

# Causes de la qualité inconstante des semences de seigle et de triticale

Thomas Hebeisen, Laurent Graff, Silvia Zanetti et Christine Herzog  
Agroscope, Institut des sciences en production végétale IPV, 8046 Zurich, Suisse  
Renseignements: Thomas Hebeisen, e-mail: thomas.hebeisen@agroscope.admin.ch



Germes de seigle normalement développés (à gauche) et anormalement développés (à droite) après huit jours sur du papier filtre. (Photo: Thomas Hebeisen, Agroscope)

## Introduction

### Nécessité des surfaces de réserve

Ces dernières années, dans la production de semences de seigle et de triticale, les établissements multiplicateurs ont de plus en plus souvent été confrontés de manière inattendue avec des lots de semences de multiplication et de semences certifiées qui présentaient soit une faculté germinative trop basse, soit un pourcentage trop élevé de semences appartenant à d'autres espèces de céréales. En conséquence, ils ont dû mettre en place des surfaces de réserve afin de pouvoir satisfaire les besoins du marché en semences certifiées. La plupart des années, ces surfaces de réserve doivent être récoltées et conditionnées, parce que la qualité des semences ne peut être évaluée de manière

définitive qu'après conditionnement. Cette méthode génère des coûts pour le transport, le conditionnement, la gestion des stocks et l'examen de la qualité des semences.

### Importance du seigle et du triticale

En Suisse, la culture du seigle comme céréale panifiable représentait en moyenne 2060 ha entre 2009 et 2013. Ces surfaces ont permis une production indigène de seigle panifiable d'environ 9800 tonnes par an. En complément, plus de 4700 tonnes sont importées chaque année, dont près de la moitié pour l'alimentation humaine (swiss granum 2014). Ces dernières années, le seigle a pris davantage de valeur. La farine de seigle est énergétique et riche en fibres. Les pains contenant une proportion de farine de seigle sont considérés comme

sains. Les progrès des sciences nutritionnelles renforceront encore cette tendance (Angioloni et Collar 2011). Des quantités croissantes sont également demandées pour l'alimentation animale, car le prix des importations est avantageux et que la valeur fourragère est intéressante. Cependant, certaines années la contamination par l'ergot du seigle peut poser problème.

En Suisse, durant la même période, le triticale a été cultivé comme céréale fourragère sur 9568 ha en moyenne, ce qui a permis la production d'environ 55000 tonnes. Un peu plus de 500 tonnes ont également été importées pour l'alimentation animale (swiss granum 2014). Le triticale a une valeur fourragère supérieure à celle de l'orge, ainsi qu'une teneur plus élevée en acides aminés essentiels (Daccord et Arrigo 1998). Le triticale peut également présenter une part d'ergots, ce qui réduit sa valeur fourragère.

#### Taux de certification insuffisants

Dans les campagnes 2007 à 2011 de production indigène de semences, 88 ha de seigle et 386 ha de triticale d'automne ont rempli en moyenne les normes des inspections de cultures. Les quantités moyennes de vente de semences s'élevaient à 285 tonnes de seigle ainsi qu'à 1664 tonnes de triticale d'automne. Cela correspond à 1,2 %, respectivement 7,1 % de la quantité moyenne de vente de semences de céréales d'automne.

Selon l'ordonnance sur les semences et plants du Département fédéral de l'économie, de la formation et de la recherche (DEFR), la faculté germinative des semences de seigle doit être au moins de 85 % et celle des semences de triticale d'au moins 80 % dans des conditions de laboratoire optimales.

