

02

**L'hiver 2002-2003 restera dans les mémoires par son climat atypique : deux mois très doux suivis d'un gel brutal début janvier, sur des plantes déjà bien développées et gorgées d'eau. Les protéagineux d'hiver ont souffert comme toutes les cultures d'hiver. Heureusement, cette configuration climatique est assez rare.**

# D'exceptionn pour un hiver

**C**omme d'autres cultures, les protéagineux d'hiver (pois, féverole et lupin) ont subi d'importants dégâts du gel en janvier 2003. Ces dégâts s'expliquent par le scénario climatique exceptionnel de l'hiver. Les plantes atteignaient un stade souvent trop avancé, suite à l'automne très doux, alors que la chute brutale des températures le 4 janvier survint sur des sols et des plantes gorgées d'eau. De nouveaux pics de gel ont été enregistrés ensuite, en février.

## Un hiver atypique

L'hiver 2002-2003 s'est caractérisé par :

- des mois de novembre et décembre exceptionnellement doux (*tableau*) et humides, favorisant un développement rapide des plantes ;
- une chute brutale des températures (+10 °C à - 10 °C) en quelques heures le 4 janvier sur des sols et des plantes gorgés d'eau dans la plupart des

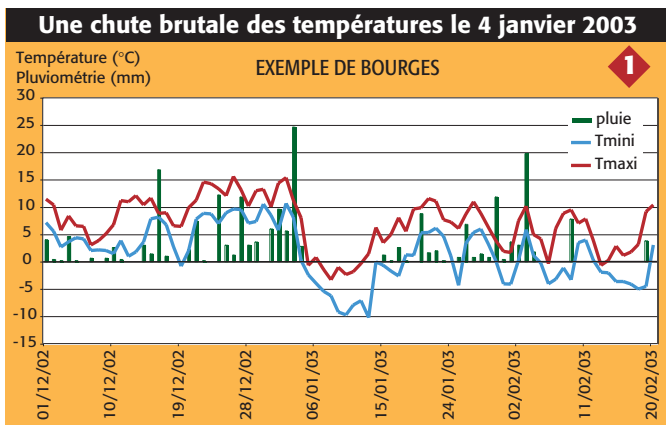


**Pois d'hiver dans la glace (Boigneville (91), janvier 2003)**

© D. Bouttet (ARVALIS-Institut du végétal)

Véronique Biarnès  
UNIP

Des mois de novembre et décembre 2002 exceptionnellement doux			
SOMMES DE TEMPÉRATURES MOYENNES, BASE 0°C			
	St Quentin (02)	Bourges (18)	Dijon (21)
Médiane	300	350	260
Décile 8	350	410	320
Maxi	490	540	430
<b>2002</b>	<b>410</b>	<b>515</b>	<b>420</b>



régions (*figure 1*), accompagnée ou non de chute de neige. Les minima de températures observés ont été moins importants sur la façade Ouest (- 7°C / - 8°C) que dans l'Est (- 14°C / - 15°C) ;

- un dégel très rapide, puis quatre autres pics de gel en février.

Cet hiver peut être qualifié d'atypique. Il est en effet heureusement assez rare de combiner tous ces facteurs défavorables en même temps. Il faut remonter à l'hiver 1978-1979 pour retrouver un scé-

nario climatique proche. Il s'agit donc d'un phénomène exceptionnel, observé 1 année sur 24.

Les dégâts observés sont très importants alors que les températures minimales n'ont pas été si faibles que cela dans l'absolu. Par contre, le fait que les plantes soient à des stades relativement avancés par rapport à la normale et que le froid soit arrivé très brusquement sur des sols humides a été particulièrement néfaste. Les hivers froids précédents (1996-1997 et 2001-2002) ont enre-

# Les dégâts du gel atypique

gistré des températures minimales plus faibles, mais le froid est arrivé plus progressivement, permettant un certain durcissement des plantes.

