



FNAMS

Fédération
Nationale
des Agriculteurs
Multiplicateurs
de Semences

Trèfle violet

porte-graine

- *Connaissance de la culture*
- *Techniques culturales*
- *Règlementation et production*



FNAMS

Fédération
Nationale
des Agriculteurs
Multiplicateurs
de Semences

FNAMS
74 rue Jean-Jacques Rousseau
75001 PARIS
Tél : 01 44 82 73 33 - www.fnams.fr

Centre Technique
Impasse du Verger - Brain-sur-l'Authion
49800 LOIRE-AUTHION
Tél : 02 41 80 91 00

Document réalisé dans le cadre des actions techniques
de la section Fourragères de SEMAE,
avec l'appui financier du Casdar.



Rédaction : Serge Bouet, Marion Bouviala, François Deneufbourg et Laëtitia Mabire,
avec l'appui de l'équipe technique de la FNAMS.

Maquette et mise en page : Marie Bomard - Dessins : Laëtitia Mabire - Photos FNAMS (sauf mention spécifique)

Imprimé par Setig Abélia - 6 rue de la Claie - BP 20053 - 49071 Beaucouzé cedex

Dépôt légal : Novembre 2023 - Achevé d'imprimer : Novembre 2023 - ISBN : 978-2-492219-31-3 9782492219313 - Prix : 15 € TTC

Edito

Le trèfle violet porte-graine est la deuxième espèce fourragère la plus cultivée en France pour la production de semences. Cette espèce appartient à la famille des légumineuses (Fabacées) et possède de multiples atouts dans les systèmes de cultures, tant aux plans agronomiques qu'environnementaux.

C'est une culture exigeante sur le plan technique avec des étapes clés dans sa conduite, telles que le choix de la parcelle, l'implantation, la maîtrise des bioagresseurs et la technicité de récolte qui conditionnent la réussite de la production.

Ce guide s'adresse à toutes les personnes impliquées dans la multiplication de semences de trèfle violet. Compte tenu des évolutions rapides dans le domaine des produits phytosanitaires, ce guide ne mentionne pas les produits homologués sur le trèfle violet porte-graine. Le référencement de ces produits fait l'objet d'autres documents régulièrement publiés par la FNAMS et disponibles sur www.fnams.fr. La liste des produits homologués spécifiquement sur cette culture porte-graine est également disponible sur www.phytofnams.fr.

Ce guide pratique a été conçu pour participer à la réussite et au développement de cette culture, tant pour l'agriculture conventionnelle que biologique.

Nous vous en souhaitons bonne lecture.



François DENEUBOURG,
Responsable du service Semences fourragères de la FNAMS

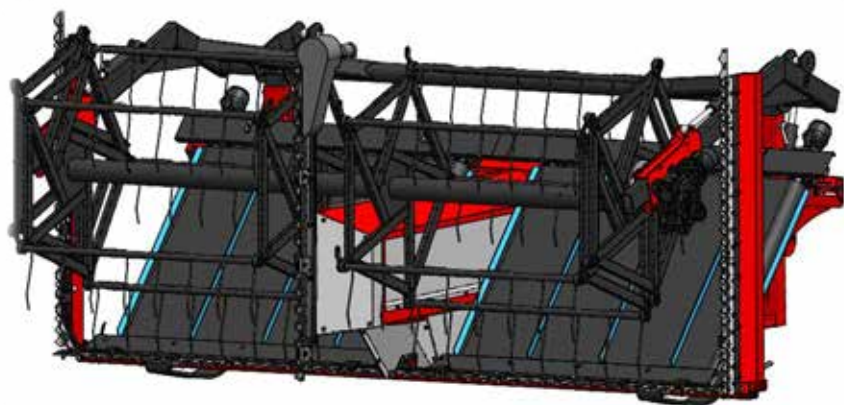
FAUCHEUSE ANDAINNEUSE



SEMAS

Modèle FARR420

Colza, Céréales,
Sarrasin, Soja, Quinoa,
Porte-graine, Graminées...



Modèle repliable 4.2m
2.99m sur route

Modèle repliable 6.2m
3.49m sur route

**Sur-mesure à la
demande**

Nouveau Modèle Repliable - FARR620

Maitriser vos récoltes !



- Convient pour le bio, la multiplication de semences et le conventionnel
- Matériel adapté à de nombreuses cultures
- Gain de rendement assuré et coût de séchage réduits
- Débit de chantier 6 - 18 km/h
- Gabarit routier 2.99m - 3.49m
- Faible coût d'utilisation



L'ART D'ANDAINER
100% FRANÇAIS

FABRIQUÉ
EN FRANCE

RD 20 - 51490 SELLES

Tél : 03 26 48 71 83 - contact@semas-fg.fr

Table des matières

Connaissance de la culture

Caractéristiques de la plante	7
Variétés et rendement	9
Exigences agro-climatiques	10
Atouts et contraintes de la culture	11
Normes de production au champ	12

Techniques culturales

Itinéraire technique	14
Implantation	15
Gestion des adventices	18
Fertilisation.....	22
Précoque de printemps.....	24
Maladies	26
Ravageurs	28
Pollinisation	32
Irrigation	34
Récolte	36
Pérennité et destruction de la culture.....	41

Règlementation et production

Normes pour les lots de semences.....	42
Production, marché et rémunération.....	43

SARL MICHELETTI

Fabricant, revendeur et réparateur de matériel agricole.

**CHARIOT PORTE COUPE
ET REMORQUE**

TAPIS DE RÉCOLTE

**SEMENCES : Faucheuse
ou Coupeuse de Betteraves**

Tél. : 05 53 65 40 08

06 86 82 23 17 - contact@sarl-micheletti.fr
47600 FRANCESCAS - LOT ET GARONNE

>>> www.micheletti.fr



Faucheuse andaineuse **HONEY BEE**

Cette coupe andaine toutes les cultures : lentilles, pois chiches, luzernes, trèfles, sarazin, colza, céréales, etc.

**En simple sortie : droite, gauche ou au centre
Nouveau en double sorties droite et gauche**



**Récolte d'andains, adaptable toutes marques
tapis mono bande SHELBOURNE.**

Les guides pratiques FNAMS

La Récolte des semences

Les bonnes pratiques pour préserver la qualité des semences à la récolte

100 pages - Juin 2020 - 20 €

Le Séchage des semences

Les bonnes pratiques pour ventiler et sécher les lots de semences

72 pages - Décembre 2020 - 20 €

Produire des semences de céréales en agriculture biologique

48 pages - Juin 2021 - 15 €

Carotte porte-graine

24 pages - Octobre 2021 - 15 €

Luzerne porte-graine

54 pages - Novembre 2021 - 15 €



A commander en ligne

<https://www.fnams.fr/ressources/guides-pratiques/>

Connaissance de la culture

Caractéristiques de la plante

Botanique et morphologie

Le trèfle violet (*Trifolium pratense*) est une légumineuse (Fabacée) pérenne mais en production de semences, elle est le plus souvent conduite annuellement. En français, il porte aussi le nom de « trèfle des prés », « trèfle commun » ou encore « trèfle rouge ». Originaire d'Europe, c'est une culture des régions tempérées que l'on trouve jusqu'aux 69-70° parallèles de latitude nord et à plus de 2 000 mètres d'altitude dans les Alpes. Il pousse aussi à l'état sauvage en Afrique du Nord, en Asie centrale et septentrionale, en Amérique, en Australie, et en Nouvelle-Zélande où il a été introduit au 18^e siècle.

