

Les protéagineux
De la production à la valorisation

LA FÉVEROLE

UNE LÉGUMINEUSE À GRAINES
RICHES EN PROTÉINES
ET EN ÉNERGIE

Auteurs :

ABRAS Morgan, CARTRYSSE Christine,
FROIDMONT Eric, JAMAR Daniel,
RONDIA Pierre, WAVREILLE José





Variété de féverole à fleurs blanches

SOMMAIRE

- 3 À PROPOS
- 4 LA FÉVEROLE, UN MAÎTRE ATOUT ET CE TANT AU NIVEAU AGRONOMIQUE QU'ENVIRONNEMENTAL !
- 6 CONDUITE DE LA CULTURE DE LA FÉVEROLE
- 14 LA FÉVEROLE, ÉGALEMENT EN ASSOCIATION POUR AMÉLIORER L'AUTONOMIE FOURRAGÈRE ET PROTÉIQUE DE NOS EXPLOITATIONS !
- 22 NOTES

À PROPOS

Ce livret est un projet collaboratif porté par la Cellule transversale de Recherches en Agriculture biologique (CtRab) du CRA-W et par l'APPO asbl, partenaire du Centre Pilote (CePiCOP).

Avec le soutien financier de la Wallonie.

Auteurs CtRab/CRA-W :

ABRAS Morgan
FROIDMONT Eric
JAMAR Daniel
RONDIA Pierre
WAVREILLE José

Auteur APPO/CePiCOP :

CARTRYSSÉ Christine

Crédit photos :

Christine Cartryssé - APPO

Conception graphique :

Céline Kerpelt - Curliebe



LA FÉVEROLE, UN MAÎTRE ATOUT ET CE TANT AU NIVEAU AGRONOMIQUE QU'ENVIRONNEMENTAL !

AU NIVEAU AGRONOMIQUE ET EN TERME DE VALEUR D'USAGE

- Comme toute légumineuse, **la féverole fixe l'azote de l'air** et ne nécessite, dès lors, aucune fumure azotée minérale ou organique. C'est donc **un bon précédent pour le froment** qui bénéficiera d'une restitution en azote permettant un meilleur rendement qu'après une betterave, un maïs ou un froment (+ 500 à 800 kg/ha).
- Son intégration dans la rotation, en tant que tête de rotation, permet de **diversifier les cultures** et, ainsi, de **faciliter la gestion des adventices et des maladies**.
- Sa conduite, du semis à la récolte, peut se faire au départ du matériel céréalière présent dans toutes les exploitations.
- Elle présente de **nombreux débouchés**, principalement en alimentation animale (autonomie protéique locale) et en alimentation humaine (graine entière ou ingrédient alimentaire comme agent de blanchiment des farines).

AU NIVEAU ENVIRONNEMENTAL

- Ses faibles besoins en azote conduisent à une **réduction de 50 % des besoins en énergie fossile, de 70 % des émissions de gaz à effet de serre, en particulier du protoxyde d'N**, de 85 % des émissions de gaz acidifiants, en particulier l'ammoniac et à une **réduction des risques de fuite de nitrates** vers les eaux si les reliquats laissés par la culture sont bien valorisés, par rapport aux grandes cultures (céréales et autres têtes de rotation).
- Ses fleurs sont très attractives pour **les pollinisateurs dont elles soutiennent l'activité**.

Ces critères font que, dans le cadre du verdissement de la PAC 2015-2020, la féverole peut être considérée comme une surface d'intérêt écologique (SIE), avec un facteur de conversion de 0,7.

SA PRINCIPALE FAIBLESSE: UN RENDEMENT IRRÉGULIER ET INFÉRIEUR À CELUI DES CÉRÉALES SUITE À UNE PLUS FORTE SENSIBILITÉ AUX ALÉAS CLIMATIQUES (TABLEAU 1) !

Tableau 1 : Impacts du climat sur la culture de la féverole

Facteurs du climat	Stades de la féverole	Effets sur la culture	Effets sur le rendement
Eau			
Excès	<ul style="list-style-type: none"> • Floraison • Après la floraison 	<ul style="list-style-type: none"> • Maladies (botrytis, anthracnose) • Bon remplissage des gousses 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ ✓✓✓
Sec	<ul style="list-style-type: none"> • Semis • Floraison • Après la floraison • Récolte 	<ul style="list-style-type: none"> • Bon départ • Insectes (pucerons, bruches) • PMG plus faible des graines • Facilité de récolte 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ✗✗ ✓
Température			
Froid/gel	<ul style="list-style-type: none"> • 4/5 feuilles 	<ul style="list-style-type: none"> • Dégâts/destruction culture 	<ul style="list-style-type: none"> ✗
Chaud : (T > 25°C)	<ul style="list-style-type: none"> • Floraison • Récolte 	<ul style="list-style-type: none"> • Rouille/Bruches • Facilité de récolte 	<ul style="list-style-type: none"> ✗✗ ✓✓✓

La féverole préfère une année humide, son rendement sera plus élevé qu'en année sèche.