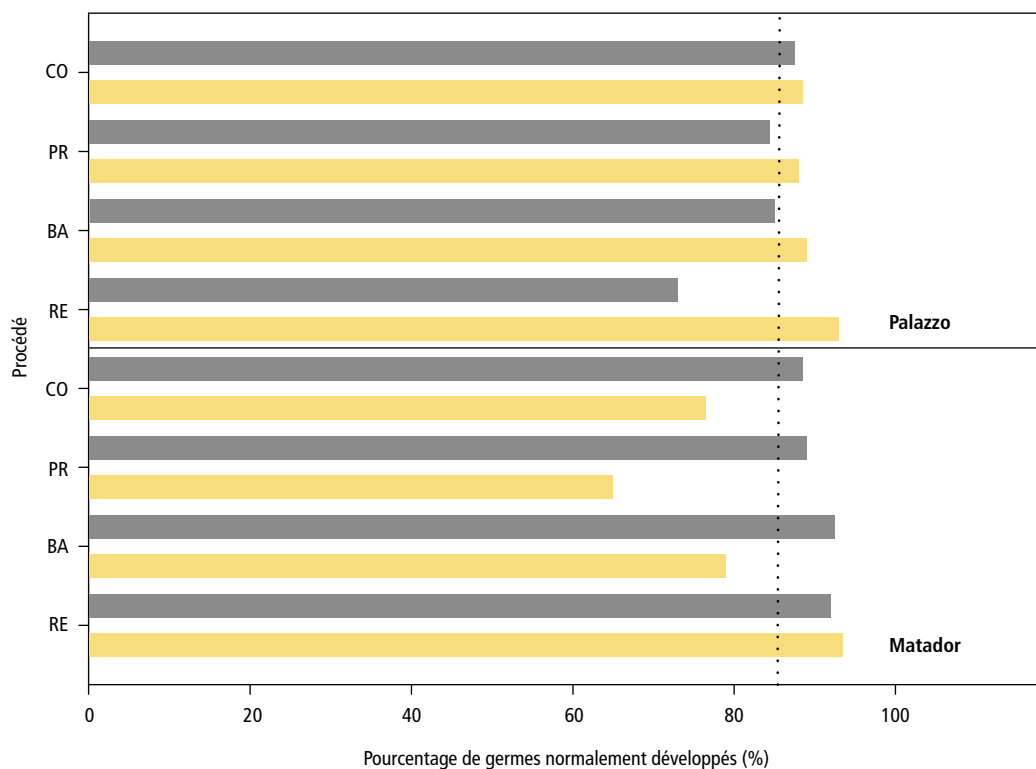
Sur les lots de seigle présentés de 2007 à 2011, 42 % en moyenne n'ont pas pu être certifiés pour cause de faculté germinative insuffisante. Les refus ont surtout été observés les années humides, en 2007 et 2011. Pour les lots de blé, le taux moyen de révocation est de 5 %.

La faculté germinative du triticale d'automne est moins critique du fait des exigences minimales moindres. En moyenne, 95 % des lots présentés ont pu être certifiés. Certaines années, les grains non traités peuvent être très infectés par la pourriture des neiges (*Microdochium nivale*, *Microdochium majus*). Cette maladie se traduit par des germes anormalement développés. Un traitement des grains permet d'empêcher ce problème. Dans le cas des semences de triticale, la présence de semences appartenant à d'autres espèces de céréales est souvent la cause du refus du lot.

De par sa forme pointue, le grain de seigle semble avoir un embryon moins protégé et une dormance plus courte que les autres espèces de céréales. Des conditions

#### Résumé

Dans la production de semences de seigle et de triticale, la faculté germinative minimale des grains est un facteur critique lors de l'examen de la qualité des semences. Des détériorations mécaniques, le phénomène de germination sur pied ainsi qu'une infection importante par la pourriture des neiges peuvent donner lieu à une proportion excessive de germes anormalement développés et de semences mortes. Le traitement des semences conventionnelles à l'aide de produits chimiques de synthèses et le traitement des semences bio à l'aide de Cerall® peuvent améliorer la faculté germinative au laboratoire et au champ. Une trop forte proportion de semences étrangères à l'espèce est un problème qui surgit fréquemment dans le test de pureté des lots de triticale, car dans l'assolement, cette céréale est semée après le blé. Les semences qui restent dans la moissonneuse-batteuse peuvent se mélanger avec celles d'une autre espèce de céréales. Les taux de certification du seigle et du triticale sont plus bas que ceux des autres espèces de céréales. Des surfaces de réserve doivent alors être mises en place pour couvrir les besoins du marché. Nous avons étudié les facteurs susceptibles d'influencer la faculté germinative des semences, de la parcelle jusqu'au conditionnement. Dans le cas du seigle, l'humidité des grains au moment de la récolte est un facteur crucial. Hormis les années où l'infection par la pourriture des neiges était très importante, les grains de triticale présentaient une faculté germinative minimale suffisante. Lorsque le triticale fait suite au blé dans l'assolement, la production de semences destinées à la multiplication est trop risquée à cause du mélange avec les grains de blé.