Le trèfle violet est une plante naturellement **diploïde** ($2n = 14$ chromosomes), allogame, à pollinisation entomophile, à partir de laquelle les sélectionneurs ont développé des types **tétraploïdes** ($4n = 28$ chromosomes) plus productifs en fourrage.

C'est une espèce de pérennité courte (un à trois ans) qui peut atteindre une hauteur de 80 cm. Sa racine est pivotante, mais avec de nombreuses racines adventives. Les variétés peuvent présenter des caractéristiques physiques très différentes entre elles : port, pilosité, couleur des fleurs, nombre d'inflorescences par tige...



Parcelle de trèfle violet porte-graine en floraison

Biologie florale et nouaison



Inflorescences de trèfle violet, chacune composée de multiples fleurons, qui forment un capitule.

La floraison du trèfle violet est induite par les conditions d'éclairement : il lui faut un jour long d'environ 14 heures. La floraison a lieu en général en juin-juillet pour une précoupe de mai. Chaque inflorescence est composée de 80 à 140 fleurons. La floraison est centripète : les inflorescences situées à l'extérieur de la plante fleurissent les premières. Sur une inflorescence, les fleurons de la base s'épanouissent avant ceux du sommet.

Le trèfle violet est allogame, la fécondation des ovules d'une fleur est essentiellement réalisée par du pollen étranger à la plante. La pollinisation est entomophile, le pollen est transporté par les insectes.

A maturité, chaque gousse ovoïde issue d'un fleuron ne renferme généralement qu'une seule graine, en forme de petit haricot. Le poids de mille grains peut varier de 1,7 à 2 g pour les variétés diploïdes, et de 2,5 à 3 g pour les tétraploïdes.

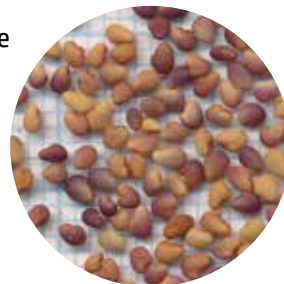


Photo Labosem



La pollinisation du trèfle violet est entomophile

Cycle de la plante en production de semences

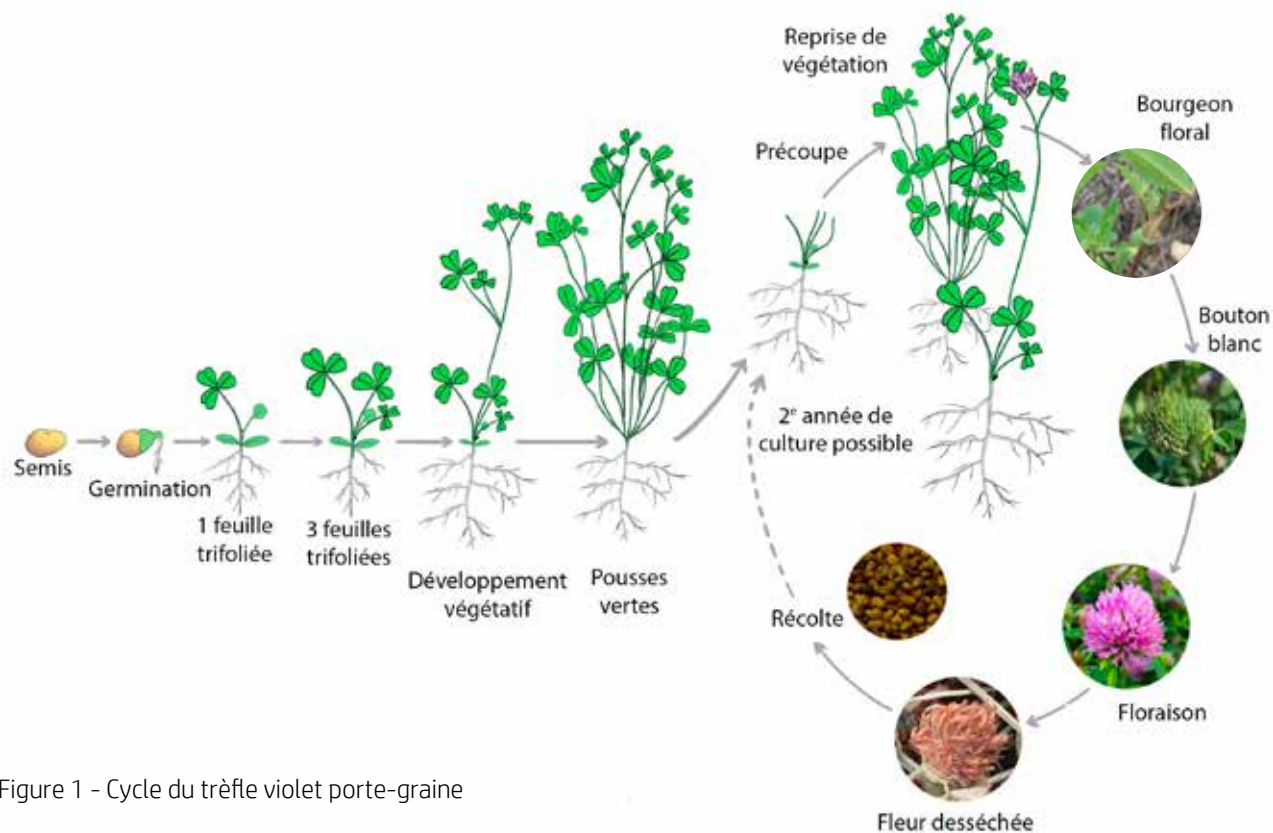


Figure 1 - Cycle du trèfle violet porte-graine



Trèfle violet à la levée, la première feuille est ronde

La phase végétative

La première feuille apparaissant après les cotylédons est ronde. Intervient ensuite l'émission de feuilles trifoliées appelées feuilles primaires, qui, avec leurs bourgeons axillaires constituent les modules primaires (ce module primaire pourrait s'apparenter à la talle chez la graminée). Ces modules primaires vont donner à la plante une forme de rosette. La racine pivotante emmagasine des réserves glucidiques qui seront restituées à la sortie de l'hiver pour la poursuite du développement de la plante. Les bourgeons axillaires situés à la base des tiges et à l'aisselle des feuilles permettent d'assurer le développement végétatif ou la repousse après une coupe. Chaque pied émet progressivement plusieurs tiges.