Nombreuses nodosités actives sur le système racinaire de la féverole (Photo : Olivier Decelle - APPO)

CONDUITE DE LA CULTURE DE LA FÉVEROLE

CHOIX DE LA PARCELLE

- La féverole convient dans les **parcelles à cailloux** contrairement au pois protéagineux.
- **Les précédents apportant beaucoup d'azote** (prairies labourées, luzernières comme précédent ou l'apport d'engrais de ferme) **sont à proscrire car** (1) ils risquent de provoquer le développement d'une végétation exubérante au détriment de la production de graines et (2) ils freinent voire arrêtent la fixation symbiotique !
- La féverole nécessite **une rotation longue** avec un retour de la féverole tous les 4 ans au minimum.
- **Dans les parcelles où il y a un problème d'aphanomyces** (maladie racinaire transmise par un champignon du sol) affectant la culture du pois, **la féverole** trouve sa place, car elle **n'y est pas sensible**.

MISE EN PLACE DE LA CULTURE

- **La féverole, plante rustique**, n'est pas très exigeante au niveau sol.
- La **féverole d'hiver** sera implantée à l'automne (idéalement entre le 20 octobre et le 10 novembre). **Un semis trop précoce accroît le risque de destruction par le gel si les plantes sont trop développées avant l'hiver.**
- La **féverole de printemps** sera implantée à partir du mois de février jusque début avril, selon les conditions météo de l'année et l'état du sol. Il ne faut pas attendre que le sol soit réchauffé pour semer la féverole de printemps.
- La féverole est beaucoup **moins sensible à la structure du sol** que le pois protéagineux; un travail du sol assez grossier suffit pour la féverole.

- En féverole d'hiver, la **densité de semis sera de 25 à 30 graines/m²** ; en féverole de printemps, elle sera de **40 à 50 graines/m²**. Selon le poids de 1000 grains (PMG) des semences, qu'il y a lieu de vérifier vu les différences variétales et inter-annuelles (entre lots), la **quantité de semences nécessaire**, en kg/ha, sera calculée de la manière suivante : $\frac{PMG \text{ (en g à } 30)}{100}$ pour la **féverole d'hiver** et $\frac{PMG \text{ (en g à } 50)}{100}$ pour la **féverole de printemps**. La féverole d'hiver ramifie beaucoup, c'est pourquoi elle doit être semée beaucoup moins dense que la féverole de printemps.
- **Les semences utilisées seront saines, indemnes d'anthracnose**, car la présence de graines tachées c'est-à-dire infectées par ce champignon, menace l'état sanitaire de la culture. L'utilisation de semences fermières est particulièrement délicate si la culture-mère a été attaquée par l'anthracnose.
- Le semis se fera à une **profondeur de 7 à 8 cm pour la féverole d'hiver**, et à une **profondeur de 4 à 5 cm pour la féverole de printemps** en prenant soin de bien recouvrir les semences afin d'éviter les dégâts dus aux oiseaux.

Peut-on semer la féverole d'hiver tôt à l'automne ? La féverole d'hiver résiste à des températures allant de -5°C à -10°C, sans couverture de neige. Elle est donc moins résistante au froid que le pois protéagineux d'hiver. Pour cela, elle ne peut pas être trop développée à l'entrée de l'hiver; il ne faut donc pas la semer trop tôt, en octobre.



Féverole en fleurs

CHOIX DE LA VARIÉTÉ

- Les critères seront basés sur la **stabilité et le potentiel de rendement de la variété dans les conditions pédoclimatiques locales**.
- Selon le débouché, **la couleur des fleurs, la taille des graines et la qualité** (teneur en protéines, présence ou absence de vicine-convicine) seront des critères importants lors du choix variétal.
- **La précocité à la maturité** est un critère à considérer, en fonction des conditions climatiques locales.
- Pour les variétés d'hiver, **la résistance au froid** est également primordiale et doit être adaptée à l'effet de la latitude tout comme à celui de l'altitude. Dans ce contexte, le respect de la date de semis joue un rôle essentiel pour éviter d'avoir un développement trop important de la culture avant l'hiver, développement qui entraîne une diminution de la résistance au froid.