**Figure 1** | Pourcentages de germes normalement développés (médiane) dans des échantillons contenant chacun 200 grains des variétés de seigle Matador et Palazzo, prélevés en 2011 (n = 42 échantillons, en jaune) et en 2012 (n = 36 échantillons, en gris) sur le peuplement avant la récolte (RE), après le battage (BA), après le prénettoyage (PR) ainsi qu'après le conditionnement (CO). La faculté germinative minimale exigée est de 85 % (ligne en pointillés).

humides lors de la maturation entraînent une germination sur pied (Miedaner 2007). Les grains brisés sont plus fréquents dans le seigle et le triticale que dans le blé.

Les responsables des services de certification ont analysé les causes des refus des lots de seigle et de triticale ces dernières années et les ont présentées aux représentants de la filière.

L'Association suisse des producteurs de semences (swissem) a alors chargé Agroscope d'étudier la faculté germinative de deux variétés de seigle et d'une variété de triticale de la parcelle au conditionnement, dans des conditions de laboratoire.

Voici les questions qui ont été traitées:

- Comment le pourcentage de germes normalement développés évolue-t-il depuis les échantillons prélevés sur le terrain jusqu'aux lots de semences conditionnées pour différentes variétés de seigle et de triticale?
- Où les détériorations mécaniques se produisent-elles le long de la chaîne de conditionnement?
- Quel est l'impact du traitement chimique sur la faculté germinative?
- Quelle importance l'humidité des grains lors de la récolte pourrait-elle avoir sur les détériorations mécaniques?

## Matériel et méthodes

En 2011 et 2012, des échantillons issus de multiplications ont été prélevés le long de la chaîne de production chez six producteurs des deux variétés de seigle Matador (variété de population) et Palazzo (variété hybride), ainsi que de la variété de triticale d'automne Cosinus:

- Echantillons prélevés à la main avant le passage de la moissonneuse-batteuse, le battage à l'arrêt (RE)
- Echantillon non nettoyé après le passage de la moissonneuse-batteuse (BA)
- Echantillon après le prénettoyage à la centrale de triage (PR)
- Echantillon après le conditionnement avant la mise en sacs (CO)

Les échantillons d'épis coupés à la main ont été battus à l'arrêt à Agroscope, puis nettoyés à l'aide d'un séparateur à air.

L'humidité des grains a été déterminée à l'aide d'un appareil de mesure Dickey-John.

Dans le laboratoire de pureté, des semences pures ont été triées pour le contrôle de la faculté germinative. Les grains sont considérés comme des semences pures lorsqu'ils présentent la moitié ou plus de la taille initiale

du grain. 2 × 100 grains purs non traités et 2 × 100 grains purs traités (Jockey) ont été mis à prégermer sur du papier filtre saturé en eau. Après un prérefroidissement de cinq jours à 10 °C (pour interrompre la dormance), puis trois jours à 20 °C, les spécialistes ont évalué la part de germes normalement et anormalement développés, ainsi que de semences mortes. La part de germes normalement développés exprime le pourcentage de faculté germinative. L'évaluation des germes se base sur les directives actuelles de l'ISTA (*International rules for seed testing*).

Des valeurs médianes ont été calculées pour la représentation des résultats. Elles sont plus objectives que les moyennes car les valeurs très élevées ou les valeurs très basses y ont des répercussions moins marquées.

### Conditions météorologiques en 2011 et 2012

2011 a été une des années les plus chaudes depuis 1864 avec des mois de mars, avril et mai très ensoleillés et peu arrosés. Le mois de juin a également été légèrement plus chaud tandis que la première quinzaine du mois de juillet a été très fraîche et orageuse.

En 2012, le mois de mars a été très ensoleillé, doux et chaud. Après une période d'instabilité, il a fait très chaud depuis fin avril jusqu'aux dix premiers jours de mai. De mi-mai à juin, il a plu beaucoup et il a fait frais. Cette période de précipitations abondantes s'est poursuivie jusqu'au 20 juillet.

## Résultats et discussion

### Le battage réduit la faculté germinative du seigle

Par rapport à la récolte manuelle avec battage à l'arrêt, le passage de la moissonneuse-batteuse a fait baisser le pourcentage de germes normalement développés dans les grains traités de la variété Matador de 93 % à 79 % en 2011 (fig. 1). Le pourcentage de semences mortes a été multiplié par six sous l'effet de la moissonneuse-batteuse (données non indiquées). Ces résultats pourraient provenir de détériorations mécaniques lors du battage à cause d'une humidité trop faible des grains. En 2012, les différences étaient minimes. Pour la variété Palazzo, le pourcentage de germes normalement développés est passé de 93 % à 89 % en 2011. En 2012, la faculté germinative de l'échantillon de la récolte manuelle était étonnamment basse avec 73 %. Après le battage, nous avons calculé un pourcentage de germes normalement développés de 85 %. Il est possible que certains échantillons d'épis moins représentatifs aient contenu des grains germés sur pied. Le fort pourcentage de germes anormalement développés (15 %) et de semences mortes est en effet le signe d'une germination sur pied (Rüegger 1977; Voit *et. al.* 2007).

