

SEMENCES DE CÉRÉALES À PAILLE

THERMOSEED: UN PROCÉDÉ innovant de désinfection



Développé en Suède, le procédé ThermoSeed désinfecte les semences par thermothérapie, avec de la vapeur d'eau. Les premiers résultats sur des lots de blé français fortement contaminés s'avèrent prometteurs.

ThermoSeed est un procédé breveté de désinfection des semences, actuellement développé par Incotec. Il reproduit l'action bénéfique d'un traitement à l'eau chaude sans les inconvénients associés (perte de vigueur, difficulté d'ajustement et nécessité de re-sécher les semences). Pour ce faire, il utilise de l'air chaud et humide dans des conditions définies et maîtrisées afin de réduire la contamination des graines sans pénaliser leur germination. Cette technique de désinfection sans produit chimique s'adresse à l'agriculture conventionnelle, comme c'est aujourd'hui le cas en Scandinavie, sans oublier bien sûr l'agriculture biologique.

De la vapeur d'eau sur lit fluidisé

Les semences sont traitées avec de la vapeur d'eau, sur un lit fluidisé pour en assurer une bonne homogénéité. Les conditions du traitement (durée, température, humidité) sont optimisées pour chaque lot de semences grâce à un test préliminaire réalisé en laboratoire. Ce pré-test, d'une durée de trois semaines pour les céréales, permet d'évaluer la vigueur des semences afin d'adapter précisément le protocole de traitement à chaque lot. Pour les céréales à paille, la température reste inférieure à 100 °C sous pression atmosphérique et ce durant quelques minutes.

« Cette technique s'adresse à l'agriculture conventionnelle et à l'agriculture biologique. »

Deux types d'équipement existent : une machine fixe en usine, d'une capacité s'étageant de 0,2 t à 25 t/h, et une machine semi-mobile itinérante, portée dans deux conteneurs. Cet équipement, de plus faible capacité (2 t/h), peut également traiter des semences potagères ou fourragères.

En savoir plus

Retrouvez cet article sur www.perspectives-agricoles.com avec les résultats graphiques du procédé ThermoSeed en fonction de la contamination ou de l'espèce (blé tendre ou blé dur).

Évaluation du procédé en conditions françaises

Ce procédé est-il adapté à la diversité des situations françaises? Notamment pour lutter contre les contaminations du blé par les fusarioses ou la carie commune? Différentes évaluations ont été conduites au champ par ARVALIS-Institut du végétal après le traitement de lots expérimentaux sur un dispositif de laboratoire. Sélectionnés pour leur contamination naturelle élevée, ces lots contenaient bien souvent plus de 50 % de grains contaminés par *Fusarium roseum* ou *Microdochium spp* (après désinfection superficielle). De ce fait, certains ne répondaient pas aux critères de sélection établis par le concepteur pour un traitement ThermoSeed (manque de vigueur au pré-test) mais ils ont cependant été conservés pour leur évaluation au champ.

Actif vis-à-vis des fusarioses

Les premiers résultats confirment le potentiel de désinfection du traitement thermique. Les manques à la levée et les fontes de semis provoquées par les fusarioses diminuent significativement. Les comptages au stade 2 feuilles établissent un gain moyen de 20 plantes/m² (+ 30 %, 12 essais) par rapport au témoin non traité (figure 1). Ce gain varie de 0 à + 60 pl/m² selon les caractéristiques du lot et la situation d'essai. Le gain moyen de rendement enregistré ce jour atteint 6 q/ha (de 0 à 23 q/ha dans 8 essais).

Bien que significatives, les performances du procédé s'avèrent cependant inférieures à celles de la référence chimique (Redigo), qui conduit à un gain moyen de 60 plantes/m² avec un rendement accru de 10 q/ha. Face à une forte contamination par *Microdochium spp.* - moins fréquente en France mais plus préjudiciable -, le gain de rendement par le ThermoSeed atteint 70 % de celui de la référence. Les gains de peuplement et de rendement sont moins prononcés pour les lots contaminés par *F. roseum* (trois essais). La désinfection thermique est efficace sur les semences de blé tendre mais aussi de blé dur avec, pour ce dernier, un rendement final très proche de celui de la référence chimique.