Tableau 2 : Caractéristiques des variétés de féverole d'hiver et de printemps

		Fleurs colorées		Fleurs blanches	
Vicine-convicine	Type de féverole	Variétés	Pays et années d'inscription	Variétés	Pays et années d'inscription
Teneur élevée	Hiver	DIVA IRENA* NORDICA OLAN*	FR-2002 FR-2002 FR-2010 FR-1992	ORGANDI*	FR-2011
	Printemps	ALEXIA BABYLON BOXER ESPRESSO NILE PYRAMID	AT-2007 UK-2010 UK-2012 DE-2003 UK-2001 FR-2010	IMPOSA	FR-2008
Teneur faible	Hiver				
	Printemps	FABELLE	FR-2011	= Févita MEDINA	FR-2010

(*) IRENA, OLAN et ORGANDI résistent moins bien au froid que DIVA

Les variétés à faible teneur en vicine-convicine sont intéressantes en volaille, essentiellement pour les poules pondeuses car ce facteur diminue la digestibilité de l'énergie et des protéines, et entraîne une diminution de la taille des oeufs.

Tableau 3 : Taille des graines des variétés de féverole

Taille des graines	Type de féverole	Variétés	PMG indicatif (g)	Qté semences (kg/ha)
Petite graine	Hiver			
	Printemps	DIANA	350	175
		ALEXIA MEDINA	400 490	200 245
Grosse graine	Hiver	DIVA	500	150
		ORGANDI	530	160
		IRENA	570	170
		NORDICA	570	170
		OLAN	620	185
	Printemps	FABELLE	530	265
		ESPRESSO	560	280
		NILE	660	330
		BABYLON	670	335
		PYRAMID	690	345
		IMPOSA	780	390

Les variétés avec de petites graines intéressent plutôt l'oisellerie, car elles sont utilisées entières. Pour les autres débouchés en alimentation animale, les grosses graines sont broyées ou moulues.

FERTILISATION

• La féverole est une légumineuse, tout comme le haricot, le pois, le trèfle, la luzerne. Elle ne nécessite donc pas d'azote sous forme d'engrais minéral ou organique. L'apport d'azote serait en effet défavorable

(1) en limitant le développement des nodosités présentes sur le système racinaire de la féverole, nodosités qui sont les moteurs de la fixation de l'azote contenu dans l'atmosphère par les légumineuses ;

(2) en conduisant au développement d'une végétation excessive sensible à la verse, au détriment de la production de graines.

• La fumure phospho-potassique sera fonction de la teneur du sol en ces éléments. Les exportations par les graines de féverole en P et K sont d'environ 1,2 kg de P₂O₅ et 1,5 kg de K₂O par 100 kg de graines produites ; ce qui correspond à 60 kg de P₂O₅ et 65 kg de K₂O pour un rendement de 5.000 kg/ha.

DÉSHERBAGE

• La féverole est plus concurrentielle que le pois protéagineux, par rapport aux mauvaises herbes. La lutte chimique sera basée sur un traitement en pré-levée suivi, éventuellement, par un traitement en post-levée contre des adventices au stade jeune.

* En pré-levée, il s'agira de 0,25 l/ha CENTIUM 36 CS (clomazone), 0,9-1,1 l/ha AFALON (linuron), 1,6 à 2 l/ha LINGO (clomazone + linuron), 1,8 l/ha STOMP AQUA (pendiméthaline) ou de 1 l/ha FRONTIER ELITE (dimethenamide-P).

* En post-levée, le CORUM (bentazone + imazamox) à 1,25 l/ha, le FRONTIER ELITE (dimethenamide-P) à 0,5 l/ha ou le BUTIZYL à 5 l/ha (mcpb) sont agréés en féverole. La féverole est très sensible aux herbicides en post-levée ; les risques de phytotoxicité sont beaucoup plus importants sauf pour

les anti-graminées : 1 l/ha ARAMO (tepraloxymid - utilisation autorisée jusqu'au 30/11/16), 0,5-1 l/ha ELOGE (haloxyfop), 2-4 l/ha FOCUS PLUS (cycloxydime), 1-1,5 l/ha FUSILADE MAX (fluazifop), 1-2 l/ha TANAGRA (tepraloxymid) ou 1-1,5 l/ha TARGA (quizalofop).

Les herbicides agréés en Belgique sont indiqués sur le site www.fytoweb.fgov.be en sélectionnant la culture « fèves et féveroles (Vicia faba) ». Avant toute utilisation, il convient de vérifier l'autorisation des pesticides à usage agricole en Belgique, sur le site officiel de Phytoweb.

Pour protéger les eaux souterraines, l'usage de la bentazone a été restreint et cette matière active ne peut être appliquée sur sol vulnérable au lessivage (parcelles identifiées avec le code R sur la déclaration de superficie). Une carte détaillée de la Belgique pour l'utilisation de BASAGRAN SG (attention : produit non agréé en féverole) et de CORUM est également fournie par BASF (www.agro.basf.be). Pour la bentazone, il s'agit de ne pas dépasser 960 g de matière active par ha et en 12 mois.