La phase reproductive

La date de début bourgeonnement dépend de la température et de la conduite de la culture (avec ou sans précoupe). Chaque tige émet une inflorescence à son extrémité et des ramifications qui produisent à leur tour des inflorescences secondaires ou tertiaires. La floraison s'étale sur quatre à cinq semaines avec un chevauchement des différentes phases : croissance végétative, mise à fleur, nouaison.

La maturité des graines est atteinte environ 21 jours après la pollinisation. La récolte a généralement lieu en août.



Capitules à maturité

Variétés et rendement

Les variétés de trèfle violet

Parmi les nombreuses variétés de trèfle violet multipliées en France, on distingue :

- **Les variétés inscrites en liste A** au catalogue français : il s'agit de variétés qui ont passé avec succès les tests de DHS (Distinction, Homogénéité, Stabilité) et VATE (Valeur Agronomique, Technique et Environnementale). Elles peuvent ainsi être commercialisées en France. Ces variétés sont référencées sur le site « herbe-book.org » avec leurs caractéristiques de productivité fourragère, de résistance aux maladies, de pérennité et de verse. Les variétés les plus anciennes et dépassées en valeur sont progressivement remplacées par de nouvelles inscriptions. Une trentaine de variétés de trèfle violet sont dénombrées sur cette liste A.
- **Les variétés du catalogue communautaire, inscrites en liste B** au catalogue français : elles répondent uniquement aux caractères DHS. Elles peuvent être multipliées sur notre territoire mais seront commercialisées hors de l'Union Européenne.



Semences de trèfle violet

La productivité grainière

Le niveau moyen de rendement national a longtemps été compris entre quatre et cinq q/ha, mais différents problèmes agronomiques ou climatiques ont fait diminuer presque de moitié les rendements ces dernières années (voir chapitre *Règlementation et production*). Bien que le critère de productivité grainière ne soit pas retenu directement pour l'inscription d'une variété au catalogue, les sélectionneurs l'intègrent dans leur schéma de sélection dès le départ. Les variétés peu productives en graines sont abandonnées.



Productivité grainière du trèfle violet étudiée à la FNAMS Condom (32)

La FNAMS a longtemps participé aux essais CTPS (Comité Technique Permanent des Semences) pour caractériser la productivité grainière des variétés proposées à l'inscription. La productivité grainière n'est plus mesurée dans les essais CTPS depuis 2009. Dans l'ensemble et sur plusieurs années, la variabilité de rendement entre les variétés étudiées oscillait entre 85 et 115 % d'un indice 100 constitué de plusieurs variétés témoins. Les progrès génétiques sont très marqués sur les valeurs d'utilisation (productivité fourragère, résistance aux maladies...).

Les variétés tétraploïdes sont généralement moins productives en quantité de semences que les variétés diploïdes (-20 à -30 %) en raison d'une pollinisation plus difficile (voir chapitre *La pollinisation*).

En savoir +

- Description des caractéristiques variétales pour la production fourragère sur le site www.herbe-book.org
- La productivité grainière des variétés fourragères et à gazon. Deneufbourg F., 2009 - Bulletin Semences n°205

Exigences agro-climatiques

Le trèfle violet a des exigences assez fortes notamment en termes de type de sol, d'alimentation hydrique et de conditions climatiques, en particulier pendant la période floraison-fructification. Il résiste bien au froid dans la plupart des régions françaises.

L'influence du sol

Le trèfle violet est une espèce assez souple, il peut même s'accommoder des sols relativement acides car le rhizobium avec lequel il vit (*Rhizobium leguminosarium* bv *trifolii*) est actif jusqu'à un pH de 5,5 (optimum de 6 à 7,6). L'inoculation n'est pas nécessaire. Il préfère les terres relativement bien drainées. Le trèfle violet porte-graine réussit bien dans les sols argilo-limoneux, argilo-calcaires, à bonne réserve utile, où la pousse végétative est régulière. Les argilo-calcaires trop superficiels pénaliseront la culture en fin de cycle. Les sols limoneux-sableux, à faible pouvoir tampon et séchants sont à proscrire, la pousse y est très irrégulière et la mise en place du potentiel grainier s'en trouve affectée. Les sols limoneux de fond de vallée, très poussants, favorisent en conditions humides une croissance végétative exubérante antagoniste avec la production grainière.



Le trèfle violet est une culture à racine pivotante

Vis-à-vis du climat

Le trèfle violet est exigeant en eau. Il demande une alimentation hydrique régulière et assez abondante en phase de floraison pour éviter l'avortement des fleurs et favoriser la formation des capitules (voir chapitre *Irrigation*).

Il supporte mal les excès d'eau prolongés en début d'installation qui génèrent des problèmes d'asphyxie, de jaunissement.

Les printemps trop humides favorisent une végétation excessive, provoquant la verse et la gêne des pollinisateurs.

Les étés très pluvieux nuisent aussi à la qualité de la pollinisation.



Trèfle violet en sortie d'hiver



Le trèfle violet se récolte principalement après un andainage

Les conditions de récolte

En été, lors de la récolte, les conditions climatiques doivent être favorables (sèches et chaudes). L'opération de battage, réalisée le plus souvent après un andainage, nécessite des conditions sèches. Un climat humide prolongé sur une culture à maturité peut dans certaines conditions générer de la germination sur pied et des pertes de qualité et de rendement (voir chapitre *Récolte*).

Atouts et contraintes de la culture

Des atouts agronomiques incontestables

Une culture améliorante pour le sol

Le trèfle violet est une excellente tête de rotation : il rompt le cycle parasitaire des cultures céréalières, structure et enrichit le sol en azote. Grâce au rhizobium, la plante fixe l'azote de l'air et ne nécessite aucune fumure azotée. La restitution d'azote en sortie hiver est estimée de 30 à 40 unités par hectare et les restitutions complémentaires l'année suivante sont estimées de 20 à 30 unités. Le système racinaire à pivot et la restitution d'humus sont aussi bénéfiques à la structure du sol de la parcelle.

Une culture favorable à la biodiversité

Le trèfle violet est source de nectar et de pollen pour un large panel de pollinisateurs dont les abeilles et les bourdons (voir chapitre *Pollinisation*) et il permet également le développement de nombreux auxiliaires.

Une valorisation fourragère possible

La précoupe de printemps peut être valorisée en sous-produit fourrager, cela représente environ trois tonnes/ha de matière sèche qui peuvent être utilisées en affouragement en vert, ensilage ou foin. Attention cependant, en production de semences, la priorité dans la conduite de culture doit rester la production de graines. Il est ainsi nécessaire de respecter les dates de précoupe conseillées en production de semences quitte à perdre en valorisation fourragère.

Dans certaines conditions (homogénéité de la culture, bon état sanitaire), la culture peut être conservée en deuxième année de production ce qui génère un gain de temps et d'énergie (travail du sol, matériel, carburant).

