

## Agronomie et régulateurs

# À l'abri de la verse

**La verse physiologique des céréales peut provoquer de sévères pertes de rendement et une altération de la qualité des récoltes. Le plus souvent, les techniques culturales sont responsables de cet accident de végétation. Si le phénomène reste trop fréquent, ses causes sont pourtant bien connues.**



Le respect des conditions d'application des régulateurs est primordial pour assurer leur efficacité, voire leur sélectivité.

**L**a verse physiologique est un accident mécanique presque toujours consécutif à de fortes précipitations accompagnées ou non de vent. Ces phénomènes climatiques, qui surviennent en fin de cycle, ne sont souvent que des facteurs déclenchants. Différents éléments d'ordre génétique, cultural ou climatique peuvent engendrer la verse d'une céréale. Pour limiter les risques, il importe de les avoir en tête.

### Variétés sensibles

Les facteurs **génétiques** sont prédisposants. Le blé dur et l'orge d'hiver sont par exemple plus sensibles à la verse physiologique que le blé tendre. Au sein d'une même espèce, les variétés n'ont pas non plus le même comportement. Les variétés récentes sont plus résistantes à la verse. Néanmoins, lors du choix d'une variété parmi celles inscrites au catalogue, la sensibilité à la verse reste un critère important. Parmi les variétés de blé tendre sensibles, on peut citer Orvantis et PR22R28. Parmi les variétés peu sensibles, on trouve notamment Toison dor

| Estimer le risque de verse à la parcelle (tab. 1) |  |      |                |
|---|--|------|----------------|
| Grille de risque verse                            |  | Note | Votre parcelle |
| Variétés  | peu sensible                             | 0    |                |
|   | moyennement sensible                     | 3    |                |
|   | très sensible                            | 6    |                |
| +   |  |      |                |
| Nutrition azotée                                  | risque d'excès d'alimentation azotée     | 3    |                |
|   | bonne maîtrise de la dose bilan          | 0    |                |
| +   |  |      |                |
| Densité de végétation et vigueur                  | peuplement élevé et fort tallage         | 4    |                |
|   | peuplement normal                        | 2    |                |
|   | peuplement limitant et/ou faible tallage | 0    |                |
| <b>Note totale =</b>                              |  |      |                |

**Risque verse :**  
 ≤ 3 très faible,  
 4 - 5 - 6 faible à moyen,  
 7 - 8 - 9 moyen à élevé,  
 10 et + très élevé.

Remplir la grille de risque permet d'établir une note totale et d'évaluer l'intensité du risque.

Gérard Citron  
 g.citron@arvalisinstitutduvegetal.fr  
 ARVALIS – Institut du végétal

### Respecter les conditions d'application

Pour optimiser l'efficacité des régulateurs et éviter les problèmes de phytotoxicité, les régulateurs ne doivent pas être appliqués après des froids intenses, de forts stress hydriques ou à d'importantes amplitudes thermiques. Appliquer le produit en « conditions poussantes » (la température doit atteindre au moins 10 °C dans les jours qui suivent la pulvérisation). Notons que le produit est rapidement à l'abri d'une averse : il lui suffit d'environ 2 heures pour pénétrer dans la plante.

Quatre adjuvants peuvent être associés aux régulateurs : le LI 700 (ou Elton, ou Transit), Trader Pro, Surf 2000 et Héliosol. En aucun cas, l'ajout d'un adjuvant ne permet de réduire les doses. Il peut améliorer l'efficacité dans certaines conditions.