• La conduite de la féverole dans des systèmes à bas-intrants, notamment en agriculture biologique, nécessite de mobiliser d'autres alternatives. Parmi ces alternatives, nous pouvons souligner la mise en œuvre d'un désherbage mécanique pour lequel il convient de prévoir l'écartement des lignes lors du semis, permettant ainsi le binage après la levée de la féverole.

• La culture de la féverole en association avec un triticale, de manière à limiter le développement des mauvaises herbes, est une autre pratique couramment utilisée en agriculture biologique. En agriculture conventionnelle, peu de matières actives sont agréées sur les deux espèces. Dans ces systèmes, un désherbage mécanique est pratiqué assez tôt en culture.



(En haut à gauche) Présence de pucerons noirs formant un manchon sur la tige de féverole • (En haut à droite) Bruche adulte et féverole • (En bas à gauche) Dégâts de sitones : encoches semi-circulaires sur le bord des feuilles • (En bas à droite) Bruches adultes à la récolte des graines de féverole et graines bruchées

PROTECTION CONTRE LES RAVAGEURS

Parmi les ravageurs, on trouve essentiellement des insectes et des pigeons.

Le sitone, les pucerons noirs et la bruche constituent les principaux ravageurs rencontrés en culture de féverole.

- **Le sitone** est un charançon qui envahit les parcelles de féverole en volant depuis des zones refuges. Il est actif par temps ensoleillé et par température supérieure à 12°C. Il peut y avoir plusieurs vols. L'adulte mord les feuilles (encoches sur le bord des feuilles). Ce sont les larves qui occasionnent le plus de dégâts en détruisant les nodosités. La nuisibilité sur le rendement semble faible en féverole.
- **Les pucerons noirs** forment des colonies ou manchons sur les tiges de féverole. Ils apparaissent fréquemment vers le début de la floraison ; ceux-ci affaiblissent les plantes, en pompant la sève, et ont un impact sur le rendement qui peut être réduit de 1,2 T/ha. La lutte contre les pucerons noirs veillera à utiliser des produits spécifiques contre ces derniers telles que la pirimicarbe, protégeant la faune auxiliaire (ex : larves de coccinelles,...).
- **La bruche** est un charançon qui peut être observé pendant la floraison lorsque les températures sont supérieures à 20-25°C. Les dégâts se produisent en végétation mais ne se voient qu'après la récolte, au cours du stockage des graines ; celles-ci sont bruchées c'est-à-dire qu'elles présentent un ou plusieurs trous bien ronds. C'est donc surtout la qualité visuelle qui est affectée (importante selon le débouché). L'adulte pond des œufs sur les gousses. Après éclosion, la larve pénètre directement dans la gousse et dans la graine. La larve se développe à l'intérieur d'une graine pour former un adulte qui sortira de la graine à la récolte ou pendant le stockage. La lutte en végétation vise uniquement les bruches adultes avant la ponte. La lutte au stockage est également mise en œuvre pour réduire les populations de bruches l'année suivante. Contrairement aux charançons des céréales, la bruche ne se reproduit pas dans les graines stockées. Aucune nouvelle graine ne sera attaquée au cours du stockage.

La lutte contre les ravageurs pendant la floraison de la féverole veillera à tenir compte de la présence d'insectes pollinisateurs (abeilles, bourdons,...) et à intervenir en dehors des heures de butinage.

La féverole est également très attractive pour **les pigeons ramiers**. Afin de prévenir les dégâts, différents moyens sont mobilisables.

- Il n'y a pas de moyen miracle pour effrayer les pigeons. Les moyens d'effarouchement doivent être placés dès l'implantation de la culture, afin que les ramiers ne prennent pas l'habitude de venir se restaurer sur la parcelle, et doivent être déplacés de temps à autre. Les ballons prédateurs (avec des yeux holographiques) sont inefficaces en champ. Les oiseaux s'habituent très vite aux épouvantails « faits-maison » et au scarey man qui est un épouvantail gonflable automatique résistant aux intempéries. La meilleure solution reste la combinaison de plusieurs méthodes d'effarouchement comme le cerf-volant rapace, le cerf-volant éolien et le canon avec marche-arrêt automatique et un nombre de coups par heure plus limité. En cas de population plus importante ou difficile à déloger, des canons plus agressifs avec détonations aléatoires et la chasse restent les moyens les plus efficaces.
- Il n'existe pas d'enrobage de semences permettant d'offrir un effet répulsif vis-à-vis des pigeons.
- En cas de dégâts, l'arrêt du gouvernement wallon du 18 octobre 2002 permet la destruction de certaines espèces de gibiers (Moniteur Belge du 27/11/2002). Il faut introduire au DNF (Département de la Nature et des Forêts) un formulaire de demande d'autorisation pour la destruction du pigeon ramier en vue de prévenir des dommages importants dans certaines cultures. La période autorisée pour le pois et la féverole de printemps va du 1^{er} mars au 31 août ; celle pour le lupin s'étend du 1^{er} avril au 15 novembre tandis que pour le pois protéagineux d'hiver, il s'agit du 15 août au 30 juin. Il faut savoir qu'en Belgique, les pigeons ramiers peuvent avoir un comportement migrateur ou sédentaire.