### Le prénettoyage renforce les détériorations

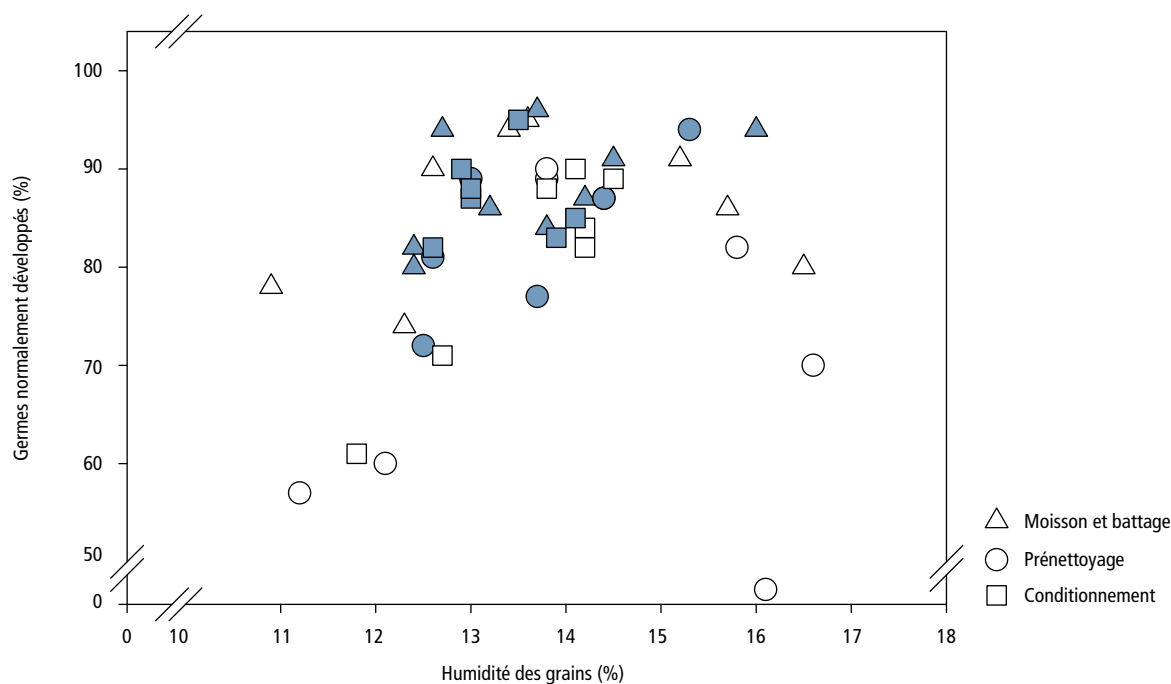
Lors du conditionnement, les semences sont généralement prénettoyées afin d'éliminer la plus grande part de corps étrangers avant le séchage ou avant le stockage intermédiaire dans les cellules. Les grains de céréales sont ainsi nettement plus faciles à transporter et l'air circule également plus régulièrement lors du séchage et de la ventilation.

Après le prénettoyage en 2011, le pourcentage de germes normalement développés n'était plus que de 65 % à peine pour les grains de la variété Matador (fig. 1). Le pourcentage de germes anormalement développés quant à lui a presque doublé par rapport à l'échantillon de grains non nettoyés après battage. La part de semences mortes a elle aussi augmenté de trois points de pourcentage, ce qui indique une accentuation des détériorations mécaniques. Durant les deux années d'essai, la faculté germinative des grains de Palazzo n'a que légèrement diminué suite au prénettoyage.

