

CULTURE NATURELLE DU BLE D'HIVER

LA METHODE DE MARC BONFILS

P. BESSE
Permaculture Pyrénées 11300 BOURGUE

Cette méthode a été conçue pour la culture du blé d'hiver en Europe du Nord. Elle repose sur quelques principes simples :

- couverture permanente du sol par un trèfle blanc
- semis du blé très précoce (fin juin)
- semis en surface et très clair (2 à 4 plantes/m²)
- variété de type hiver et très hiver.

Le blé peut revenir sur lui-même plusieurs années de suite : le semis se fait sous couvert de la récolte précédente, la paille se décompose en surface dans la couche de trèfle blanc avant d'être enfouie par les vers de terre.

Ce système à l'équilibre peut rendre au delà de 100 qx chaque année. Avant de détailler chacun de ces points, voyons quelques aspects de la physiologie du blé.

I - QUELQUES ASPECTS DE LA PHYSIOLOGIE DU BLE1) Besoins en température

Le blé a besoin d'une somme de températures de 100 à 150° pour lever (un peu moins - 80° - pour un semis en surface).

La germination, possible entre 1 et 35°C, est optimale entre 20 et 25°C.

La levée demandera 4 jours en Août, 7 ou 8 fin Septembre, un mois en Novembre.

La température optimale pour la photosynthèse est de 25°C, et pour le tallage elle est comprise entre 20 et 25°C, températures plus communes sous nos climats en été et début d'automne qu'en plein hiver.

La plantule est très sensible au froid avant la tallage. Au début du tallage, les tissus s'endurcissent, la résistance au froid est alors acquise, et elle se maintient à un niveau élevé pendant toute la durée du tallage, avant de chuter à la montaison. Les plantes doivent aborder

l'hiver après le début du tallage.

2) La faim de carbone

Les besoins élevés en température et en lumière pendant le tallage ne peuvent être satisfaits que par un semis précoce. Le semis tardif, en jours courts (10 h), faible intensité lumineuse et températures basses, induit la faim de carbone avec pour conséquences :

- élongation foliaire pour compenser le déficit d'insolation, ceci au détriment de l'enracinement
- étiolement du végétal et fragilité des tissus de soutien, d'où sensibilité accrue aux maladies et parasites
- déficit de synthèse protéique pouvant entraîner une intoxication par l'azote nitrique.

3) La faim d'azote

Le tallage est la période où les besoins en azote de la céréale sont les plus élevés. Cet azote a 2 destinations : tissus actifs et mise en réserve (à la base des tiges et dans les racines).

D'autre part, la teneur du sol en azote disponible est 10 ou 20 fois moins forte en Mars qu'en Août.

Le semis d'Octobre-Novembre fait coïncider le tallage avec la fin de l'hiver, qui est la plus mauvaise période : terre froide, microorganismes inactifs, faible disponibilité de l'azote. Le tallage ne dure qu'un mois ou deux, la constitution de réserves est impossible, le recours aux engrais azotés solubles est à peu près inéluctable pour faire face aux besoins de la phase reproductrice. L'azote qui était disponible en été et automne est perdu, par réorganisation ou lessivage.

Le semis de fin Juin, par contre, fait coïncider le tallage avec la meilleure période : terre chaude, activité microbienne intense, azote abondant. Le tallage dure 8 à 9 mois, la plante produit plus de 100 talles-épis.

.../...

4) Rythme de croissance des céréales d'hiver

Une fois la plante parvenue à un stade donné (4 à 7 feuilles selon les variétés), le bourgeon axillaire de la lère feuille produit un talle. A partir de ce moment, pour toute nouvelle feuille apparue sur le maître-brin apparaît un nouveau talle 4 à 7 feuilles plus bas. Les talles ainsi formés, parvenus à leur tour au stade 4 à 7 feuilles produisent des talles secondaires selon le même schéma, lesquels, si le temps leur est donné et si les conditions restent favorables, produiront des talles tertiaires, et ainsi de suite.

Pendant toute cette phase (la flambée de croissance des graminées fourragères), la matière sèche s'accumule dans la plante selon une courbe exponentielle en fonction du temps. Cette phase, comme chez les graminées fourragères, est aussi celle d'une mise en réserve de carbone et d'azote, sous forme d'amidon et d'albumine, à la base des tiges et dans les racines.