Une forte efficacité vis-à-vis de la carie commune

Face à une contamination artificielle des semences par la carie (10 000 spores/semence) conduisant à 45 % d'épis cariés sur le témoin, l'efficacité du procédé ThermoSeed atteint 99 % (0,5 % épis cariés) (figure 2). Elle n'est pas totale, contrairement à celle de la référence chimique (Celest Net). Mais le résultat de ce premier essai, en accord avec des études suédoises, s'avère prometteur. Bien sûr, ce procédé ne permet pas de protéger les semences d'une contamination via le sol mais il peut contri-

La coopérative suédoise Lantmännen a été la première à s'équiper.



De la Suède à Angers

La première ligne de ThermoSeed, installée en Suède par la coopérative agricole Lantmännen (32 000 tonnes/an), a fait des émules en Norvège: la coopérative Felleskjøpet possède deux lignes de 15 t/h. Aux Pays-Bas, une installation fixe de 0,2 t/h traite des graines potagères (épinards). Un équipement semi-mobile a traité, en 2012, des semences céréalières françaises pour l'agriculture biologique, des semences céréalières anglaises et du riz à destination de l'Italie. Le procédé intéresse également Américains et Japonais, pour les semences de riz, de céréales et de légumes. Incotec a installé en 2011 une antenne à Angers (49) pour accompagner son développement. En parallèle des essais menés par ARVALIS – Institut du végétal, la FNAMS, après des essais de sélectivité sur blé, étudie le contrôle du nématode *Ditylenchus dipsaci* sur les semences de luzerne.

PEUPEMENT ET RENDEMENT : des gains significatifs pour des lots à contamination élevée en fusarioses

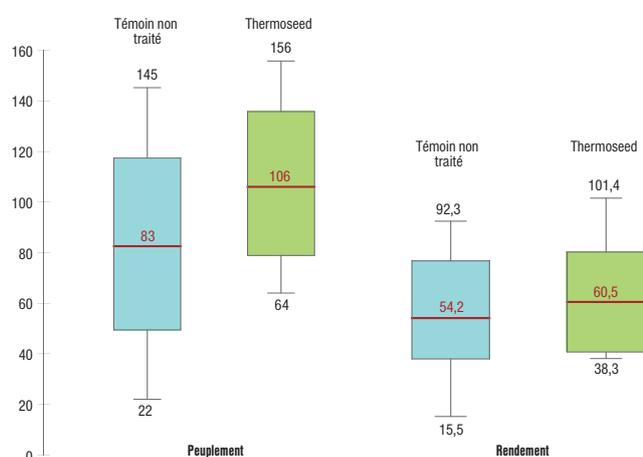


Figure 1 : Gains de peuplement (plantes/m² au stade 2 feuilles) et de rendement (q/ha) face au témoin non traité.

**CARIE COMMUNE :
une désinfection élevée**

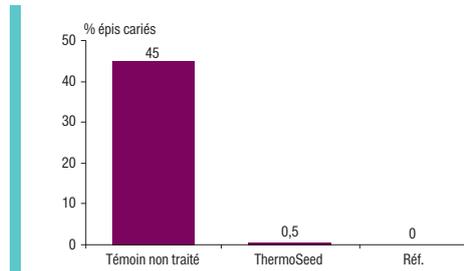


Figure 2: Efficacité pour une contamination artificielle à 10000 spores *Tilletia caries*/semence.

buer à préserver le sol d'une contamination par des semences contaminées.

Un intérêt dans la lutte contre l'ergot

Une première évaluation a été réalisée en laboratoire sur un lot de sclérotés d'ergot traités selon le procédé ThermoSeed en mélange avec des semences de blé. Les contrôles ont porté sur 100 sclérotés placés en conditions favorables à leur germination. L'efficacité du procédé s'avère particulièrement élevée: un seul sclérote a germé contre 95 pour le lot témoin. La production de têtes à périthèces est ainsi très fortement réduite: 1 vs 365 têtes pour le témoin (figure 3).