#### Conditions d'emploi des régulateurs

| Spécialités | Mi-tallage | Fin tallage | Epi 1 cm | 1 nœud | 2 nœuds | Dernière feuille<br>Ligule visible | Confluent | Le jour du traitement : |                       |                                  | Dans les 3 jours suivants, T°C moyenne requise : |
|-------------|------------|-------------|----------|--------|---------|------------------------------------|-----------|-------------------------|-----------------------|----------------------------------|--|
|             |            |             |          |        |         |                                    |           | T°C minimale requise :  | T°C moyenne requise : | Eviter de traiter au-dessus de : |  |
| Cycocel C5  | ■          | ■           | ■        | ■      | ■       | ■                                  | ■         | -1                      | +10                   | +20                              | +10  |
| Cyter       | ■          | ■           | ■        | ■      | ■       | ■                                  | ■         | -1                      | +6                    | +20                              | +8   |
| Mondium     | ■          | ■           | ■        | ■      | ■       | ■                                  | ■         | -1                      | +10                   | +20                              | +8   |
| Terpal      |            |             |          |        | ■       | ■                                  | ■         | +2                      | +12                   | +20                              | +12  |
| Ethéverse   |            |             |          |        | ■       | ■                                  | ■         | +2                      | +14                   | +22                              | +14  |
| Moddus      |            |             |          | ■      | ■       | ■                                  | ■         | +2                      | +10                   | +18                              | +10  |
| Medax Top   |            |             |          | ■      | ■       | ■                                  | ■         | +2                      | +8                    | +25                              | +8   |

et Shango. Caphorn, Charger ou Nirvana affichent des sensibilités intermédiaires.

Sur le plan physiologique, l'enracinement influe sur la sensibilité à la verse. On parle de verse radriculaire. Les racines contribuent en effet à maintenir la plante en position verticale. Selon le réseau de racines de tallage, la plante sera plus ou moins bien « ancrée » dans le sol. Ainsi, le blé dur est plus sensible à la verse que le blé tendre du fait de racines de tallage plus verticales.

La **précocité** est souvent un facteur aggravant : les variétés semées tôt génèrent un nombre de talles et un nombre de grains souvent plus importants que les variétés semées tardivement. Ce fort développement des parties aériennes accentue la sensibilité de la plante à une forte pluie et aux

vents. Par contre, une variété à montaison tardive est souvent plus sensible à la verse en raison de sa croissance rapide et ses pailles plus fines.

### Éviter l'étiollement

De plus, une variété semée tôt va atteindre le stade montaison dès la mi-février, alors que la durée d'ensoleillement par jour est encore courte. Les tiges s'étiolent et les entre-nœuds s'allongent de manière importante. Le déficit de lumière induit notamment une diminution du rapport carbone/azote. Résultat : les tissus végétaux deviennent déficitaires en substances carbonées, pourtant indispensa-

**▶ L'étiollement accentue les risques de verse. Il est souvent provoqué par un premier apport d'azote excédentaire.**

© ARVALIS - Institut du végétal



L'utilisation de régulateurs permet de lutter contre la verse, mais vient en complément des techniques culturales : variétés, doses de semis et fumure azotée.

Trois types de verse

On distingue trois catégories de verse : la verse radiculaire, la verse des tiges et la verse nodale.

La **verse radiculaire**, visible sur blé dur à partir du stade épisaison, est consécutive à la rupture d'une partie des racines. La tige ne se courbe pas : la plante bascule et, dans les cas extrêmes, est complètement couchée sur le sol. La verse radiculaire survient lorsque les entrenœuds de la base sont lignifiés et ont perdu leur souplesse.

La **verse des tiges** concerne essentiellement le blé tendre. Elle se caractérise par des pailles plus ou moins courbées : les entrenœuds de la base des tiges étaient trop faibles et sont totalement couchés sur le sol. Les nœuds de la strate supérieure de la végétation permettent par contre aux derniers entrenœuds de se redresser.

La **verse nodale** affecte le nœud ou la base de l'entrenœud. Ce type de verse est plutôt rare et de faible gravité car il n'affecte qu'une partie de la plante qui, de plus, peut se redresser.

bles pour solidifier les parois des cellules. La température joue aussi un rôle sur l'étiollement : un froid persistant se traduit par une montaison plus étalée que la normale et par une elongation plus importante des premiers entrenœuds.

L'étiollement est égale-

ment favorisé par les semis denses. En cas de surpopulation, les pieds entrent en concurrence entre eux pour capter la lumière et les nutriments du sol. La base des tiges se fragilise. Les semis denses ont un autre inconvénient vis-à-vis de la verse : les racines d'ancrage, qui appa-

raissent à la base de la tige, au niveau du premier nœud, se développent uniquement lorsque ce nœud est situé à moins de 5 cm du sol. Une densité de semis trop élevée provoquera l'étiement des entrenœuds, et limitera l'apparition de ces racines d'ancrage.