Cette année, le gel brutal a occasionné des dégâts sur l'ensemble des cultures d'hiver (blés durs, orges d'hiver, quelques variétés de blé tendre d'hiver, colza). Les pertes observées sur le pois, la féverole et le lupin d'hiver varient de 0 à 100 % en fonction de l'espèce, selon la date de semis, le type de sol et la variété.

## Effet dominant de la date de semis sur le pois d'hiver

Pour le pois d'hiver, seuls les semis tardifs (après le 10 novembre dans le Centre) ont bien résisté (figure 2 et photo 3). Cela s'explique en partie par les différences de stades des plantes lors de l'arrivée du froid, début janvier. Les semis de la mi-novembre n'avaient que 2 ou 3 feuilles. Pour les parcelles semées le 30 ou le 31 octobre, qui avaient 4 à 5 feuilles, les dégâts ont été dans l'ensemble assez importants. Pour les semis les plus

précoces (réalisés de début à mi-octobre en essais date de semis), les plantes avaient entre 6 et 8 feuilles et ont toutes été frappées par le gel. En effet, toutes les variétés de pois d'hiver actuelles sont insensibles à la photopériode. Elles atteignent le stade initiation florale, qui marque le fin de la phase résistante au froid dès le stade 5-6 feuilles, uniquement en fonction des sommes de températures depuis le semis, quelle que soit la date. Du fait de l'extrême douceur de novembre et décembre 2002, les pois semés en octobre avaient donc déjà atteint la fin de la phase de résistance au froid en janvier.

Des déchaussements de plantes ont été observés à quelques endroits, mais dans la majorité des cas, les dégâts du froid se matérialisaient par un brunissement des feuilles et de la tige (photo 2). Pour les semis les plus précoces, le premier coup de gel du 4-5 janvier a été fatal. Pour les semis de fin octobre, les gels successifs de février ont été les plus meurtriers.

Le temps très sec d'avril a ensuite été préjudiciable à l'émission de nouvelles ramifications.

Ce sont les pluies du mois de mai qui ont permis à certaines ramifications basales de se développer et de combler les espaces inter-plantes.

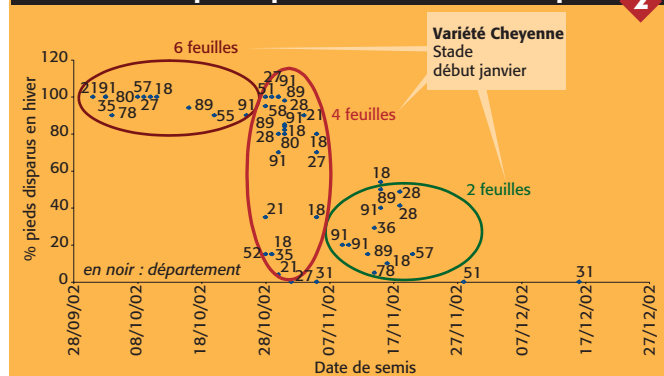
L'état du sol explique aussi en partie la variabilité observée dans les dégâts du gel. Les



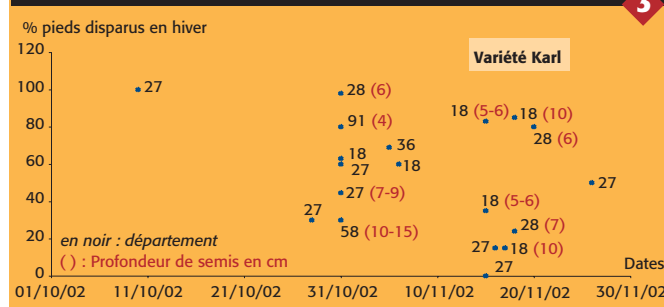
Dégât de gel sur pois d'hiver (Boigneville (91), 22 janvier 2003)

© D. Bouttet (ARVALIS-Institut du végétal)

## Moins de pertes pour les semis tardifs de pois



## La féverole est moins sensible à la date de semis



**Les semis de pois d'hiver trop précoces sont à proscrire : l'idéal est d'avoir moins de trois feuilles fin décembre-début janvier, période propice aux gels.**

À gauche et au fond : partie semée le 12 novembre : des pieds manquants mais ceux qui restent sont corrects. Potentiel correct.