Enfin la production de semences de trèfle violet ne nécessite pas de matériel ou d'équipements spécifiques hormis pour l'andainage, qui peut être réalisé par un entrepreneur.

Des contraintes à ne pas négliger

La culture doit être suivie régulièrement et des observations sur la parcelle sont indispensables pour décider des interventions à réaliser. La contractualisation de la production impose des suivis et des préconisations effectuées par le technicien de l'établissement signataire du contrat. La lutte contre les adventices et les ravageurs nécessite plusieurs interventions, déclenchées à partir de seuils ou à des stades très précis.

La conduite de la culture demande une bonne connaissance de la parcelle et de la plante, en particulier pour :

- Choisir le mode d'implantation le plus adapté à sa situation ;
- Gérer la date de précoupe au printemps ;
- Optimiser la maîtrise des adventices et des ravageurs ;
- Programmer la date et le mode de récolte pour réussir un battage de qualité par des réglages adéquats.



La culture de trèfle violet est source de biodiversité



Le trèfle violet met en place des nodosités qui lui permettent de capter l'azote de l'air

Les normes de production au champ

La production de semences est réalisée sur la base d'un contrat qui spécifie les dispositions minimales décrites dans la convention-type de multiplication de semences fourragères et dans le règlement technique de production. Ce contrat, signé entre l'agriculteur et un établissement semencier, impose notamment un suivi de la parcelle et des préconisations culturales qui seront effectués par un technicien de l'établissement signataire du contrat.



Déclaration de culture

Pour le contrôle, les cultures porte-graine sont déclarées à la Direction de la Qualité et du Contrôle Officiel (DQCO - SOC France) par l'établissement semencier avant le 31 décembre, ou avant le 1^{er} mai dans le cas d'un semis de printemps avec récolte l'année du semis. Le cas échéant, le refus de parcelle doit être notifié à l'agriculteur avant le 15 juin. Un contrôle en culture est réalisé entre le départ de végétation et la floraison, généralement courant juin-juillet. Une visite supplémentaire peut être réalisée entre la floraison et la maturité lors de situations particulières (par exemple en présence d'adventices problématiques).

Précédent cultural

Sur la parcelle destinée à la production de semences, toute culture de **trèfle violet, luzerne ou minette** est interdite (en culture pure ou en association) durant les trois années précédant l'implantation du trèfle violet porte-graine. La parcelle de production doit être suffisamment exempte de ces espèces, issues des cultures précédentes.

Distances d'isolement

Des distances d'isolement de la parcelle par rapport à des sources voisines de pollen permettent de préserver la pureté variétale des semences produites (Tableau I).

Tableau I - Distances d'isolement minimales d'une parcelle de trèfle violet porte-graine par rapport à une autre parcelle de trèfle violet, selon la génération de semences produites.

Semences de prébase et matériel de départ	Semences de base			Semences certifiées		
	Parcelles dont la surface est :			Parcelles dont la surface est :		
	<1 ha	Comprise entre 1 et 2 ha	>2 ha	<1 ha	Comprise entre 1 et 2 ha	>2 ha
300 m	300 m	200 m	100 m	200 m	100 m	50 m

Etat cultural et sanitaire

La présence de certaines adventices ou plantes indésirables (Tableau II) ou un état cultural ou sanitaire déficient peuvent être cause de refus de la parcelle.

Tableau II - Normes de pureté spécifique (plantes indésirables) à respecter au champ pour le trèfle violet porte-graine

Adventices réglementées	Normes maximales (en nombre de plantes par espèce d'adventice indésirable / surface)		
	Semences de pré base	Semences de base	Semences certifiées
Orobanche Rumex Mélilot Renouée Lychnis blanc Toute autre légumineuse que celle cultivée	1 plante / 50 m ²	1 plante / 50 m ²	1 plante / 10 m ²
Cuscuta	0	0	0

Pureté spécifique et variétale

La pureté spécifique est mesurée dans le lot de semences, en laboratoire, lors de l'agrégage du lot (voir chapitre *Règlementation et production*). Les graines d'autres plantes difficiles à trier dans les lots de trèfle violet ne sont tolérées qu'en quantités limitées.

La pureté variétale est quant à elle jugée en amont lors de l'inspection en parcelle (protocole SOC). Le nombre de plantes de la culture non conformes à la variété ne doit pas dépasser une plante par m² pour les semences certifiées et zéro plante pour les semences de base et prébase.

Durée des multiplications

Si la culture de trèfle violet répond aux prescriptions du règlement technique, et avec l'aval de l'établissement semencier, elle peut être conservée en multiplication pour une deuxième année. La durée de production est prévue sur le contrat initial, mais un avenant ultérieur peut être signé pour la prolonger.



Parcelle de trèfle violet en première année de production

En savoir +

- Règlement technique annexe de la production, du contrôle et de la certification des semences certifiées de plantes fourragères et plantes à protéines (graminées, légumineuses, autres espèces)
- Convention type de multiplication/production de semences et plants. Avec inclusion semences de plantes fourragères et à gazon et de couverts
Annexe spécifique (SEMAE)