ERGOT : forte réduction de la germination des sclérotés en laboratoire

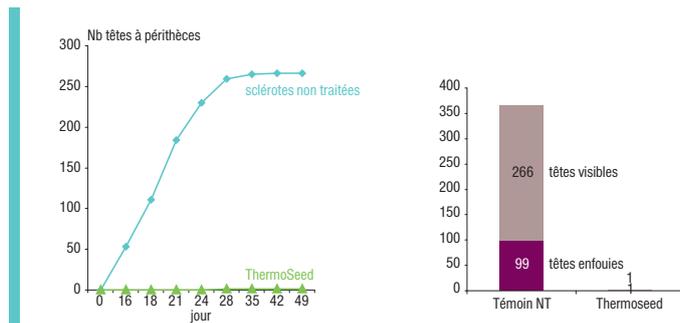
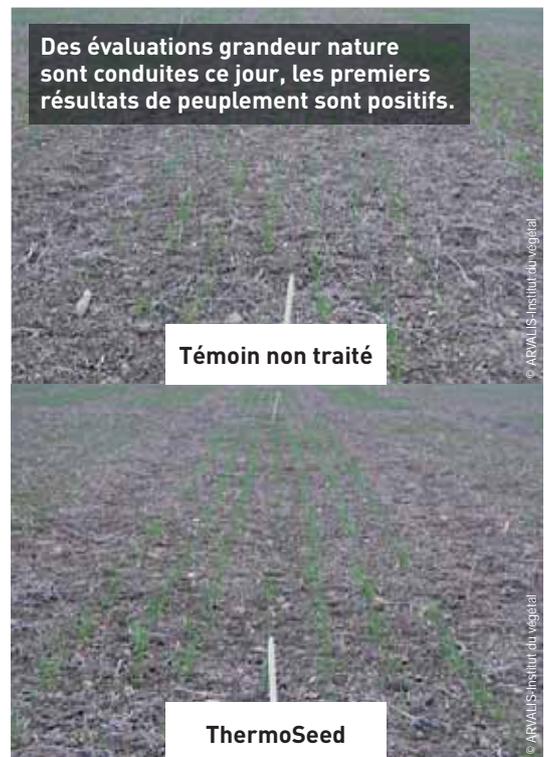


Figure 3: Efficacité du procédé sur la production de têtes à périthèces (1 essai).

Un gain de vigueur pour les lots sains

Les tests de sélectivité réalisés par la FNAMS sur 9 lots de blé tendre sains ont révélé de bons résultats en conditions pénalisantes avec, dans certains cas, un accroissement de la vigueur par rapport au témoin non traité (source PHYTOMA, mars 2012).



Des évaluations grandeur nature sont conduites ce jour, les premiers résultats de peuplement sont positifs.

Les différentes recherches conduites par l'université suédoise des sciences agricoles, ainsi que les évaluations des coopératives scandinaves, ont également montré l'efficacité du procédé vis-à-vis de l'helminthosporiose sur l'orge de printemps (*Drechslera teres*, *D. graminea*, *Bipolaris sorokiniana*). En revanche, le procédé s'avère insuffisant vis-à-vis des charbons nus du blé et de l'orge, ce qui conduirait à envisager une protection supplémentaire pour les semences des parcelles de multiplication.

Premières évaluations grandeur nature en France

Des évaluations sur des lots de blé et de triticale de 5 à 15 t sont actuellement conduites par COCEBI, coopérative d'agriculture biologique basée en Bourgogne. À l'issue du pré-test réalisé en Suède, les lots ont été traités avec l'équipement semi-mobile aux Pays-Bas, et mis à disposition selon le calendrier établi. Les premiers résultats sont prometteurs, avec un gain moyen de 30 plantes/m².

Nathalie Robin - n.robin@arvalisinstitutduvegetal.fr
ARVALIS - Institut du végétal,
avec la collaboration de Gustaf Forsberg INCOTEC

À quel coût ?

Le coût total de traitement dépend de l'équipement et du choix de la durée d'amortissement, de l'énergie consommée pour le traitement, des analyses réalisées (pré-test) et de la licence Incotec (comprenant différents services). Il dépend donc de l'importance des volumes traités et de la valeur attendue du traitement.