© B. Carrouée (UNIP)



Pois d'hiver à Boigneville – Etat au 13 mai 2003  
Parcelle semée en deux temps.  
Variété Lucy.  
Sol argilo calcaire superficiel.

À droite : partie semée le 6 novembre : des pieds manquants et ceux qui restent sont souvent chétifs. Rendement très compromis, difficilement récoltable.

zones compactées (roues de tracteur, tournière) dans les sols argilo-calcaires sensibles au déchaussement ont finalement été moins touchées.

### Vers des variétés plus résistantes au froid

Dans les différents essais de variétés mis en place dans le réseau UNIP — ARVALIS-Institut du végétal au cours de l'hiver 2002-2003, des différences variétales importantes ont pu être notées. Le classement était partout identique. La variété Corallo (feuillue, sélectionnée en Italie) s'est révélée dans tous les sites la plus sensible au gel et a disparu très rapidement des essais. La variété Lucy s'est ré-

vélée plus sensible au gel que les variétés Dove et Cheyenne avec 70 % de pertes en moyenne contre 50-55 %, pour des semis de fin octobre. Pour des semis de mi-novembre, toutes les variétés ont assez bien résisté.

Par ailleurs, deux numéros en première année de VAT au CTPS se sont révélés nettement plus résistants au froid que le témoin Cheyenne pour des semis de fin octobre dans

le Centre, bien que les variétés ne soient pas plus tardives. Ceci laisse donc présager d'inscriptions de matériel plus résistant au froid d'ici deux ans si les caractéristiques de productivité de ces numéros s'avèrent meilleures, ou au moins équivalentes, à celles de Cheyenne.

### Le type de sol plus déterminant pour la féverole d'hiver

La date de semis et le stade de développement ont un effet moins nets sur les dégâts du gel enregistrés sur la féverole que sur le pois, même s'il existe peut-être un léger effet (figure 3). En effet, parmi les semis de la mi-novembre, certains sont moins touchés (moins de 40 % de plantes détruites) que la plupart de ceux qui ont été effectués fin octobre.

Le type de sol semble par contre plus déterminant que chez le pois. Ainsi, dans l'essai effectué par Epis-Centre dans le Cher, les dégâts de gel ont été très importants dans deux blocs hydromorphes (pertes de plantes > 80%) alors qu'ils étaient plus faibles dans les deux autres blocs, situés en sol plus drainant (40 % de pertes).

On retrouve logiquement dans les essais le classement des variétés selon leur niveau de résistance au froid : Castel,

la plus sensible et Iréna, intermédiaire entre Castel et Olan. Olan, variété cultivée depuis 10 ans en région Centre a été très touchée par le gel dans cette région cette année. Les variétés Karl et Diva se sont montrées les plus résistantes.

### Le lupin d'hiver très sensible aux excès d'eau

Les parcelles de lupin d'hiver les moins affectées par les dégâts du gel étaient situées dans des sols à forte proportion de sable, indépendamment de la date de semis (figure 4). A l'inverse, les dégâts étaient importants en sols riches en limons et en argiles. Ceci souligne bien la sensibilité du lupin aux excès d'eau souvent observés dans ces deux derniers types de sols. Le lupin se comporte donc mieux dans les sols riches en sable, plus filtrants.