Documents disponibles sur www.semae.fr



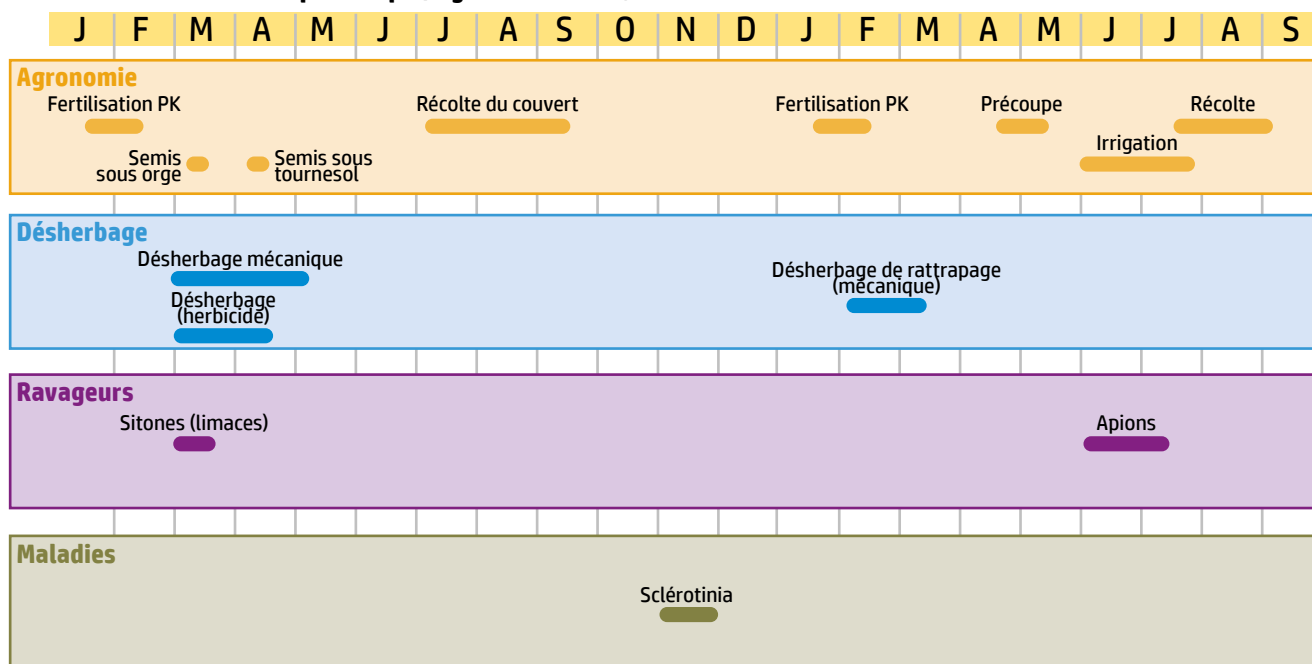
Techniques culturales

L'itinéraire technique

Le semis du trèfle violet porte-graine peut être réalisé à deux époques, en fin d'été ou au printemps ; et selon deux modes d'implantation, sur sol nu ou sous couvert.

Les itinéraires types d'une première année de production (A1) sont représentés ci-dessous.

Semis sous couvert au printemps (orge ou tournesol)



Semis sol nu en fin d'été

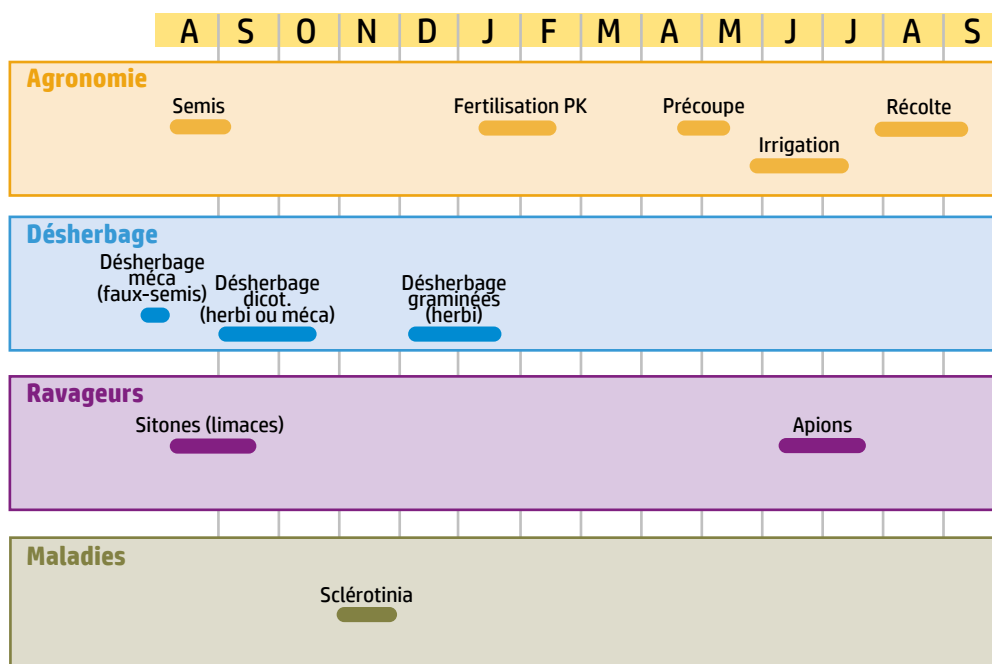


Figure 2 - Exemples d'itinéraire cultural du trèfle violet porte-graine selon les deux modes d'implantation

L'implantation

Choix des parcelles

Des parcelles a priori assez propres en dicotylédones seront idéales pour implanter un trèfle violet afin de réduire au minimum les charges de désherbage. Les parcelles infestées de rumex, lychnis, carottes, charbons sont à éviter.

En particulier pour les semis de fin d'été, il est impératif de choisir une parcelle sans risque de résidus herbicides et de ne pas implanter du trèfle violet sur des précédents culturaux traités avec des herbicides rémanents de certaines familles (carboxamides, sulfonylurées...). Ceux-ci peuvent en effet occasionner des problèmes de phytotoxicité ou diminuer la sélectivité des herbicides appliqués à l'automne.

Techniques d'implantation

Différentes solutions sont possibles pour implanter un trèfle violet, que ce soit en sol nu ou sous couvert d'une autre culture (tournesol, céréales...).

Le semis sous couvert sécurise la levée et l'implantation et permet généralement un contrôle satisfaisant des adventices avec quelques exceptions. Le cycle de la culture est cependant plus long et nécessite donc plus d'anticipation dans la rotation. Ce mode de semis est de plus en plus préconisé et pratiqué.

Le semis en sol nu est une technique d'implantation assez simple à gérer dans la rotation (une seule espèce semée). Ce mode de semis comporte cependant deux défauts importants : un risque de levée irrégulière à cause des conditions climatiques parfois chaudes et sèches en fin d'été et une concurrence dès la levée des adventices, pas toujours faciles à contrôler par la suite. Le choix de la technique d'implantation dépend également de la région d'implantation de la culture. Dans tous les cas, une levée rapide et homogène conditionne la vigueur des plantules, l'homogénéité de la culture, un bon enracinement, l'utilisation de l'espace contre les adventices mais également la possibilité de réalisation de désherbage précoce.

En semis sous couvert, les traitements herbicides réalisés doivent être autorisés pour l'usage de la culture de couvert (tournesol ou autre) et être sélectifs du trèfle violet.

Semis sous couvert

Contrairement à d'autres espèces, ce mode de semis n'influe pas directement sur le potentiel grainier du trèfle violet par rapport à un semis en sol nu réussi. Ce mode de semis, préconisé et pratiqué, sécurise les implantations et donc indirectement le rendement. La technique du semis sous couvert au printemps permet d'obtenir l'été suivant une culture de trèfle bien implantée, suffisamment enracinée pour supporter des conditions plus sèches.

Si le couvert tournesol est bien connu et le plus fréquent avec l'orge de printemps, d'autres couverts ont donné des résultats satisfaisants en essais ou en parcelles agricoles (maïs fourrager, sarrasin, millet, ...). Le couvert pois est déconseillé, en raison du risque de forte pression de sitones, qui peut générer des pertes de pieds de trèfle.

Sous couvert de tournesol

Afin d'assurer une bonne levée, il faut semer à une profondeur régulière. La graine de tournesol doit être à 2 - 3 cm de profondeur et celle du trèfle violet doit être positionnée à 0,5 - 1 cm de profondeur. Le semis est réalisé en deux passages successifs (tournesol puis trèfle violet) compte tenu du plus faible écartement pour le trèfle violet (semis tous les rangs voire un rang sur deux dans l'Ouest).



Implantation sous tournesol

Le semis sous couvert de tournesol en sol très séchant peut affecter le rendement du tournesol en raison de la concurrence du trèfle.