Le respect de la flambée de croissance est une des bases de l'exploitation rationnelle des graminées fourragères. Elle est par contre systématiquement escamotée en culture céréalière. Ainsi un blé semé fin Octobre en région continentale a disposé avant le solstice d'hiver de 250° de somme de températures, qui lui ont tout juste permis de faire 3 ou 4 feuilles. Le même blé semé fin Juin dispose de 2500° avant le 21/12, il arrive à cette date avec 25 feuilles sur le maître-brin, et des réserves conséquentes qui permettront un démarrage rapide au printemps.

La vie de ce blé se divise en 2 phases :

- 21 Juin - 21 Décembre : jours décroissants, phase végétative, Germination, levée, tallage, mise en réserves.

- 21 Décembre - 21 Juin : jours croissants, phase reproductrice. Initiation florale, fin du tallage, montaison, épiaison. Montée des réserves dans l'appareil reproducteur.

Ainsi du 10 Avril au 10 Juin, l'épi absorbe 70% de l'azote, 80% du calcium et 95% du potassium utilisé par la céréale sur la totalité de son cycle.

.../...

5) Le problème des adventices

Contrairement à une croyance assez commune, les céréales ont une grande capacité de résistance aux adventices. La somme de température nécessaire à la sortie de chaque nouvelle feuille, bon indice de cette compétitivité, est de 80° pour le blé, 120° pour le ray-grass d'Italie, 140° pour le ray-grass anglais.

Le semis précoce autorise l'expression de cette compétitivité. En conséquence, avant la montaison et en particulier en été et début d'automne, fauche et paturage de la végétation sont possible, jusqu'à 2 mois avant les premières gelées.

Après la montaison, quasiment aucune adventice ne peut rivaliser avec le blé d'hiver.

D'autre part, le sol n'étant pas retourné, il n'y a que les animaux du sol et les oiseaux pour amener en surface les graines d'adventices, où elles doivent compter avec le trèfle, qui inhibe la germination de nombreuses d'entre elles.

Tout ceci n'exclut pas la présence discrète, voire esthétique (bleuets,...) de certaines espèces.

II - LA METHODE BONFILS

1) La couverture permanente de trèfle blanc

Par sa forme (port rampant, racines pivotantes), le trèfle est complémentaire de la céréale (port dressé, racines fasciculées et traçantes). L'indice foliaire de l'association est supérieur à la moyenne de celui de chaque plante cultivée seule. Plante pérenne, le trèfle protège le sol en permanence du soleil, de la pluie, des brusques chutes de température par rayonnement. Il réduit fortement l'évaporation, (comme un binage qui vaut, selon l'adage, deux arrosages), limite le ruissellement au profit de l'infiltration, capte et retient efficacement les rosées, exploite les couches profondes du sol en cas de sécheresse. Il offre en outre un milieu favorable à la décomposition de la paille, restituée brute ou sous forme de fumier en surface.

Sous cette couverture, la vie peut proliférer : insectes, araignées, limaces, vers de terre, microorganismes de toute sorte. Outre

l'abri, le trèfle fournit également le couvert, par le renouvellement régulier de ses organes, feuilles et racines. Cette vie du sol est la base de sa fertilité :

- fertilité physique : drainage et capacité de stockage de l'eau augmentés simultanément, structure protégée et stabilisée jusqu'en surface, aération toujours entretenue, absence de discontinuité dans le profil (semelle, zone d'anaérobiose, ou au contraire zone creuse faisant obstacle à la remontée capillaire de l'eau).

- fertilité chimique : outre son propre pouvoir de fixation de l'azote (plusieurs centaines de Kg/ha.an) le trèfle permet la colonisation de la partie superficielle du sol par les symbioses algues-azotobacter, dont les capacités fixatrices ne sont pas négligeables non plus. Le carbone et l'azote ainsi intégrés aux cycles biologiques du sol permettent le développement d'une microflore très abondante (plusieurs tonnes à l'ha en saison), laquelle, sous forme de produits du métabolisme et de corps microbiens, fournit aux plantes les nutriments et molécules qui leur sont nécessaires, en quantité équilibrée.