### Le conditionnement homogénéise la taille des grains

Le conditionnement élimine les grains mal formés, germés sur pied et de petit calibre. La faculté germinative des grains de Matador conditionnés était de 77 % en 2011 et de 89 % en 2012. En 2011, les lots de semences non certifiés de cette variété affichaient une faculté germinative moyenne de 72 %. Par rapport aux échantillons qui avaient seulement été prénettoyés, la faculté germinative s'est améliorée de 11 points de pourcentage en 2011. Ce résultat montre que les grains mal formés avaient pu être éliminés. En 2012, aucune autre amélioration de la faculté germinative suite au conditionnement n'a pu être observée, bien qu'un échantillon se soit signalé par sa faculté germinative particulièrement basse (fig. 1). En 2011, les grains de la variété Palazzo affichaient une faculté germinative de 88 %. Le conditionnement n'a apporté aucune amélioration. En 2011, les lots de ces variétés refusés au test en laboratoire affichaient une faculté germinative moyenne de 77 %. Avec une faculté germinative moyenne de 88 %, les lots certifiés se situaient au même niveau que nos échantillons. Durant la campagne 2012, les grains de Palazzo des lots certifiés présentaient une faculté germinative inférieure (88 %; n = 11) à celle des grains de Matador (90 %; n = 5). Dans l'ensemble, 55 % des échantillons envoyés en 2011 et 62 % de ceux envoyés en 2012 remplissaient les exigences minimales de faculté germinative dans des conditions de laboratoire optimales.

Dans la récolte 2011, le traitement chimique a donné lieu après le conditionnement à une augmentation du pourcentage de germes normalement développés de 2–3 % pour les deux variétés de céréales. En 2012, le trai-



**Figure 2 | Rapport entre l'humidité des grains et le pourcentage de germes normalement développés de différents échantillons de seigle du passage de la moissonneuse-batteuse jusqu'au conditionnement (symboles vides: Matador, n = 22 échantillons; symboles pleins: Palazzo, n = 23 échantillons).**

tement chimique s'est traduit par une nette amélioration de la faculté germinative des grains de la variété Palazzo (données non indiquées). Ces résultats montrent que la part de pourriture des neiges transmise par les semences était particulièrement élevée du fait du temps froid et humide sur certains sites de culture de la variété Palazzo en 2012. L'effet du traitement chimique sur les grains de Matador était comparable à celui de l'année précédente.

#### L'humidité des grains influence la faculté germinative

Une humidité des grains inférieure à 13 % lors du passage de la moissonneuse-batteuse ou du prénettoyage réduit la faculté germinative des deux variétés de seigle (fig. 2). Si l'humidité des grains dépasse 16 %, le risque de détérioration lors du prénettoyage augmente également avec les grains de la variété Matador. Les grains de la variété Palazzo semblent moins sensibles aux dommages causés par un conditionnement avec des grains à taux d'humidité élevé, comme l'indique la faculté germinative de deux échantillons. Müller (2007) a montré, sur des semences artificiellement endommagées, que les grains de seigle sont les plus sensibles aux détériorations. La faculté germinative diminue nettement plus avec le nombre de détériorations mécaniques que pour le triticale, le blé et l'orge.

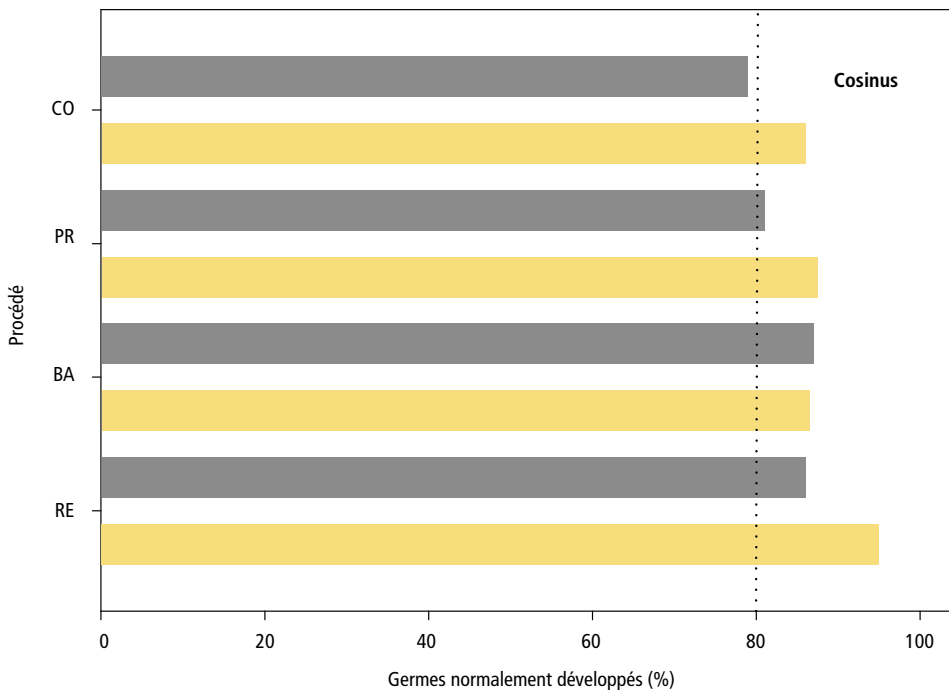
L'humidité inférieure des grains de la variété Matador par rapport à la variété Palazzo pourrait être due à des conditions géographiques différentes notamment suite à la sécheresse au début de l'été 2011. Le seigle de population est généralement semé sur des sols plus légers que le seigle hybride, car dans ces sites marginaux, sa capacité à exploiter l'eau et les éléments nutritifs a plus d'impact sur le rendement.