Des solutions de désherbage compatibles pour les deux espèces existent mais sont limitées. Il est fortement conseillé d'utiliser des variétés de tournesol CLEARFIELD® ce qui permet d'utiliser une stratégie de désherbage satisfaisante et la plus complète (tolérance des deux espèces à l'imazamox en post-levée, voir chapitre *La gestion des adventices*).

Sous couvert de céréales d'automne

Autrefois, il s'agissait du mode traditionnel d'implantation, mais il entraîne souvent une concurrence importante de la céréale sur le trèfle, pouvant parfois provoquer des échecs d'implantation. Il reste cependant intéressant en culture biologique du fait d'une couverture importante du sol et concurrentielle vis-à-vis des adventices.

Au printemps, sous orge de printemps (voire blé de printemps)

Le semis peut être simultané ou décalé au stade 1 à 3 feuilles de l'orge. Ce type de couvert est plus concurrentiel qu'un tournesol. Il faut donc veiller à ne pas semer l'orge à trop forte densité afin d'éviter les risques de verse.

Inconvénients : les solutions de désherbage chimique homologuées sur l'orge et sélectives des deux espèces sont très limitées. Le semis en décalé permet toutefois l'usage de la herse étrille avant le semis de la légumineuse.

Ce couvert reste pratiqué en culture biologique grâce à la couverture concurrentielle de l'orge sur les adventices.



Trèfle violet sous couvert de céréale récoltée

Semis sous d'autres couverts ou en association

D'autres modes d'implantation ont été expérimentés avec succès. C'est le cas du couvert de **maïs ensilage**, dont la récolte assez précoce par rapport à un maïs grain permet de libérer le sol suffisamment tôt avant l'hiver. Le semis peut être réalisé en simultané ou en décalé en semant le trèfle violet à faible vitesse avec un semoir à céréales dans la culture de maïs au stade 5 à 8 feuilles. La maîtrise des adventices est plus facile en semis décalé, avec davantage de solutions herbicides ou de possibilités d'intervention mécanique avant le semis de la légumineuse. L'irrigation est généralement nécessaire pour assurer une bonne implantation du trèfle violet. Le chantier de récolte de maïs doit ensuite se réaliser dans de bonnes conditions pédoclimatiques pour préserver l'implantation de la légumineuse.

Des couverts avec des cultures mineures sont également possibles comme le sarrasin, le millet ou encore en association avec de la moutarde. En absence de solution de désherbage chimique sélective pour ces doubles cultures, la maîtrise des adventices est rendue possible par une bonne couverture du sol de ces associations.



Trèfle violet associé à de la moutarde en semis d'été

Semis en sol nu

Bien que de moins en moins pratiqué, le semis en sol nu est envisageable à deux époques.

Au printemps : peu pratiqué, le plus souvent pour des situations de rattrapage d'implantation

Le semis doit être réalisé dès la sortie d'hiver (mi-mars dans le Nord, le Centre et le Centre-Ouest, et début mars dans le Sud-Ouest). La date choisie doit permettre de semer dans un sol suffisamment ressuyé et réchauffé, favorable à une levée rapide. Si le semis est effectué dans ces créneaux de dates, il est possible d'obtenir dès la première année une demi-récolte de graines avec une quantité de matière sèche à la précoupe très réduite qui correspond plutôt à un broyage d'homogénéisation de la culture.

En fin d'été : majoritairement pratiqué en région Centre

Depuis les années 2020, ce mode de semis décroît progressivement au profit des implantations sous couvert compte tenu des risques de sécheresse de fin d'été.

Le semis de fin d'été doit être réalisé entre mi et fin août voire jusqu'à tout début septembre et jusqu'à mi-septembre pour l'Ouest et le Sud. La précocité de la date de semis permet d'assurer un développement suffisant de la culture avant l'hiver. Les semis trop tardifs rendent l'implantation de la culture aléatoire en raison du développement lent des jeunes plantules avec la baisse des températures. Elles seront ainsi plus sensibles aux attaques de limaces et au risque de déchaussement en sol argileux en cas de gels précoces marqués.

Un semis précoce, s'il a pu bénéficier de suffisamment d'eau, permet d'obtenir une culture bien installée en début d'automne, plus couvrante et facile à désherber précocement.

En régions Centre et Nord, semer autour du 15 août peut permettre de bénéficier des potentiels orages d'été et de s'affranchir de l'irrigation. En absence de pluie, une irrigation est souvent nécessaire pour assurer la levée.

Date conseillée à ne pas dépasser pour le semis :

- Nord-Est : 5 septembre
- Centre et Ouest : 10 septembre
- Sud-Ouest : 20 septembre



Levée de trèfle violet semé en sol nu

La réalisation du semis

En semis sous couvert, le semis sera réalisé en simultané ou en deux passages, en respectant les exigences de profondeur de chaque espèce.

Pour un semis en sol nu en fin d'été avec précédent céréales, les pailles doivent être enlevées pour limiter les futurs abris à limaces et pour favoriser un meilleur contact graine - sol.

Le trèfle violet est semé avec un semoir de précision ou un semoir à céréales classique. Un roulage après le semis peut être nécessaire.

Semis avec préparation de sol

Un passage d'outil à disques ou en combiné du semis permet d'obtenir un lit de semences adéquat. En l'absence d'irrigation, il faut veiller à ne pas trop assécher l'horizon de surface comme peut le faire un labour avec une préparation trop creuse. Le sol doit être rappuyé avant le semis si nécessaire pour finir d'émietter la surface et réaliser un semis à faible profondeur. Un roulage après semis est souvent nécessaire pour assurer un bon contact graine - sol sauf en cas de sol battant.

La pratique de faux-semis est intéressante mais est dépendante de la pluviométrie ou de l'irrigation ; elle allonge le temps de préparation et il reste important de ne pas sortir des créneaux de dates de semis conseillés.

Semis direct

Il est possible de semer le trèfle violet en direct avec un semoir à disques ou à dents, pour un semis en sol nu, sous couvert ou avec des plantes associées. Cette technique a l'avantage de ne pas dessécher le sol en semis de fin d'été. Avec les semoirs à disques, il est important de ne pas avoir trop de paille en surface, celle-ci pouvant se retrouver incorporée dans le sillon avec la graine et pénaliser la levée.

Profondeur

L'objectif est d'obtenir un sol constitué en surface de terre fine et rappuyée pour éviter que la graine ne descende en profondeur. Le semis doit être superficiel, 0,5 à 1 cm de profondeur.

Densité de semis

Lors d'un risque de disparition de plantule (faible pluviométrie à la levée), les densités de semis sont les suivantes :

- pour un trèfle violet diploïde : 4 à 5 kg/ha
- pour un trèfle violet tétraploïde : 8 kg/ha.

En sol nu et conditions irriguées, assurant une bonne levée, sol peu caillouteux, une dose de semis plus faible est suffisante : 3 kg/ha pour un diploïde et 5 à 6 kg/ha pour un tétraploïde.

