,22	50	1		
<i>Phalaris paradoxa</i> L.	4	0,26	0	0	0	0	27	50	7	1	0	0	5	0,11	0	0		
<i>Avena sterilis</i> L.	4	0,18	11	2	0	0	20	36	21	20	0	0	10	0,33	0	0		
<i>Muscari comosum</i> (L.) Miller	4	0,05	11	0,48	0	0	7	9	14	0,30	0	0	20	9	0	0		
<i>Bromus rubens</i> L.	0	0	0	0	0	0	7	9	7	0,15	0	0	20	4	0	0		
<i>Gladiolus italicus</i> Miller	0	0	0	0	0	0	13	0,40	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	4	2	11	2	0	0	7	0,12	7	0,15	0	0	5	0,11	0	0		
<i>Lolium temulentum</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	7	0,18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Aphodius acutius</i> Biot.	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0,15	0	0	0	0	0	0		
	4	0,18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

^a Semences achetées auprès des commerçants dans les souks ou dans les villes ou villages.

Tableau 4. Fréquence de 83 espèces dicotylédones (en %) et nombre de semences par kg de céréale (Nb/kg) dans 100 échantillons de semences de céréales semées par les agriculteurs dans la province de Settat en décembre 1995

Espèces ^a	Blé dur (44 échantillons)			Blé tendre (32 échantillons)			Semences certifiées (3 échantillons)			Semences auto-produites (20 échantillons)			Semences achetées ^b (4 échantillons)		
	Semences auto-produites (28 échantillons)		Semences certifiées (7 échantillons)		Semences auto-produites (15 échantillons)		Semences achetées ^b (14 échantillons)		Semences certifiées (3 échantillons)		Semences auto-produites (20 échantillons)		Semences achetées ^b (4 échantillons)		
	Freq. (%)	Nb/kg	Freq. (%)	Nb/kg	Freq. (%)	Nb/kg	Freq. (%)	Nb/kg	Freq. (%)	Nb/kg	Freq. (%)	Nb/kg	Freq. (%)	Nb/kg	
<i>Melilotus sulcata</i> Desf.	46	63	0	0	40	15	43	20	0	0	90	179	100	292	
<i>Melva</i> sp.	21	4	0	0	2	2	29	222	0	0	50	20	100	101	
<i>Vaccaria hispanica</i> (Millet) Rauschert	86	175	14	0,37	47	72	43	47	0	0	90	56	50	71	
<i>Emex spinosa</i> (L.) Campd.	46	4	43	5	47	5	43	3	67	2	85	25	50	13	
<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.	32	39	0	0	13	17	29	67	0	0	70	58	75	27	
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertner	75	99	0	0	0	0	14	0,30	0	0	0	0	0	0	
<i>Vicia</i> sp.	21	2	0	0	33	2	29	2	0	0	20	2	75	11	
<i>Echinum plantaginum</i> L.	0	0	0	0	0	0	7	0,15	0	0	0	0	0	0	
<i>Silene</i> sp.	25	24	33	16	13	3	14	2	0	0	65	89	50	920	
<i>Polygonum aviculare</i> L.	54	15	22	22	47	4	50	18	0	0	40	4	25	1	
<i>Astragalus boeoticus</i> L.	32	6	0	0	33	2	7	0,15	0	0	50	7	25	1	
<i>Beta macrocarpa</i> Gauss.	7	1	0	0	13	1	7	4	0	0	25	4	50	4	
<i>Chenopodium album</i> L. et <i>C. murale</i> L.	11	7	22	146	33	44	36	21	0	0	25	232	50	3337	
<i>Sinapis</i> sp.	0	0	33	55	47	59	50	12	0	0	40	16	0	0	
<i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertner	11	0,31	0	0	20	7	7	0,15	0	0	50	13	0	0	
<i>Centaurea</i> sp.	36	2	22	1	0	0	43	3	0	0	45	11	25	2	
<i>Bupleurum lancifolium</i> Homem.	43	7	0	0	13	2	14	1	0	0	20	1	0	0	
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Gaekke	14	22	14	0,44	20	3	43	5	0	0	0	0	0	0	
<i>Galium tricornutum</i> Dandy	21	2	22	0,48	40	6	14	2	31	1	35	2	0	0	
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	4	0,13	11	0	40	15	21	3	0	0	5	0,11	25	1	
<i>Galium verrucosum</i> Hudson	14	2	11	0,24	27	2	7	0,46	0	0	20	1	0	0	
<i>Convolvulus altheoides</i> L.	11	2	22	2	13	3	0	0	0	0	5	0,11	25	179	
<i>Diploctaxis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Tragopogon hybridus</i> L.	25	2	11	1	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Anchusa azurea</i> Müller	21	2	22	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Lathyrus</i> sp.	4	0,05	0	0	20	1	7	0,15	0	0	20	7	0	0	
<i>Medicago polymorpha</i> L.	0	0	0	0	7	1	0	0	0	0	10	0,33	0	0	
<i>Rhagadiolus stellatus</i> (L.) Gaertner	4	0	0	0	20	11	7	0,46	0	0	15	1	0	0	
<i>Scorpiurus muricatus</i> L.	21	1	0	0	20	2	7	0,46	0	0	5	0,33	0	0	
<i>Bioglossodes arvensis</i> L.	18	0,39	0	0	0	0	14	6	0	0	0	0	0	0	