#### Faculté germinative moins critique pour le triticale

En 2011, le pourcentage de germes normalement développés dans les échantillons récoltés à la main de la variété de triticale Cosinus est de 95 % (fig. 3). Dans les échantillons de grains battus, ce pourcentage a chuté à 86 %. Le même pourcentage a augmenté légèrement sous l'effet du prénettoyage (87 %) et s'élevait à 86 % après le conditionnement. Tous les échantillons ont satisfait la norme de 80 % de germes normalement développés. En 2011, les lots certifiés affichaient une faculté germinative moyenne de 89%. Trois lots n'ont toutefois pas pu être certifiés à cause d'une faculté germinative trop faible.

Le traitement chimique a permis une amélioration de la faculté germinative de 80 à 87 % après le conditionnement (données non indiquées).

En 2012, les pourcentages de germes normalement développés dans les échantillons des récoltes manuelles,



**Figure 3 |** Pourcentages de germes normalement développés (médiane) dans des échantillons de la variété de triticale Cosinus, prélevés en 2011 (n = 23 échantillons, en jaune) et en 2012 (n = 20 échantillons, en gris) sur le peuplement avant la récolte (RE), après le battage (BA), après le prénettoyage (PR) ainsi qu'après le conditionnement (CO). La faculté germinative minimale est de 85 % (ligne en pointillés).

les échantillons pré-nettoyés et les échantillons nettoyés étaient nettement plus faibles que l'année précédente. Les grains de trois échantillons sur cinq n'ont pas atteint la faculté germinative minimale de 80 % après le conditionnement. Cependant, durant la campagne de semences 2012, seul un lot de la variété Cosinus a dû être révoqué pour cause de faculté germinative insuffisante. Les grains non traités affichaient un pourcentage de germes normalement développés inférieurs à 40 % (données non indiquées). C'est le signe d'une très forte infection par la pourriture des neiges.

Contrairement au seigle, dans le cas du triticale, aucun lien n'a été observé entre l'humidité des grains et la faculté germinative. L'humidité des grains variait de manière moins marquée que celle des grains de seigle (données non indiquées).

### Production de semences: conclusion

Un des points critiques pour la certification des lots de triticale est la présence de grains appartenant à d'autres espèces de céréales, car le triticale suit souvent le blé dans l'assolement. Pour la production de semences destinées à la multiplication, ce type d'assolement est très risqué, car les valeurs limites sont très strictes et ne doivent pas dépasser trois semences étrangères dans 500 g de semences analysées. Le conditionnement des

semences ne permet pas hélas l'élimination souhaitée des grains de blé, car la forme des grains de triticale se distingue trop peu de celle des grains de blé.

La production de semences de seigle et de triticale est risquée du fait des détériorations possibles lors de la récolte et du conditionnement ainsi que du fort pourcentage d'infection par la pourriture des neiges. Le fait que le nombre de jours favorables à la récolte ait été limité en 2011 et 2012 a encore accentué l'urgence. L'exploitation de la puissance totale des moissonneuses-batteuses modernes peut, dans ces conditions, avoir des conséquences négatives sur le développement des germes. Les grains de seigle déjà endommagés devraient être traités avec soin. Par rapport au blé d'automne et à l'orge d'automne, le taux de refus est plus élevé pour le seigle et le triticale. Des surfaces de réserve doivent être mises en place pour assurer l'approvisionnement du marché.