L'hiver dernier, en Centre Bassin Parisien, toutes les parcelles de lupin d'hiver semées fin septembre ou début octobre ont été détruites par le gel (photo 6). Ceci confirme la plus forte sensibilité au froid du lupin d'hiver (variété Luxe), comparé au pois d'hiver ou à la féverole d'hiver. Certes, les excès d'eau de cet hiver ont dû aussi être très pénalisants pour cette culture. Une analyse fréquentielle indique que le risque de rencontrer des températures inférieures à -12°C dans cette région, donc des dégâts du gel sur la variété de lupin d'hiver Luxe, est relativement élevé : 1 année sur 4 ou sur 5 (voire 1 année sur 3 à Dijon). ■



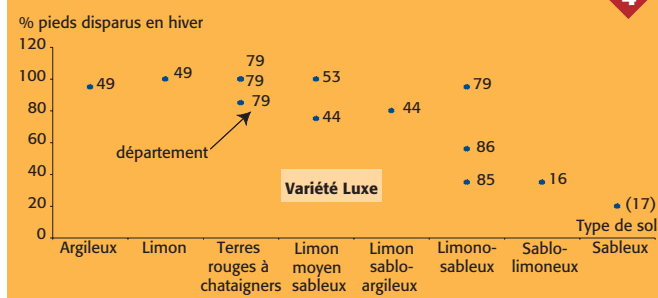
© D. Bouittet (ARVALIS-Institut du végétal)

Dégât de gel sur féverole d'hiver (Boigneville (91), 22 janvier 2003)

4

### Le lupin d'hiver préfère les sols filtrants

4



Synthèse issue de données collectées par le réseau régional ARVALIS - Institut du végétal/UNIP, données provenant des essais réalisés par ARVALIS - Institut du végétal, la FNAMS et de nombreux partenaires (Chambres d'Agriculture, coopératives, sélectionneurs, ...).

## Adapter sa culture et sa variété aux conditions climatiques

**P**our le pois, la date de semis et donc le stade de développement ont un effet très net sur les dégâts du gel : les semis de mi-novembre les moins développés lors de l'arrivée du froid (2-3 feuilles) ont mieux résisté au froid. La *figure 2* montre que la sensibilité au froid apparaît vers 4-5 feuilles et est ensuite totale au-delà de 6 feuilles (correspondant au stade initiation florale pour la variété Cheyenne). L'objectif est d'avoir des plantes à moins de 3 feuilles fin décembre-début janvier car c'est la période de la plus fréquente occurrence du gel. En année normale, lorsque les mois de novembre et de décembre présentent des températures proches de la médiane, les semis de fin octobre-début novembre sont à ce stade ; les semis de mi-novembre sont à peine levés ou présentent une seule feuille. Ainsi, de manière plus générale, lors d'automnes chauds comme en 2002, semer entre le 10 et le 15 novembre, assure d'avoir des plantes à moins de 3 feuilles en janvier et de passer l'hiver sans risque de gel, quelles que soient les températures rencontrées. Seuls les sols à ressuyage rapide comme les argilo-calcaires permettent de semer régulièrement à cette période. Les semis trop précoces sont à proscrire. D'une part, le risque d'avoir des plantes trop développées en janvier est très important.

D'autre part, plusieurs années d'essais ont montré que le risque de bactériose et d'antracnose étaient également accentués.

**Les féveroles** en zones hydromorphes paraissent plus exposées au risque de gel que celles qui sont situées en sols plus drainants, il faut donc éviter les sols hydromorphes. La profondeur de semis a aussi une incidence, pour mieux protéger les graines et favoriser un redémarrage de ramifications basales : il faut donc essayer de semer à 7-8 cm de profondeur. Enfin, l'effet de la variété est assez net : il faut choisir la variété adaptée au risque de froid de sa région.

**En lupin d'hiver**, avant le stade de l'initiation florale, c'est le collet qui est le plus sensible au gel. L'apex devient sensible à partir du stade de l'initiation florale. Ce fut le cas de la variété Luxe en janvier 2003 dans l'Ouest, suite à l'automne très doux de 2002. Pour pallier ce risque, l'objectif de la sélection est d'obtenir des variétés qui n'auront aucun risque d'atteindre le stade de l'initiation florale durant l'hiver, comme le colza. Il sera alors possible de semer tôt, vers le 15 septembre, pour obtenir un pivot assez développé à l'entrée de l'hiver et qui présentera ainsi une meilleure résistance au gel.

Dégât de gel sur lupin d'hiver (Boigneville (91), 3 février 2003)