Tableau 4. Suite

Espèces ^a	Blé dur (44 échantillons)						Blé tendre (32 échantillons)						Orge (24 échantillons)					
	Semenes auto-produites (28 échantillons)		Semenes achetées ^b (9 échantillons)		Semenes certifiées (7 échantillons)		Semenes personnelles (13 échantillons)		Semenes adherées ^b (14 échantillons)		Semenes certifiées (3 échantillons)		Semenes auto-produites (20 échantillons)		Semenes achetées ^b (4 échantillons)			
	Freq. (%)	Nb/kg	Freq. (%)	Nb/kg	Freq. (%)	Nb/kg	Freq. (%)	Nb/kg	Freq. (%)	Nb/kg	Freq. (%)	Nb/kg	Freq. (%)	Nb/kg	Freq. (%)	Nb/kg		
<i>Cichorium endivia</i> L.	0	0	0	0	0	0	13	5	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Glancium corniculatum</i> (L.) J. H.	4	1	0	0	0	0	7	0,41	0	0	0	0	15	4	0	0		
Rutidoph	4	0,05	0	0	14	0,37	0	0	14	1	0	0	15	1	0	0		
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	7	0,18	0	0	0	0	13	5	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Angellia foemina</i> Miller	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Pumaria</i> sp.	0	0	11	0,24	0	0	7	0,12	0	0	0	0	0	0,11	0	0		
<i>Bifora testiculata</i> (L.) Roth.	0	0	0	0	0	0	7	2	7	0,15	0	0	10	2	0	0		
<i>Scandix pecten-veneris</i> L.	0	0	0	0	0	0	7	0,12	0	0	0	0	5	0,11	0	0		
<i>Coronilla scorpioides</i> (L.) Koch.	0	0	0	0	0	0	7	0,12	0	0	0	0	5	0,11	0	0		
<i>Halimolobos cretica</i> (L.) Dum.-Coulter	0	0	0	0	0	0	7	1	7	0,15	0	0	5	0,11	0	0		
<i>Melilotus indicus</i> (L.) All.	4	0,18	0	0	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Xanthoxis syntriaca</i> (L.) Cass.	0	0	0	0	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Pteris eschouliei</i> L.	0	0	0	0	0	0	7	14	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Plantago alba</i> L.	0	0	0	0	0	0	7	0,12	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Rumex palustris</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Adonis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Amaranthus albus</i> L. et <i>A. hybridus</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Anacyclus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0,11	0	0		
<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagetie-Frossat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0,44	0	0		
<i>Malope trifida</i> Cav.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	9	0	0		
<i>Ranunculus arvensis</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	11	0	0		
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0,11	0	0		
<i>Lavatera trimestra</i> L.	4	0,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0,33	0	0		
<i>Psychone stolonata</i> Desf.	4	0,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	0	0		
<i>Risada lutea</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Carduus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	3	7	0	0	0	0	0	0	0	0		