PROTECTIONS CONTRE LES MALADIES

- Si l'année est humide, le botrytis (taches chocolat) et l'anthracnose sont les principales maladies favorisées. Si la floraison connaît des périodes chaudes, c'est la rouille qui est la principale maladie rencontrée.
- **Si les conditions climatiques le justifie**, la protection fongicide devra veiller à couvrir toute la période de floraison, car il s'agit de la période la plus sensible de la culture aux maladies. La durée d'action d'un traitement étant limitée à 8-10 jours, il conviendra de répéter l'opération, si nécessaire, tant que la floraison est présente, pour couvrir toute la biomasse produite.

Les fongicides agréés en Belgique sont indiqués sur le site www.fytoweb.fgov.be en sélectionnant la culture « fèves et féveroles (Vicia faba) ». Avant toute utilisation, il convient de vérifier l'autorisation des pesticides à usage agricole en Belgique, sur le site officiel de Phytoweb.

- Dans le cas de terres ayant souvent porté des pois et avec des problèmes de fatigue du sol, **la féverole** représente une solution. En effet, cette culture **est très résistante à l'Aphanomyces** qui est un champignon se trouvant dans le sol et pouvant causer de gros dégâts en pois s'il fait très humide au printemps (aussi bien en pois de conserve que en pois protéagineux, en rotation courte). La féverole constitue une bonne alternative à la culture de pois dans les parcelles infestées. Elle ne multiplie pas non plus l'inoculum et peut donc être cultivée en rotation avec le pois.



Présence d'insectes pollinisateurs en féverole



(En haut) Taches chocolat en féverole = botrytis • (En bas) Tache de rouille sur feuilles de féverole

LA FÉVEROLE, ÉGALEMENT EN ASSOCIATION POUR AMÉLIORER L'AUTONOMIE FOURRAGÈRE ET PROTÉIQUE DE NOS EXPLOITATIONS !

La féverole peut être associée à une culture de céréale de grande taille ; il s'agit souvent du triticale. Cette association est souvent récoltée en grains et nécessite une concordance de maturité de chacune

des plantes associées. L'intérêt d'associer une céréale avec une densité réduite à un protéagineux, est d'avoir un tuteur, de concurrencer les adventices et de limiter certaines maladies.

Exemples de proportion ou de quantité de semences à utiliser :

	Semis d'automne	Semis de printemps
Récolte en grains secs Moissonneuse-batteuse	200 grains/m ² triticale d'hiver + 20 grains/m ² féverole d'hiver Ce qui correspond approximativement à : 100 kg/ha triticale + 100 kg/ha féverole d'hiver (si PMG triticale = 50 gr et PMG féverole = 500 gr)	35-50 grains/m ² féverole de printemps + 80-125 grains/m ² avoine de printemps Soit approximativement : 175-250 kg/ha féverole printemps + 25-40 kg/ha avoine printemps 35-50 grains/m ² féverole de printemps + 100-120 grains/m ² triticale de printemps Soit approximativement : 175-250 kg/ha féverole printemps + 40-50 kg/ha triticale printemps Ce qui correspond à : 80 à 100 % dose féverole de printemps en culture pure + 1/3 dose céréale de printemps en culture pure
Récolte en grains immatures (inertage – boudins)	Idem ci-dessus pour une récolte en grains	Idem ci-dessus pour une récolte en grains

A l'optimum, il faut semer la féverole d'hiver en premier en profondeur pour ne pas risquer le gel.

Il est recommandé d'analyser la récolte car, dans ces associations, la proportion des plantes ou des graines

peut fortement varier d'une année à l'autre, en fonction des conditions climatiques. Les laboratoires d'analyses provinciaux du réseau REQUASUD (www.requasud.be) sont à votre disposition pour mener de telles analyses.

LA RÉCOLTE DE LA FÉVEROLE

Les gousses sont à maturité lorsqu'elles sont noires et lorsque les grains ne peuvent plus être rayés par l'ongle ; il y a des risques d'égrenage si les gousses sont trop sèches, mais les risques de germination sur pied sont faibles.