L'étiement peut enfin être provoqué par un excès azoté ou un déficit d'éclaircissement.

Un premier apport d'azote excédentaire limité (à une cinquantaine d'unités) permet d'éviter l'étiement des tiges. Minimiser le premier apport est essentiel. Apporter des valeurs azotées au plus près des besoins de la plante - avec l'aide d'outils

Exemples de programme de lutte contre la verse sur blé tendre d'hiver (tab. 2)

| Niveau de risque verse | Plein tallage                                       | Fin tallage | Epi 1 cm                            | 1 nœud  | 2 nœuds   | Dernière feuille | Coût moyen indicatif €/ha           |
|------------------------|---|-------------|-------------------------------------|---|---|------------------|-------------------------------------|
| Très faible            | Absence de substances de croissance                 |             |                                     |   |   |                  | /                                   |
| Faible                 | C3 (2 l) ou C5 (2 l)                                |             |                                     |   |   |                  | 5                                   |
| Moyen                  | Cyter (1,5 l), Cycocel CL 2000 (2 l), Mondium (2 l) |             |                                     | Moddus (0,3 - 0,4 l)<br>Sonis (0,6 l)*<br>Arvest, Terpal... (1,5 l) |   |                  | 13 - 18<br>12 - 16<br>18<br>21 - 33 |
| Elevé                  | C3 ou C5 (1,5 à 2 l) puis C3 ou C5 (1 à 1,5 l)      |             | Medax Top (0,8 l)<br>Moddus (0,4 l) |   |   |                  | 6 - 8<br>20<br>16                   |
| Très élevé             | C3 ou C5 (2 l) puis C3 ou C5 (1,5 l)                |             | C3 ou C5 (2 l) puis C3 ou C5 (2 l)  |   | Arvest, Terpal... (1 l)<br>Arvest, Terpal... (1,5 l)<br>Medax Top (0,6 l)<br>Moddus (0,3 l) |                  | 28<br>35<br>20<br>18                |

Produit, période et dose d'application

\* Attention, la sélectivité de Sonis peut s'avérer insuffisante en conditions stressantes (sécheresse, fortes amplitudes thermiques,...)

de diagnostic -constitue un véritable atout.

Dès lors, la hauteur des tiges est souvent en étroite relation avec la sensibilité à la verse. C'est la raison pour laquelle les sélectionneurs recherchent des variétés à faible hauteur de tiges.

Notons que le volume du feuillage joue également un rôle. Si son influence reste très réduite, la surface des feuilles peut recueillir une masse d'eau plus ou moins grande. En cas de fortes pluies et d'absence de vent en fin de montaison - floraison, le poids des organes aériens du blé sera largement augmenté. La verse n'est pas loin...

### Quel niveau de risque ?

En limitant la croissance des tiges, l'utilisation de régulateurs de croissance sur blé tendre, orge d'hiver et de printemps permet de lutter contre cet accident de végétation. Le programme de protection doit être raisonné en fonction du risque de verse (tableau 1). Celui-ci combine les différents paramètres aggravants: la sensibilité variétale, la densité de végétation, le niveau des apports azotés et le manque éventuel de lumière courant montaison.

**Sur blé tendre, en cas de risque faible à moyen,** l'application d'un Cycocel C3 ou C5, à la dose de 2 l au stade épi 1 cm suffit. La date d'intervention dépend de l'élongation du premier entre-nœud (tableau 2).

Par contre, en année tardive, les premiers régulateurs doivent être appliqués dès le décolllement de l'épi s'il intervient après le 10 avril. La montaison induite par la longueur du jour est plus rapide à cette période.

D'autres produits tels que le Cycocel CL 2000 (2,5 l), Mondium (2,5 l), Cyter (2 l)... sont utilisables. Quand le Cycocel n'a pas pu être réalisé à temps, au stade 1<sup>er</sup>

nœud, on emploiera Moddus entre 0,3 et 0,4 l ou Medax Top 0,6 à 0,8 l.