Pour les cultures conservées deux ans, il est préférable d'obtenir une plus forte densité de plantes : 6 kg/ha pour un diploïde.

Ecartement entre les rangs

L'écartement entre rangs préconisé est de 15-20 cm, voire un rang sur deux (30-35 cm) dans l'Ouest, en conditions de végétation plus poussante.

La gestion des adventices

La maîtrise des adventices repose sur la combinaison de mesures agronomiques et d'interventions spécifiques sur la culture, mécaniques ou chimiques. En production de semences de trèfle, compte tenu de la diversité des situations de production (région, sol, type d'implantation, date et mode de semis), les adventices sont très diversifiées. Elles sont plus ou moins difficiles à maîtriser depuis le champ jusqu'au triage (Tableaux III et IV).

Tableau III - Adventices les plus difficiles à maîtriser en culture de trèfle violet porte-graine

Adventices vivaces	Dicotylédones
Chiendent, rumex spp., chardon des champs...	Autres trèfles et luzernes, helminthie, pissenlit, laitue, crépis, lychnis, mauve, matricaire...



Helminthie



Rumex



Matricaire



Lychnis

Tableau IV - Difficulté de triage de certaines graines adventices dans les lots de semences de trèfle violet (Source LABOSEM)

Espèces indésirables	TV diploïde	TV tétraploïde	Espèces indésirables	TV diploïde	TV tétraploïde
Alpiste	!	!	Moutarde blanche	!	!
Amarante (petite)			Panic pied de coq	!	!
Arroche étalée	!	!	Plantain lancéolé		
Chénopodes			Rapiste rugueux		
Centauree jaccée	!	!	Ravenelle		
Cuscuta	!	!	Renoncule des marais		
Colza	!	x	Renouée des oiseaux		
Coronille			Renouée liseron		
Chardon des champs			Renouée persicaire	!	x
Géranium disséqué			Réséda		
Helminthie			Rumex	!	!
Lampsane			Sanve	!	x
Luzerne	x	x	Sétaire glauque	!	!
Mauve	!	!	Torilis noueux		
Mélilot	x	x	Verveine officinale		
Millet	!	!	Vesce hérissée	!	x
Minette	!				

Légende : ! Difficulté de triage
 Faible perte de semences
 Forte perte de semences
x Espèce intriable

Être vigilant sur les mesures préventives

6 règles d'or pour bien maîtriser les adventices

- **Choix de parcelles** exemptes d'un risque trop important en adventices difficiles ou impossibles à trier (type rumex, méliot, luzerne, ...) ;
- **Allongement des rotations** (au moins 5 ans entre deux légumineuses fourragères) et alternance de cultures d'automne et de printemps. La trop grande fréquence de légumineuses fourragères semences, ou la dominance de cultures d'automne sont propices au développement d'helminthies, de rumex, de chardons, de lychnis ;
- **Anticipation de la destruction des adventices** difficiles à détruire (rumex, chardons...) dans les autres cultures de la rotation ;
- **Vigilance dans la gestion des intercultures** (déchaumage, couverts végétaux), notamment par rapport à certaines adventices (chardons, rumex, liserons) avec nécessité d'un traitement adéquat et/ou d'un travail du sol avec les outils et conditions de sols adaptés pour ne pas multiplier les drageons (outils à dents, soc patte d'oie pour sortir les rumex et les dessécher) ;
- **Observation régulière de la parcelle** et du stade des adventices pour intervenir précocement ; lorsque les adventices sont plus faciles à détruire (interventions mécaniques et chimiques – faux semis) ;
- **Nettoyage soigné de la moissonneuse-batteuse** et réduction d'apports de fumier, sources possibles d'infestation d'adventices.



Bineuse à étoile

Le désherbage mécanique

Dans les cas de semis en sol nu ou sous couvert, privilégier des faux semis avant l'implantation.

En culture semée en sol nu (printemps ou fin été) la herse étrille et la houe rotative peuvent être utilisées à partir du stade 2-3 feuilles trifoliées du trèfle. L'efficacité d'une herse étrille sur semis en sol nu n'est pas toujours évidente du fait d'une levée souvent simultanée des adventices et de la culture. À partir du stade 5-6 feuilles et jusqu'au stade où les rangs sont encore bien visibles, la bineuse peut être employée. Toutefois son usage est délicat en raison des semis à faible écartement.

Sous couvert de céréale d'automne, plusieurs passages de herse étrille et de bineuse peuvent être positionnés entre la levée de la céréale et le semis du trèfle.

Sous couvert de tournesol, pour les trèfles semés à grand écartement et sur le rang de tournesol, l'inter-rang peut être biné, jusqu'au stade limite de passage du tracteur. L'utilisation d'une bineuse guidée équipée de dents Lelièvre ou avec disques de protection permet de biner très près des jeunes plantes. Attention, toutefois à ne pas recouvrir les jeunes plantules de trèfle. La herse étrille peut être passée avec précaution du stade 2-3 feuilles trifoliées du trèfle et jusqu'au stade 4 paires de feuilles (30 à 40 cm) du tournesol.

Sur culture installée, après la récolte de la première année de trèfle violet, un passage de herse Magnum ou houe rotative peut permettre de détruire et disperser les résidus de récolte (abris à campagnol) et d'éliminer les jeunes levées d'adventices ou ressemis. En sortie hiver, sur culture de plus d'un an ou sortie de couvert tournesol, un passage de vibroculteur est possible pour détruire de jeunes dicotylédones. Enfin, la précope permet d'éliminer certaines adventices non remontantes si leur stade suffisamment développé les empêche de repartir (exemples : repousse de colza ou moutarde en floraison, laitron très développé).

Les interventions localisées, voire manuelles, sont parfois nécessaires pour mettre la parcelle aux normes des contrôles en culture, en épurant des taches ou des pieds d'adventices indésirables, en particulier pour les rumex ou les chardons s'ils n'ont pas été contrôlés par voie chimique ou mécanique.

Le désherbage chimique ou mixte

Le site www.phytofnams.fr référence les produits homologués sur trèfle violet porte-graine, auxquels viennent se rajouter les produits homologués sur « trèfle fourrage » qui sont, par extension, utilisables sur culture porte-graine. La FNAMS édite également régulièrement un document sur la protection des fourragères porte-graine qui synthétise les produits autorisés, ainsi que leurs principales efficacités (à consulter sur www.fnams.fr). Les solutions sont à adapter à chaque situation, en tenant compte du stade et de l'état de salissement de la culture, de la nature des principales adventices présentes ou attendues, et de la réglementation en vigueur.

Afin de lutter de façon optimale contre les adventices, l'utilisation du désherbage mécanique combiné à du désherbage chimique est à privilégier, notamment au niveau des faux semis et du travail dans l'interculture pour les vivaces type rumex.