Pour limiter la casse des grains, les adaptations de la moissonneuse-batteuse pour la récolte de la féverole en grains secs sont :

- Au niveau du batteur : régime faible (vitesse maximale : 9 à 12 m/s)
- Desserrer batteur/contre-batteur à 14-15 mm
- Utiliser des grilles à trous ronds
- Ouvrir les grilles à « courtes pailles »

Pour éviter que les gousses n'éclatent devant la barre de coupe, il est recommandé de ne garder qu'un rabatteur sur deux et d'éviter de récolter en pleine chaleur.

Les normes de commercialisation en féverole sont 14 % d'humidité et 2 % d'impuretés. La récolte peut être réalisée à partir de 18% d'humidité et ne provoquera pas de grains cassés. Le stockage des graines de féverole

est possible sans séchage, si les grains sont récoltés secs. Si le taux d'humidité dépasse 18 %, il faudra veiller à sécher la récolte pour une bonne conservation.

LA VALORISATION DE LA FÉVEROLE

Aujourd'hui, la qualité de la féverole n'est pas un critère de commercialisation. Cependant, pour une bonne valorisation en alimentation animale, il est important de bien connaître la qualité de la féverole pour ajuster au mieux les rations. En effet, la teneur en protéines peut varier fortement d'une variété à l'autre et d'une année à l'autre.

Pour déterminer la qualité des graines de féverole, il est possible de les faire analyser dans les laboratoires provinciaux du réseau REQUASUD.

Si la teneur en protéines est un élément intéressant, il faut également considérer la teneur en acides aminés essentiels et leurs digestibilités respectives, ce qui est très important pour l'alimentation des monogastriques (porcs et volailles).

Tableau 4 : Teneur en acides aminés de matières riches en protéines

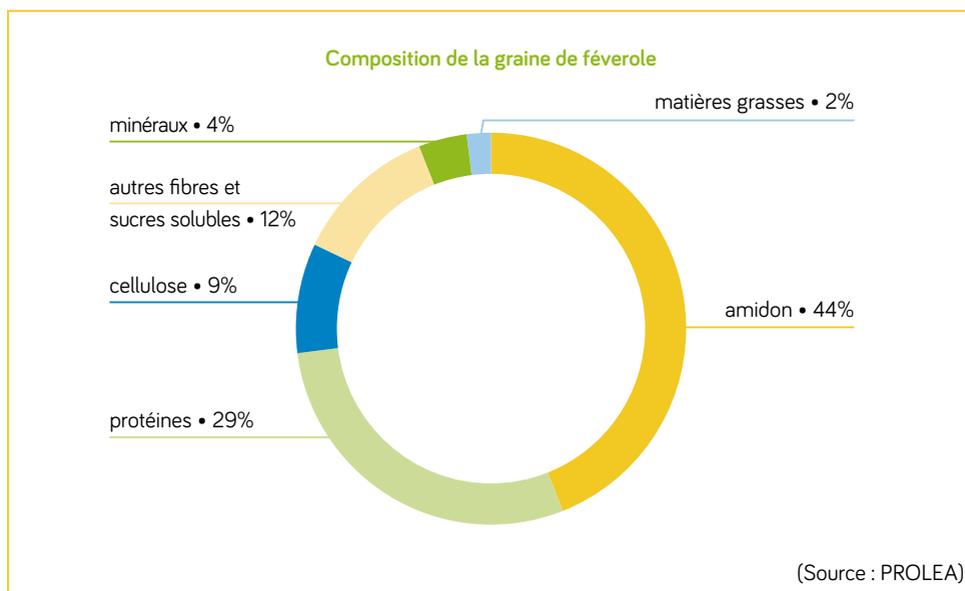
Teneur en acides aminés (g/kg) de matières riches en protéines					
	Lysine	Thréonine	Méthionine	Cystéine	Tryptophane
Féverole à fleurs colorées	16,6	9,1	1,8	3,2	2,1
Féverole à fleurs blanches	17,2	9,6	1,9	3,4	2,2
Pois protéagineux	14,9	7,9	2,0	2,8	1,8
Lupin blanc	16,6	12,6	2,7	5,6	2,4
Lupin bleu	15,4	11,9	2,6	5,4	2,3
Graine de colza	11,9	9,1	4,1	4,7	2,5
Tourteau de colza	18	14,5	6,9	8,2	4,1
Tourteau de soja 48	27,7	17,6	6,4	6,7	5,9
Tourteau de tournesol non décortiqué	9,9	10	6,4	4,8	3,5
Concentré protéique de luzerne	29,7	21,8	10,2	5,1	11,8
Concentré protéique de pommes de terre	58,9	43,1	17,4	10,3	9,5

Il faudra alors rechercher les valeurs alimentaires dans les tables puisque l'équation de régression linéaire avec la teneur en azote n'existe pas encore et corriger proportionnellement à la teneur en protéines brutes de référence respectivement de 25,4 et 26,8% pour la féverole à fleurs

colorées ou blanches. Les coefficients de digestibilité peuvent être obtenus dans des tables alimentaires et des outils en ligne de prédiction tels EvaPig® (logiciel gratuit sur www.evapig.com) ou e-RNG 2.0® (application gratuite téléchargeable sur <http://feedsolutions.adisseo.com>).