Le comportement à moyen terme du sol sous l'association céréale-trèfle blanc est remarquable :

- productivité élevée sans apport d'engrais (excepté éventuellement une fumure organique couvrant les exportations par les grains).

- pas de lessivage : les éléments mobiles (N, K,....) restent sous contrôle biologique ;

- pas d'érosion ;

- enfin, et peut-être surtout, un tel sol non perturbé et couvert en permanence d'une végétation active évolue comme le sol d'une prairie permanente : la matière organique (humus et matière organique fraîche) n'est pas oxydée inutilement comme lors d'un labour, elle s'accumule dans le sol. A terme, et sauf cas particulier, son taux se stabilise vers 10% du poids du sol, soit 5 à 10 Fois le taux moyen actuel des sols en région de grande culture.

Le trèfle peut être semé pur, à la dose de 5 à 6 Kg/ha, en

Avril, et éventuellement sursemé plus tard s'il a mal pris. A défaut d'un écotype local, ce qui reste l'idéal, on sèmera si possible un trèfle blanc ladino certifié mother. En milieu sec, on peut préférer la Minette au trèfle.

2) Le semis précoce

Il est conforme à la fois à la physiologie de la plante et au fonctionnement du sol. Soulignons quelques points :

- la fourniture d'azote par le sol et par le trèfle est maximale en Août - Septembre. La seule manière de profiter de cet azote est de semer avant Juillet.

- le semis précoce permet un enracinement très puissant qui est un facteur de résistance à l'échaudage ;

- il entraîne une meilleure fertilité des épis : entre le stade A (initiation florale) et la fécondation (montaison), tout stress, tel que manque de lumière, densité de semis trop forte, choc osmotique à la suite d'un apport d'engrais, déficit alimentaire, risque de faire avorter les ébauches d'épillets et les ovaires, et d'accélérer la montaison, ne leur laissant pas le temps de se former. Le semis précoce permet d'aborder franchement cette phase cruciale, avec derrière soi une somme de température élevée (initiation florale dès le solstice d'hiver) et des réserves correctes (pas de stress alimentaire pendant cette phase).

Après la récolte, les racines se décomposent du haut vers le bas, les racines de la céréale semée en Juin pénètrent dans ces canaux où elles se nourrissent des vieilles racines en décomposition.

Toutes les variétés modernes doivent être semées aussitôt que possible après le solstice d'été, parce qu'elles portent dans leur hérédité des caractères d'alternativité ou de demi alternativité qui risqueraient de les faire monter en épis l'année du semis si, semées plus tôt, les plantules étaient exposées à des jours croissants.

Pour les variétés très hiver, non alternatives, un semis un peu plus précoce serait possible (première quinzaine de Juin) qui permet-

.../...

trait d'augmenter encore le rendement, en diminuant la densité du semis en conséquence.

Le semis doit être achevé 2 mois avant les premières gelées.

Les semis tardifs (Octobre-Novembre) conviennent en région méditerranéenne (Afrique du Nord par exemple) : c'est l'époque des pluies d'automne après un été sec qui désècherait les plantules. En raison de la douceur de l'hiver, les plantes auront disposé d'une somme de température suffisante au moment de l'initiation florale.

3) Le semis clair

La présence du couvert permettant le semis en surface, il serait dommage de se priver de ses avantages :

- levée rapide (3 à 4 jours en été)
- tallage précoce et énergique, la plantule ne s'étant pas épuisée dans son ascension vers la surface
- insensibilité aux attaques microbiennes sur le rhizome
- en cas de force majeure, utilisation possible de graines petites ou échaudées.

La régularité de la germination peut demander que la graine soit pressée au contact du sol, voire enrobée dans un peu d'argile (protection contre les oiseaux).

Beaucoup plus importante est la question de la densité de semis.

Première raison au semis clair, secondaire peut-être, mais parfois vitale : l'économie de semences. Exemple extrême, en Afrique, suivant la pluviométrie :

Pluviométrie annuelle	20 mm	200 mm	500 mm
Semis à 1 plante/m ²	Semence récupérée	100 épis/pied	Jusqu'à 450 épis/pied

Inutile de chercher à récupérer 150 Kg/ha de semence avec 20 mm de pluie !