L'impasse sur les régulateurs ne peut être envisagée que sur une variété résistante semée claire et soumise à une bonne maîtrise de la fertilisation azotée, en milieu à potentiel faible ou moyen.

**En cas de risque élevé,** il est possible de réaliser une double application de différents spécialités à base de chlorméquat chlorure: 1 à 1,5 l au stade épi 1 cm, puis 1 à 1,5 l dix jours plus tard.

**En cas de risque très élevé,** cette double appli-

cation sera complétée par Moddus 0,3 l à 1-2 nœuds ou par un Terpal 1,25 l jusqu'à la sortie de la dernière feuille.

Autre solution: une application au stade épi 1 cm de Cycocel C5 2 l suivi de Medax Top (0,6 à 0,8 l) entre les stades 1 et 2 nœuds.

**Sur orge d'hiver,** le risque de verse est important. Pour l'éviter, une application doit être systématiquement réalisée. Un traitement unique, en respectant stade et conditions d'application, suffit généralement. Un programme est envisageable dans les situations à fort potentiel (tableau 3).

**Sur orge de printemps,** le programme de base consiste en un passage d'Étheverse entre 2 nœuds et dernière feuille. En cas de risques très importants, recourir à un premier traitement au stade 1 nœud suivi d'un second avant la sortie des barbes avec un produit à base d'éthéphon. Sur orge de printemps, culture sensible aux conditions climatiques du printemps, il convient d'adapter le programme et les doses de régulateurs en fonction des conditions climatiques de l'année (tableau 4). ■

**Exemples de programme de lutte contre la verse sur orge d'hiver (tab. 3)**

| Niveau de risque verse | Epi 1 cm                                | 1 nœud | 2 nœuds | Dernière feuille  | Avant s. barbes   | Coût moyen indicatif €/ha |
|------------------------|---|--------|---------|-------------------|-------------------|---------------------------|
| Très faible            | Absence de substances de croissance     |        |         |                   |                   | /                         |
| Moyen à élevé          | Étheverse (1 l) ou Cérone (1 l)         |        |         |                   |                   | 20                        |
|                        | Arvest (2 à 2,5 l)                      |        |         |                   |                   | 24 - 30                   |
|                        | Terpal (2 à 2,5 l)                      |        |         |                   |                   | 44 - 55                   |
|                        | Moddus (0,5-0,7 l)*, Sonis (0,8-1,2 l)* |        |         |                   |                   | 21 - 37                   |
| Très élevé             | Medax Top (1- 1,5 l)                    |        |         |                   |                   | 25 - 38                   |
|                        | Arvest, Terpal (1,5 l)                  |        |         | puis              | Étheverse (0,4 l) | 41                        |
|                        | Moddus (0,6 l)*                         |        | puis    | Étheverse (0,4 l) |                   | 32                        |
|                        | Medax Top (1,2 l)                       |        | puis    | Étheverse (0,4 l) |                   | 37                        |

■ Produit, période et dose d'application

\*Sur orges à 2 rangs, réduire la dose de 20 % (produits Moddus, Sonis). Réduire la dose de 10 à 20 % en conditions favorables à l'absorption du produit ou sur une végétation en état de stress.

**Exemples de programme de lutte contre la verse sur orge de printemps (tab. 4)**

| Niveau de risque verse | Epi 1 cm                            | 1 nœud | 2 nœuds | Dernière feuille | Avant s. barbes   | Coût moyen indicatif €/ha |
|------------------------|-------------------------------------|--------|---------|------------------|-------------------|---------------------------|
| Très faible            | Absence de substances de croissance |        |         |                  |                   | /                         |
| Moyen à élevé          | Étheverse (0,5-0,6 l)               |        |         |                  |                   | 10 - 12                   |
|                        | Arvest (1 à 1,2 l)                  |        |         |                  |                   | 12 - 14                   |
|                        | Terpal (1,5 l)                      |        |         |                  |                   | 22 - 33                   |
| Très élevé             | Arvest (1 à 1,25 l)                 |        |         | puis             | Étheverse (0,3 l) | 18 - 30                   |
|                        | Terpal (1 à 1,25 l)                 |        |         | puis             | Étheverse (0,3 l) | 28 - 34                   |

■ Produit, période et dose d'application