LA FÉVEROLE DANS LES RATIONS D'ÉLEVAGE

La féverole contient de l'ordre de 30% de protéines et 35 à 40% d'amidon sur base de la matière sèche ; le reste étant essentiellement constitué de fibres.



Chez les ruminants, sa valeur nutritionnelle est approximativement de 1100 VEM (énergie nette), 110 g de DVE (protéines digestibles dans l'intestin) et +122 g d'OEB (équilibre entre l'azote et l'énergie

fermentescibles dans le rumen). Plus riche en OEB que le pois, sa valeur nutritionnelle en termes de VEM et de DVE est équivalente mais elle n'atteint pas celle du lupin.

Tableau 5 : Valeur nutritionnelle des protéagineux chez les ruminants

	Energie nette (VEM)	DVE (g)	Valeur OEB (g)
Pois protéagineux	1214	118	+ 77
Féverole	1053	106	+ 122
Lupin doux blanc	1320	134	+ 137
Tourteau de soja	1219	252	+ 187

Contrairement au pois, les féveroles peuvent contenir des facteurs antinutritionnels. Toutes les variétés peuvent être utilisées chez les ruminants, alors que des variétés sans tanins devront être

utilisées de préférence en alimentation porcine et des variétés sans vicine-convicine (engendrant une diminution du poids des œufs) chez la poule pondeuse.

Chez les ruminants, 1 kg de féverole est équivalent sur le plan nutritionnel à 0,35 kg de tourteau de soja et 0,65 kg de céréales. Comme tous les protéagineux, la féverole devra être grossièrement concassée avant distribution aux bovins : seuls les veaux de moins de 6 mois sont capables de valoriser correctement la graine entière. Comme le pois, la féverole est riche en amidon : il est donc recommandé de fractionner autant que possible les apports chez le ruminant et de limiter les autres céréales dans la ration pour réduire les risques d'acidose à un niveau élevé d'incorporation. De même, l'éleveur devra veiller à respecter des transitions alimentaires régulières de 500 à 700 g/semaine chez les bovins. Chez les vaches laitières à haut potentiel de production, la féverole, tout comme le pois, ne pourra pas remplacer la totalité du tourteau

de soja dans l'alimentation. Elle peut servir de correcteur protéique unique pour une production de 25-28 L/j de lait selon la composition de la ration.

La féverole est plus riche en phosphore que le pois et le lupin, qui eux-mêmes contiennent plus de cet élément que les céréales. Comme tous les protéagineux, sa teneur en méthionine digestible peut être limitante pour la production laitière, contrairement à sa teneur en lysine digestible plus élevée.

Tout comme le pois, la féverole peut être utilisée sous forme de graine entière chez le petit ruminant ou, selon sa taille, grossièrement concassée (mais jamais aplatie). Une attention particulière sera accordée à l'équilibre minéral de la ration à base de féverole (apport en calcium nécessaire).