### Assurer l'approvisionnement du marché

Pour assurer l'approvisionnement du marché, swissem dépose parfois des demandes auprès du service de certification, sur mandat des établissements multiplicateurs, pour la commercialisation de lots de semences de seigle présentant une faculté germinative moindre. L'achat de semences certifiées de ces variétés n'est généralement

pas possible à l'étranger. Souvent, cela concerne également les semences bio. Par principe, les exploitations bio refusent d'utiliser les semences conventionnelles certifiées de la même variété, si tant est qu'elles soient disponibles, comme semence initiale. Dans chaque cas, la marchandise porte la mention spéciale «semences non certifiées avec faculté germinative réduite». Le poids du sac est augmenté de manière à compenser la faculté germinative réduite, de sorte que l'acheteur puisse accroître sa quantité de semis sans devoir payer plus. Un échantillon est semé à titre de contrôle par swisssem pour évaluer la qualité de la culture à l'œil nu. Les semences ne peuvent être utilisées qu'en Suisse et pour le semis de la saison suivante. Par rapport à la quantité totale de semences vendues, il ne s'agit ici que de petites quantités.

Dans certaines campagnes de triticale, les établissements multiplicateurs manquent parfois de lots exempts de grains de céréales étrangères pour la multiplication de semences certifiées. Il n'est pas facile d'éliminer les plants de blé des peuplements de triticale car ils ne sont visibles qu'après inspection sur le terrain. En outre, le temps de travail élevé ne vaut la peine que pour les lots les plus précieux. Dans ces cas rares, les lots de semences certifiées jugés de bonne qualité sont surclassés à la demande de swisssem. Ces lots ont généralement sauté une génération dans les semences de prébase, ce qui permet de les multiplier sans conséquences négatives.

#### Taux de certification et ventes de semences

Quelque 89 ha de multiplication de semences de seigle ont pu être certifiés lors des visites de cultures en 2013 et 83 ha en 2014. Les surfaces étaient de 378 ha (2013) et 347 ha en 2014 pour le triticale d'automne.

En 2013, le taux de certification des lots de Matador et Palazzo inspectés a heureusement atteint 90 % et 77 % en 2014. Les ventes de semences ont également augmenté de 10 à 15 % par rapport aux années précédentes. La faible infection par la pourriture de la neige explique en partie ces bons résultats.

Les responsables de swisssem ont actualisé les principaux points dans la fiche technique «Nettoyage de la moissonneuse-batteuse» (Streit *et al.* 2011), car les mélanges avec des grains d'autres espèces se produisent surtout lorsque la récolte est effectuée par des entreprises de travaux agricoles. Un tel nettoyage représente beaucoup de travail. Il doit se faire à l'aide d'air comprimé. Il est cependant indispensable car après le passage de toute la récolte, jusqu'à 50 kg de semences peuvent rester dans la machine.

## Conclusions

Les taux de réussite dans la certification des semences de seigle et de triticale sont plus bas que ceux des autres espèces de céréales. Les principales raisons sont les détériorations mécaniques des grains, la germination sur pied et le pourcentage trop élevé d'espèces étrangères.

Du fait de sa forme, le grain de seigle est plus sensible aux détériorations, car son germe est moins bien protégé. Une humidité des grains trop élevée ou trop basse lors de la récolte et du conditionnement est particulièrement critique, comme le montrent nos résultats. Elle empêche d'atteindre la faculté germinative minimale en laboratoire.

Dans les lots de semences de triticale, la présence de grains de blé provenant du précédent cultural est critique. En effet, les grains de blé ne peuvent pas être éliminés lors du conditionnement car ils se distinguent mal des grains de triticale.

Un temps humide lors de la récolte entraîne des infections importantes par la pourriture des neiges dans les deux espèces. Seul un traitement des semences par des produits chimiques de synthèse est efficace. Des surfaces de réserve de seigle et de triticale doivent être mises en place pour assurer l'approvisionnement du marché. ■

#### Remerciements

Nous remercions les responsables de swisssem de nous avoir confié ce projet, ainsi que les établissements multiplicateurs SEMAG, ASS et SGD et leurs producteurs pour le prélèvement d'échantillons.