...../....

Le semis clair autorise la survie et le développement du trèfle blanc, qui n'est sérieusement concurrencé que pendant 3 mois en fin de printemps.

Surtout, le semis clair permet de valoriser au mieux le potentiel obtenu par le semis précoce. Bien ajusté, il autorise chaque plant à aller jusqu'au bout de la croissance permise par la somme de température reçue. Un semis plus dense que cet optimum entraîne inévitablement une concurrence blé-blé, peut-être plus grave que celle des adventices, contre laquelle le blé est bien armé. Cette concurrence intraspécifique se traduit par la faim de carbone et le défaut de mise en réserves.

Ajoutons que le semis clair permet, jusqu'en fin de cycle, une aération et un éclaircissement convenable de la base des tiges, ce qui évite la sénescence précoce des feuilles de la base et l'élongation exagérée des premiers entrenœuds, causes de sensibilité à la verse et aux maladies.

Le semis doit être d'autant plus clair qu'il est plus précoce, et que la variété choisie est vigoureuse. Pour un semis fin Juin, on sèmera les variétés modernes (précoces, à paille courte, de faible vigueur) à 4 Pieds/m² (50 cm d'écartement en tout sens) soit environ 2 Kg/ha de semence, et les variétés anciennes (antérieures à 1826, tardives, à paille longue, de forte vigueur) à 1,5 pieds/m² (80 cm en tout sens) soit environ 700 g de semence à l'ha.

Approximativement, la quantité de semence est à diviser par 2 pour chaque mois de précocité :

	Nov.	Oct.	Sept.	Août	Juil.	Juin
Quantité de semence Kg/ha	180	90	45	20	10	5

A titre d'illustration, quelques résultats sur les caractéristiques de la récolte :

.../...

	Semis conventionnel fin Octobre	Essai pépinière INRA début Octobre	Méthode BONFILS fin Juin	
Nombre de plants/m ²	350	80 à 100	3 à 4	1,5 à 2
Semence en Kg/ha	160 à 180	40 à 50	1,5 à 2	0,7 à 1,5
Nombre d'épis/plant	0 à 3	5 à 7	100 à 150	200 à 300
Nombre d'épillets/épi	12 à 15	18 à 20	35	
Nombre de grains/épillet	1 à 3	2 à 5	7	
Nombre de grains/épi	20 à 30	40 à 60	100 à 150	
Poids de 1000 grains	peu élevé	assez élevé	élevé	

4) Choix des variétés

Toutes les variétés actuellement inscrites au catalogue des semences ont pour ancêtre la variété Noé (1826). Noé vient de Russie, mais ses géniteurs viennent d'Afrique du Nord. Les variétés issues de Noé, sélectionnées différemment selon les régions, ont gardé des caractères communs : paille courte, rythme de développement printanier, faible enracinement, sensibilité au froid et aux rouilles. Tout ceci est cause de sensibilité à l'échaudage, même si les géniteurs sont, à l'origine et dans leur milieu, résistants à l'échaudage.

Pourquoi de tels croisements ? Au départ, essentiellement pour gagner la précocité nécessaire au semis après betteraves, dans les régions céréalières (ou après maïs dans le Sud de la France, après pommes de terre en Europe centrale,...). Ce faisant, la sélection s'est engagée dans un cercle vicieux :

- pour assurer les semis tardifs, ou sélectionne des variétés alternatives

- ces variétés semées tard sont soumises à la faim d'azote au printemps, ce qui amène à l'usage des engrais.

- semis tardifs plus engrais azoté : l'enracinement reste superficiel, d'où sensibilité accrue à l'échaudage.

- lutte contre l'échaudage par sélection de la précocité
- etc....

Les objectifs actuels de la sélection sont toujours la précocité (contre l'échaudage), la paille courte (contre la verse), la résistance à des maladies de plus en plus nombreuses. Ces caractères sont recherchés dans des variétés toujours plus exotiques, voire chez d'autres espèces que le blé (divers triticum, Aegylops). Cette sélection entraîne une baisse de la capacité de tallage, de la compétitivité avec les adventices, de la vigueur de végétation et d'enracinement, tous handicap qui, ajoutés à des techniques de culture inadaptées, doivent ensuite être compensés : engrais de synthèse, desherbage chimique, hormones de croissance, pesticides.