^a *Adonis* sp.: *A. aestivialis* L., *A. annua* L. et/ou *A. microcarpa* DC.
Anacyclus sp.: *A. clavatus* (Desf.) Pers., *A. maroccanus* Ball, *A. radiatus* Loisel. et/ou *A. valentinus* L.
Carduus sp.: *C. arvensis* L., *C. tripterocephalus* Rupr. et/ou *C. stellata* Cav.
Carduus sp.: *C. meoanthus* Hoffmanns et/ou Link, *C. myriacanthus* Salzm. Ex DC. et *C. pycnocephalus* L.
Centaura sp.: *C. eriophora* L., *C. maroccana* Ball. Et/ou *C. melitensis* L.
Diploctaxis sp.: *D. assurgens* (Delile) Grenier, *D. catholica* (L.) DC. et/ou *D. tenuisiliqua* Delile
Fumaria sp.: *F. agraria* Lag., *F. densiflora* DC. et/ou *F. parviflora* Lam.
Lathyrus sp.: *L. aphaca* L., *L. articulatus* L., *L. cicera* L. et/ou *L. ochrus* L.
Malva sp.: *M. nicaeensis* All. et/ou *M. parviflora* L.
Silene sp.: *S. gallica* L., *S. muscipula* L. et/ou *S. rubella* L.
Sinapis sp.: *Sinapis alba* L. et/ou *S. arvensis* L.
Vicia sp.: *V. benghalensis* L., *V. monantha* Retz., *V. lutea* L. et/ou *V. sativa* L.

^b Semences achetées auprès des commerçants dans les souks ou dans les villes ou villages.

L'orge achetée a été très contaminée, particulièrement par *Chenopodium album* et *C. murale* (une moyenne de 3337 semences des deux espèces/kg avec une fréquence de 50 %), *Silene* sp. (920 semences/kg avec une fréquence de 50 %), *Melilotus sulcata* (292 semences/kg avec une fréquence de 100 %), *Diplotaxis* sp. (179 semences des trois espèces : *D. assurgens*, *D. catholica* et *D. tenuisiliqua*/kg avec une fréquence de 25 %) et *Malva nicaeensis* et *M. parviflora* (101 semences des deux espèces/kg avec une fréquence de 100 %).

Une moyenne de 175 semences de *Vaccaria hispanica* par kg a été dénombrée dans le blé dur auto-produit. Les échantillons de semences auto-produites de céréales ont contenu entre 4 et 25 semences d'*Emex spinosa* par kg. Le blé tendre acheté a contenu en moyenne 67 semences de *Chrysanthemum coronarium* par kg. Une moyenne de 99 semences de *Sylibum marianum* a été dénombrée par kg de blé dur auto-produit. La présence de toutes ces espèces dans les semences de blé dur et d'orge semées par les agriculteurs a été notée par Akaaboune (1981).

Cinq échantillons de semences certifiées de blé dur (sur 7) et 3 échantillons de blé tendre (sur 3) ont été contaminés par les semences des espèces d'adventices suivantes : *Emex spinosa* (présente dans 43 % des échantillons de blé dur avec une moyenne de 5 semences/kg; présente dans 67 % des échantillons de blé tendre avec une moyenne de 2 semences/kg), *Galium tricornerutum* (33 % et 1 semence/kg de blé tendre), *Bupleurum lancifolium* (14 % et 1 semence/kg blé dur), *Convolvulus arvensis* (14 % et 0,37 semence/kg de blé dur), *Lathyrus* sp. (14 % et 1 semence/kg de blé dur), *Lolium rigidum* (14% et 0,37 semence/kg de blé dur), *Silene vulgaris* (14 % et 0,37 semence/kg blé dur) et *Vaccaria hispanica* (14 % et 0,37 semence/kg de blé dur). Toutes ces espèces adventices sont généralement fréquentes dans les champs de multiplication de semences des céréales dans plusieurs régions marocaines (Zemrag et ElAbdaoui, 1979; Anonyme, 1996).