**Riassunto****Cause delle forti oscillazioni nella qualità delle sementi di segale e triticale**

Nella produzione di sementi di segale e triticale, la germinabilità minima dei semi rappresenta un fattore determinante nell'esame della qualità delle sementi. A causa di danni meccanici, di deformità nonché di una pesante infestazione da muffa delle nevi è possibile che aumenti la percentuale di germogli che si sviluppano in maniera anomala e di semi morti. La germinabilità in laboratorio e nel suolo può essere migliorata trattando le sementi convenzionali con prodotti chimico-sintetici per la concia e le sementi biologiche con Cerall®. Una presenza troppo elevata di semi di cereali di specie diverse costituisce un problema frequente nell'esame della purezza dei lotti di triticale, in quanto, nella rotazione delle colture, questo cereale viene seminato dopo il frumento. Le sementi che restano nella mietitrebbiatrice possono mischiarsi a un'altra specie di cereali. Le quote di riconoscimento di segale e triticale sono più basse rispetto a quelle delle altre specie di cereali, pertanto occorre allestire superfici di riserva per soddisfare la domanda del mercato. Abbiamo studiato i possibili fattori che sono in grado di influenzare la germinabilità dal campo fino al condizionamento. Per quanto riguarda la segale, un importante fattore di influenza è l'umidità dei chicchi al momento del raccolto. A eccezione degli anni in cui si registra una pesantissima infestazione da muffa delle nevi, i semi di triticale presentano una germinabilità minima soddisfacente. Nel caso in cui il frumento sia stato la coltura precedente nella rotazione, si rivela troppo rischiosa la produzione di sementi di moltiplicazione, in quanto è difficile eliminare del tutto i resti del cereale.

**Bibliographie**

- Angelioni A. & Collar C., 2011. Nutritional and functional value of oat, Kamut®, spelt, rye and buck-wheat versus common wheat in bread making. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 91, 1283–1292.
- Daccord R. & Arrigo Y., 1998. Nährwert von Triticale für den Wiederkäuer. *Agrarforschung* 5 (8), 357–359.
- Miedaner T., 2007. Roggenzüchtung. In: Roggen – Getreide mit Zukunft! (Ed. Roggenforum e.V.), DLG-Verlag, Frankfurt, 27–51.
- Müller G., 2007. Einfluss chemischer Beizmittel auf die Keimfähigkeit von Getreidesaatgut. In: 58. Tagungsband der Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs. LFZ Raumberg-Gumpenstein, 49–51.
- Rüeegger A., 1977: Erfahrungen mit Auswuchsgetreide bei der Saatgut- anerkennung. *Mitt. der schweizerischen Landwirtschaft* 25 (8), 153–61.

**Summary****Factors causing variable seed quality in rye and triticale**

In seed production of rye kernels frequently do not meet the minimum requirements for germination under laboratory conditions due to mechanical seed deterioration, preharvest sprouting and heavy infection with snow mold. Some triticale lots contain too many foreign cereal grains because triticale often follows wheat in the rotation. Additionally, snow mold infection causes abnormal seedling development, but chemical seed dressing can increase seed germination. Swiss seed companies are obliged to maintain supplementary multiplication surfaces of both grain species to serve the demand of the market. As seed quality is unknown until harvest, expenses of transport, cleaning and seed testing arise.

We examined germination under laboratory conditions as the proportion of normally developed seedlings in samples of the rye varieties Matador and Palazzo and of the triticale variety Cosinus. Samples were taken in the field before harvest, after threshing, after pre-cleaning and at the end of the cleaning process. Grain moisture content of the samples was measured.

The results revealed that grains of rye with moisture contents at harvest below 14% as well as above 16% showed reduced germination due to mechanical seed deterioration. Low grain moisture contents were measured in 2011 when the whole vegetation period was dry.

For grains of the triticale variety Cosinus, only untreated seeds of lots with severe snow mold infections did not meet the minimum germination rate of 80%. As elimination of wheat kernels in the cleaning process is not efficient, farmers have to avoid wheat as preceding crop and must clean the thresher thoroughly between uses.

**Key words:** seed quality, rye, triticale, germination, mechanical seed deterioration, snow mold infection.

- Streit B., Gobet D. & Rüeegger A., 2011. Vermeidung von Arten- und Sortenmischungen beim Mähdrusch. Merkblatt Z-Saatgut Suisse, 4 p.
- Swiss granum, 2014. Produktionsflächen 2009–2013. Accès: [http://swissgranum.ch/files/2014-11-06\\_anbauflaechen.pdf](http://swissgranum.ch/files/2014-11-06_anbauflaechen.pdf) [30.3.2015]
- Swiss granum, 2014. Getreideimporte 2008–2013. Accès: [http://www.swissgranum.ch/files/2014-08-27\\_einfuhr\\_getreide.pdf](http://www.swissgranum.ch/files/2014-08-27_einfuhr_getreide.pdf) [30.3.2015].
- Voit B., Stangelmaier R., Ebertseder T. & Killermann B., 2007. Keimuntersuchungen bei Winterweizensorten mit unterschiedlicher Auswuchsfestigkeit. In: 58. Tagungsband der Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs. LFZ Raumberg-Gumpenstein, 81–84.