A rechercher : les variétés antérieures à 1826, à paille longue, forte vigueur de végétation, plateau de tallage large, résistantes au froid, à maturité très tardive, type hiver à très hiver, demandant au moins 600 à 700° de somme de températures avant l'initiation florale, à grande surface foliaire (adaptation aux régions humides) et système racinaire puissant.

A éviter : les variétés modernes exotiques, à paille courte, faible vigueur, plateau de tallage étroit, maturité précoce, type alternatif, initiation florale possible à partir de 400° de somme de températures, petite surface foliaire (adaptation aux régions sèches), système racinaire réduit.

Quelques variétés à rechercher :

- Blés poulards (*Triticum turgidum*) :
 - d'hiver - géant du Milanais - d'Australie - jaune à barbe Desprez (variation du précédent) - blanc lisse - nonette de Lausanne - d'Auvergne - blanc du bâtinais,...

Les blés poulards sont des blés demi-durs (on peut en faire des nouilles), résistants à la verse et à l'échaudage, à très fort tallage, en dépit d'un plateau de tallage demi-dressé, épis très fertiles.

- Blés tendres d'hiver :

- blé roseau (Picardie) - Victoria d'automne - Hybride Champlan d'hiver - blé bénéfactor - Cérès - Prince Albert - Dattel - blé roux de champagne - rouge d'Alsace - Alsace 22 - blé hybride carré géant blanc - Hybride King - Chiddam d'automne - blé épi carré (Sheriff's square head) - blanc à paille raide - hybride carré géant rouge - Parsel - Grosse tête - Briquet - Golden top - blé seigle - seigle de Schlanstadt,...

Rejeter du catalogue toutes les variétés qui ne sont pas "hiver", bien que les "demi-hiver" soient tolérables si l'on n'a pas le choix.

5) Productions secondaires

Nous avons vu la possibilité d'utiliser la culture comme source de fourrage. Le trèfle, fourrage en soi, peut aussi servir à valoriser la paille comme fourrage pour des ruminants (sans avoir à la traiter par l'ammoniac).

Le trèfle produit aussi du nectar, en abondance (100 à 500 Kg de miel (ha) et pendant une période prolongée (de Mai à Octobre).

Dans un champ qui n'est pas arpenté par les machines à longueur d'année, on peut planter des arbres. Suffisamment espacés (15 à 20 m) et bien choisis (feuillage léger, adaptation au sol et au climat, non concurrents pour les racines) ils ne peuvent qu'être bénéfiques, en ramenant en surface des minéraux solubilisés en profondeur, en augmentant le drainage profond, en limitant de même le lessivage, enfin par leur effet sur le micro-climat au niveau du sol : protection contre le vent, les coups de chaleur, le refroidissement par rayonnement nocturne, etc....

Ils produisent du bois, du nectar, du fourrage,...

Espèces possibles :

- Robinier faux-acacia, en sol argilo-calcaire (attention aux dragons épineux si mal adaptés au sol)
- les Aulnes (diverses variétés) en sol humide
- Févier

6 - Reprise d'une prairie

On peut s'inspirer du schéma suivant :

- sursemis du trèfle en Avril
- semis du blé en Juin
- faucher la prairie lorsqu'elle graine
- resemmer du trèfle en été et automne s'il a mal pris.

BIBLIOGRAPHIE

Ce texte est entièrement repris des deux études suivantes :

- BONFILS Marc 1985 : Culture du blé d'hiver 15 p.
Association Las Encantadas - 11 300 Bouriège
- BONFILS Marc 1985 : La Génétique du blé 12 p.
Association Las Encantadas - 11 300 Bouriège

Deux autres ouvrages relatifs à des expériences quelques peu analogues à celle de Marc BONFILS :

- FUKUOKA Masanobu 1983 : La Révolution d'un seul brin de paille
202 p. - Guy Trédaniel Ed. Paris.
- POCHON André 1980 : La prairie temporaire à base de trèfle blanc
104 p. - Institut technique de l'élevage bovin - Paris.