Les nombres de semences d'adventices trouvées dans les semences certifiées ont été en moyenne 9 par kg de blé dur et 4 par kg de blé tendre (Tableau 2). Ces valeurs sont considérées normales au Maroc selon les normes de certification au laboratoire, puisque la teneur maximale en semences d'autres espèces de plantes est 20 semences par kg de semences de première production (R1) et 30 pour les semences de deuxième production (R2) (Anonyme, 1995). Selon ces normes, le nombre de semences d'adventices coriaces (*Astragalus boeticus*, *Avena sterilis*, *Emex spinosa*, *Galium tricornerutum* et *Vaccaria hispanica*) ne doit pas dépasser 7 pour la R1 et 9 pour la R2 (Anonyme, 1995). Aux USA et en Angleterre, la loi interdit la commercialisation des semences contenant plus de 1 % (en poids) de semences d'adventices (Harper, 1977). Même en respectant cette loi, Harper (1977) a estimé que 52 semences/m² de *Galium aparine* L. et 25 semences/m² de *Raphanus raphanistrum* L. seraient semées par les agriculteurs.

Toutes les adventices identifiées dans cette étude infestent les champs de multiplication des semences de céréales (Zemrag et ElAbdaoui, 1979; Anonyme, 1996) et les champs de production (Tanji et al., 1988; Taleb et Maillet, 1994). Les conditions édapho-climatiques ainsi que les techniques culturales telles que le désherbage et la récolte mécanique ont favorisé le développement de certaines espèces annuelles dans les champs de blé et d'orge, en particulier les 5 espèces coriaces précitées. Aux USA, *Chenopodium album* L. et *Polygonum aviculare* L. ont été parmi les espèces annuelles qui se sont adaptées à la dissémination par les moissonneuses-batteuses (Haas et Streibig, 1982).

Semences de cultures

Les semences d'autres cultures trouvées dans les semences des trois céréales étudiées ont été l'avoine, le blé dur, le blé tendre et l'orge. Sur les 100 échantillons de blé et d'orge, seulement 15 échantillons ont été dépourvus de semences d'autres cultures. Les semences de blé tendre achetées aux marchands ont contenu en moyenne 10,23 g de semences d'autres cultures par kg ; cette valeur étant supérieure à celles trouvées dans le blé dur et l'orge achetés (Tableau 1). Les semences auto-produites de blé dur ont eu une moyenne de 6,99 g de semences d'autres cultures par kg, dépassant le poids des semences d'autres cultures trouvées dans le blé dur ou l'orge auto-produits. Les semences certifiées de blé dur ont été dépourvues de semences d'autres cultures, alors que le poids moyen des semences d'autres cultures trouvées dans les semences certifiées de blé tendre a été négligeable.

La présence des semences d'autres cultures dans les échantillons collectés est essentiellement due au manque d'épuration dans les champs. D'ailleurs, la rotation céréale/céréale (blé/blé, orge/orge, blé/orge) est assez fréquente au Maroc. Selon la Direction de la Protection des Végétaux, de Contrôle Technique et de la Répression des Fraudes (Anonyme, 1996), des quantités de 3089 et 1449 qx de semences de multiplication respectivement de R1 et de R2 de blé ont été refusées par le service de contrôle des semences en 1994-95 à cause de la présence des semences d'autres céréales en quantité dépassant les normes. Concernant les normes de certification actuellement au Maroc, la teneur maximale en d'autres espèces de céréales est de 12 semences par kg de blé ou d'orge pour la R1 et 15 pour la R2 (Anonyme, 1995). Aux USA, les semences d'autres espèces de céréales ont constitué la principale impureté de l'orge et du blé de semis (Dewey et al., 1985).

Les semences d'autres cultures ont représenté 57, 42 et 19 % des poids des impuretés respectivement pour le blé dur, blé tendre et orge auto-produits (Tableau 1). Elles ont représenté 45, 71 et 23 % des poids des impuretés respectivement pour le blé dur, blé tendre et orge achetés. Le poids des semences d'autres cultures trouvées dans les échantillons de semences certifiées de blé tendre a été négligeable par rapport au poids total des impuretés, alors que les échantillons de semences certifiées de blé dur ont été dépourvues de semences d'autres cultures. Après analyse des semences de cultures provenant de 5 régions marocaines, Akaaboune (1981) a trouvé en moyenne 524 semences d'autres cultures par kg de semences de blé dur et 108 semences par kg d'orge.