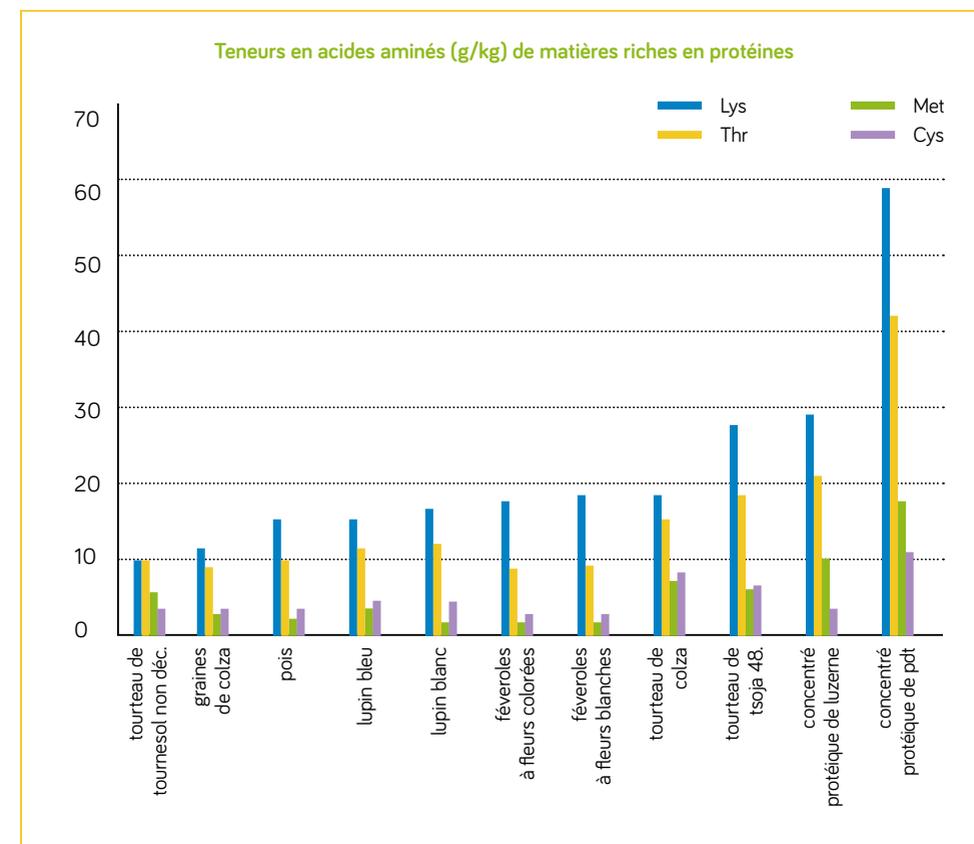


Tableau 6 : Niveau d'incorporation des graines de féverole dans les rations animales

	Maximum (kg brut/jour)	Remarques
BOVINS Vaches laitières Vaches allaitantes Bovins à l'engraissement Jeune bétail	6 kg/animal/jour 1-4 kg/animal/jour 1-4 kg/animal/jour 1-3 kg/animal/jour Selon le type d'alimentation	Broyage grossier Quantités maximales dépendantes du pouvoir acidogène de la ration (apport en amidon par les autres constituants)
OVINS Brebis Agneaux	0,4 – 0,5 kg/brebis/jour 40-50 % de l'aliment concentré	A distribuer entier à partir de 1 à 2 mois d'âge. Broyage grossier éventuel selon la taille des graines (pour les agneaux).
CAPRINS Chèvres	0,8 – 1,2 kg/chèvre/jour	A distribuer entier avec des fractionnements de 0,3 kg/repas.
PORCS Truies Porcelets Porcs à l'engrais	10 % de l'aliment 10-20 % de l'aliment 35 % de l'aliment	Utiliser des variétés sans tannin en alimentation porcine (graines issues de variétés à fleurs blanches) Broyage fin 35% maximum pour le total pois + féverole chez le porc à l'engrais
VOLAILLES Poules pondeuses Poulets ...	15-20 % de l'aliment 20-25 % de l'aliment	Utiliser des variétés sans vicine – convicine. Broyer finement

LA FÉVEROLE : À L'EXPORT EN ALIMENTATION HUMAINE

La féverole peut être consommée en alimentation humaine car elle est riche en protéines végétales. Davantage consommée en Egypte, la féverole

européenne y est largement exportée. La qualité visuelle de la féverole doit être impeccable ; les grains ne peuvent être bruchés.

EN CONCLUSION

La féverole est une culture bien adaptée dans nos régions et est plus rustique que le pois protéagineux. La féverole d'hiver est cependant plus sensible au froid que le pois protéagineux d'hiver. Issue de la famille des légumineuses à graines, la féverole est une culture fixatrice d'azote répondant aux critères de

verdissement de l'actuelle Politique Agricole Commune (2015-2020). La graine de féverole est une source intéressante de protéines végétales et d'énergie ; la sélection génétique permet la sélection de variétés avec des qualités de graines correspondant à différents débouchés en alimentation animale et humaine.



Champ de féverole de printemps

ENVIE D'EN SAVOIR PLUS ?

• Phytotechnie

APPO • CARTRYSSÉ Christine • 081/62.21.37 • appo.gembloux@ulg.ac.be
CtRab - CRA-W • ABRAS Morgan • 081/62.50.02 • m.abras@cra.wallonie.be
CtRab - CRA-W • JAMAR Daniel • 081/62.67.76 • d.jamar@cra.wallonie.be

• Alimentation animale

CRA-W • FROIDMONT Eric • 081/62.67.74 • e.froidmont@cra.wallonie.be
RONDIA Pierre • 081/62.67.75 • p.rondia@cra.wallonie.be
WAVREILLE José • 081/62.67.72 • j.wavreille@cra.wallonie.be



Féverole avec gousses contenant les graines



Gousses de féverole contenant les graines

LA FÉVEROLE

UNE LÉGUMINEUSE À GRAINES RICHES
EN PROTÉINES ET EN ÉNERGIE