Débris de paille

Sur les 100 échantillons de blé et d'orge, seulement 2 échantillons ont été dépourvus de débris de paille. Le poids de la paille trouvée dans les semences auto-produites d'orge a été 4,82 g par kg, ce qui a représenté environ quatre fois le poids trouvé dans les semences auto-produites de blé dur et de blé tendre (Tableau 1). Les poids de la paille trouvés dans les semences auto-produites de blé dur et de blé tendre ont été similaires. Les semences d'orge et de blé dur achetées auprès des marchands ont eu le même poids de paille. Le blé tendre acheté auprès des commerçants a eu 0,75 g par kg; il a donc été relativement moins infesté par la paille que le blé dur et l'orge achetés. Les semences certifiées ont contenu des quantités trop faibles de paille. Akaaboune (1981) a signalé que la matière inerte présente dans les

échantillons de semences de blé dur et d'orge semées par les agriculteurs renfermaient des débris de paille.

Particules de sol

Sur les 100 échantillons de blé et d'orge, 23 ont été dépourvus de sol. Les semences achetées d'orge ont contenu une moyenne de 7,19 g de sol par kg, ce qui a représenté 7 fois le poids trouvé dans le blé dur acheté et 15 fois celui trouvé dans le blé tendre acheté (Tableau 1). Le poids de sol trouvé dans l'orge auto-produite a été 4,93 g par kg; ceci étant environ 10 fois le poids de sol trouvé dans les semences auto-produites de blé dur et 7 fois celui trouvé dans le blé tendre auto-produit. Les semences certifiées de blé dur ont contenu une quantité négligeable de sol, tandis que les semences de blé tendre ont contenu 1,52 g par kg. La matière inerte trouvée dans les semences de blé dur et d'orge semées par les agriculteurs renfermait des particules de sol (Akaaboune, 1981). Cet auteur a trouvé que la matière inerte (sol + débris de paille + fragments de semences) représentait 1,3 % du poids des semences de blé dur et 1,6 % du poids des semences d'orge.

Si les poids des quatre impuretés sont additionnés (semences d'adventices + semences d'autres cultures + paille + sol), les semences d'orge achetées auprès des marchands ont eu 32,23 g par kg. Cette valeur a représenté environ deux fois la quantité trouvée dans le blé tendre acheté et quatre fois le poids trouvé dans le blé dur acheté (Tableau 1). Les semences auto-produites d'orge ont contenu 20,08 g d'impuretés par kg, ce qui a représenté environ deux fois le poids des impuretés trouvées dans les semences auto-produites du blé dur ou du blé tendre. Les poids des impuretés obtenus dans les semences certifiées de blé ont été faibles en comparaison avec ceux trouvés dans les céréales auto-produites ou achetées. Le poids de la paille et de celui du sol ont été similaires dans les échantillons d'orge auto-produite. Le poids des semences d'autres cultures et de celui du sol ont été similaires dans les échantillons d'orge achetée. Les semences certifiées de blé dur et de blé tendre ont eu des quantités trop faibles d'impuretés.

Conclusion

Sur les 100 échantillons de blé et d'orge collectés auprès des céréaliculteurs pendant la période de semis de la campagne agricole 1995-96, seulement 2 échantillons ont été dépourvus de paille, 4 sans semences d'adventices, 15 sans semences d'autres cultures et 23 sans sol. Seulement un seul échantillon de blé tendre certifié (sur les 100 échantillons collectés) n'a présenté aucune impureté. L'orge, le blé tendre et le blé dur auto-produits ont contenu en moyenne respectivement 1009, 860 et 796 semences d'adventices par kg, alors que l'orge, le blé tendre et le blé dur achetés ont contenu respectivement 7305, 621 et 440 semences par kg. Pour une dose de semis de 200 kg/ha, les quantités moyennes de 20, 17 et 16 semences/m² auraient été semées pendant la campagne agricole 1995-96 par les agriculteurs qui ont utilisé leurs propres semences respectivement d'orge, de blé tendre et de blé dur. Des quantités de 146, 12 et 9 semences/m² auraient été semées par les agriculteurs qui ont acheté les semences non certifiées respectivement d'orge, de blé tendre et de blé dur. La sensibilisation des agriculteurs à semer des semences pures est nécessaire dans la production agricole moderne des céréales.

Références bibliographiques

- Acta (Association de Coordination Technique Agricole) (1965). Graines d'adventices. ACTA, Paris.
- Aitounejjar A. et Tanji A. (1997). Le désherbage chimique, un moyen d'augmenter la qualité de la récolte mécanique du blé. *Al Awamia*, 96 : 47-53.
- Akaaboune A. (1981). Etude de la qualité des semences non certifiées de blé dur, d'orge, de pois chiche et de fève utilisées dans quelques régions du Maroc. Mémoire de fin d'études, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, 76 p.
- Anonyme (1995). Législation et réglementation de la production, du contrôle et de la certification des semences et des plants au Maroc. Direction de la Protection des Végétaux et de la Répression des Fraudes (DPVCTRF), Rabat, pp.11-28.
- Anonyme (1996). Rapport d'activité du service de contrôle de semences et des plants, campagne 1994-95. Direction de la Protection des Végétaux et de la Répression des Fraudes (DPVCTRF), Rabat, pp. 9-55.
- Boutahar K. (1994). Effet des adventices et de la date de récolte sur les pertes à la récolte des céréales. *Al Awamia*, 85 : 25-32.
- Dastgheib F. (1989). Relative importance of crop seed, manure and irrigation water as sources of weed infestation. *Weed Research*, 29 : 113-116.
- Dewey S. A. and Whitesides R. E. (1990). Weed seed analyses from four decades of Utah small grain drillbox surveys. Pages 69-70 In Proceedings of the Western Society of Weed Science, USA.
- Dewey S. A., Thill D. C. and Foote P. W. (1985). Weed seed contamination of cereal grain seedlots - A drillbox survey. University of Idaho, College of Agriculture, Cooperative Extension Service, Agricultural Experiment Station, Current Information Series No 767, 2p.
- Don R. (1997). Weed seed contaminants in cereal seed. Pages 255-262 In Brighton Crop Protection Conference - Weeds, Brighton, UK.
- Donald W. W. and Nalewaja J. D. (1990). Northern Great Plains. Pages 90-126. In Systems of Weed Control in North America. Donald W. W. ed., Weed Science Society of America, Champaign, Illinois, USA.
- El Khyari T. (1992). Quelques aspects de la modernisation de l'agriculture marocaine. *Al Bayane* du 16 Juin 1992.
- Haas H. and Streibig J. C. (1982). Changing patterns of weed distribution as a result of herbicide use and other agronomic factors. Pages 57-79 In Herbicide Resistance in Plants. LeBaron H. M. and Gressel J. eds, John Wiley and Sons, New York.
- Harper J. L. (1977). Dispersal : the seed rain. Pages 33-60 In Population Biology of Plants. Academic Press, New York.
- Hassanein E. E., Al Marsafy H. T., Kholosy A. S. and Abo Elenein R. A. (1997). The estimation of the degree of wheat seed contamination by *Avena* spp. and other weed seeds. Page 402 In the sixth Arab Congress of Plant Protection, Beirut, Lebanon.
- Shirtliffe S. J., Entz M. H. and Maxwell B. D. (1997). The effect of combine harvester dispersal on seed spread of *Avena fatua*. Page 24 In the 10th Symposium of the European Weed Research Society, Poznan, Poland.
- Taleb A. et Maillat J. (1994). Mauvaises herbes des céréales de la Chaouia. I. Aspect floristique. *Weed Research*, 34 : 345-352.

Tanji A. (1998). Herbicides commercialisés au Maroc en 1996. *Le Monde Agricole et la Pêche Maritime*, No 118, janvier 1998.

Tanji A., Boulet C. et Regehr D. L. (1988). Mauvaises herbes des régions arides et semi-arides du Maroc occidental. INRA, Settat, 397p.

Walker R. H. (1995). Preventive weed management. Pages 35-50 in *Handbook of Weed Management Systems*. Smith A. E. ed. Marcel Dekker, Inc., New York.

Wilson R. G. and Furrer J. (1986). Where do weeds come from ? Cooperative Extension Service, Institute of Agriculture and Natural Resources, University of Nebraska - Lincoln, Nebraska, USA. Nebguide G86-807.

Zemrag A. et El Abdaouia F. (1979). Les mauvaises herbes associées à la production des semences sélectionnées des blés au Maroc. Mémoire de fin d'études, Ecole Nationale d'Agriculture, Meknès, 34p.