Soigner le désherbage dès l'installation

Il faut soigner le désherbage dès l'installation, que ce soit sous couvert de tournesol, autre couvert, ou en sol nu. Les adventices à pivots une fois installées sont difficiles à détruire. Aussi, dans les couverts et en sol nu, il faut privilégier les désherbages antiodicotylédones précoces (pré-semis sous le couvert, post-levée au stade jeune des adventices). Sur les semis de fin d'été, le désherbage précoce d'automne est impératif car les solutions de rattrapage en sortie hiver sont limitées et peu efficaces. Intervenir sur jeunes adventices dès le stade 1 à 3 feuilles trifoliées du trèfle en une ou deux applications antiodicotylédones.

Sur cultures installées

Les interventions sont à réaliser sur jeunes adventices dès l'automne, sachant que les applications de sortie hiver sont à considérer comme du désherbage de rattrapage, moins efficaces sur adventices développées.

Quelles solutions herbicides possibles ?

Les solutions de désherbage chimique autorisées et efficaces en trèfle violet porte-graine sont référencées dans la documentation technique de la FNAMS régulièrement mise à jour et disponible sur www.fnams.fr.

- Guide Pratique Protection des fourragères porte-graine, FNAMS (24 p.)
- Notes techniques FNAMS
- Le site www.phytofnams.fr référence tous les produits homologués par espèces porte-graine et par usage.



Site internet www.infloweb.fr



Ce site est une mine d'informations pour aider à connaître et gérer la flore adventice. Les principales adventices y sont regroupées et sont retrouvables par leur nom commun, leur nom latin ou bien encore leur code EPPQ.

Les informations proposées sont multiples et concernent :

- l'identification et la description de l'adventice ;
- sa biologie, avec notamment son calendrier de développement, son mode de levée et la persistance de son stock semencier ;
- l'affinité de l'adventice en fonction du pH et de la texture du sol et sa répartition en France avec sa fréquence dans différentes cultures ;
- ses facteurs favorables et sa nuisibilité ;
- les méthodes de lutte possibles, avec des informations sur l'efficacité des différentes méthodes agronomiques (rotation des cultures, labour, déchaumages et faux-semis, décalages des dates de semis, ...).



Désherbages spécifiques

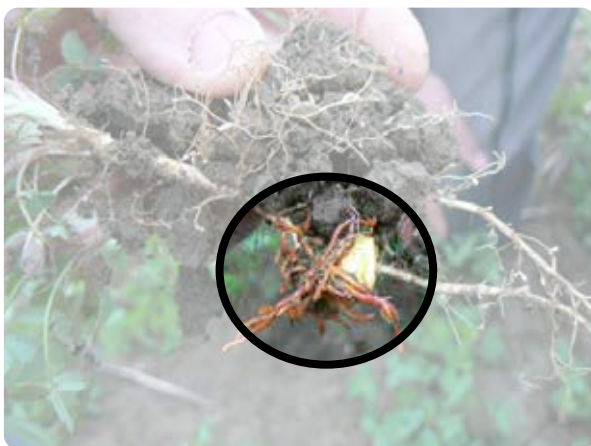
Lutte spécifique contre les rumex

Peu de solutions sont disponibles en trèfle violet pour lutter contre les rumex (surtout rumex à feuille obtuse, *Rumex obtusifolius* ou rumex crépu *Rumex crispus*). Ils sont à combattre préventivement par des précautions de base en limitant les risques de salissement via les apports organiques, voire de pollutions éventuelles extérieures via la moissonneuse. Le choix de la parcelle et le travail du sol dans la rotation et en interculture sont importants pour lutter contre les rumex. En cas de parcelle fortement infestée, l'utilisation d'herbicides efficaces sur rumex peut être nécessaire en interculture. Un travail du sol adapté en interculture peut également permettre de dessécher les pivots de rumex (déchaumeur à patte d'oies).

Lutte contre l'orobanche

L'orobanche (*Orobanche minor*) est une plante parasite du trèfle violet qui provoque dans certaines zones (séchantes, aérées, drainées) des affaiblissements ou des mortalités de plantes, pouvant compromettre le rendement grainier de la culture, et même entraîner la destruction complète de la parcelle.

Cette plante très prolifique, dont les graines peuvent se conserver plus de 10 ans dans le sol, peut être contrôlée par une application d'herbicide au printemps au stade jeunes bourgeons des orobanches (mi-mars à mi-avril généralement en région Centre mais des développements plus précoces sont possibles en absence de froid hivernal). A ce stade, les plantes affectées sont difficilement repérables malgré une couleur légèrement plus jaunâtre. En les déracinant, il pourra être observé, sur le chevelu racinaire, les bourgeons d'orobanche dont les propres racines orange-rouge sont caractéristiques. Selon la date d'émergence au printemps après la précoupe, un travail mécanique peut parfois être positionné pour casser les hampes (roulage, herse étrille).



Bourgeon d'orobanche sous terre au printemps



Orobanche adulte

En savoir +

- Connaître les graines difficiles à trier pour mieux anticiper. Augagneur M., 2022 Bulletin Semences n°283
- Désherbage des légumineuses porte-graine - Encore compliqué mais des solutions à venir. Bouet S., Deneufbourg F., 2016 - Bulletin Semences n°251
- Le désherbage mécanique en production de semences, 2013 - Hors série Bulletin Semences - 60 pages

La fertilisation

La fertilisation phospho- potassique et magnésienne

Le phosphore (P_2O_5), le potassium (K_2O) et le magnésium (MgO) sont des éléments indispensables à la croissance des plantes ainsi qu'à la formation et au remplissage des graines.

Pour assurer une alimentation non limitante des cultures et préserver la fertilité des sols en ces trois éléments minéraux, la fertilisation phosphatée, potassique et magnésienne doit tenir compte en premier lieu de la richesse du sol et de l'exportation de ces éléments par les produits de récolte ainsi que par les résidus de culture (Tableau V).

Les cultures ont des sensibilités différentes à la carence en phosphore et en potassium qui se traduisent par des pertes de production d'autant plus importantes que l'espèce est sensible. Ceci est lié aux caractéristiques physiologiques de l'espèce et à son aptitude à prélever le phosphore et le potassium dans le sol, qui est à différencier de la notion d'exportation. Le trèfle violet est considéré comme très exigeant en phosphore et moyennement exigeant en potasse, bien que les quantités exportées de potasse soient plus importantes qu'en phosphore.

Calculer les besoins de la culture

Le tableau V permet de calculer les besoins de la culture à partir des exportations annuelles de celle-ci (précoupe fourragère, graines). Selon la conduite culturale (broyage ou exportations) et le potentiel de production, les besoins et donc les apports de fertilisants sont variables. Un exemple de calcul est présenté dans le tableau VI. Les exportations par la récolte sont minimales et donc non prises en compte dans l'exemple de calcul. En effet, les résidus de récolte sont systématiquement broyés au battage et laissés sur place.

Dans un sol correctement pourvu en PKMg, l'apport d'engrais aura pour objectif de compenser les exportations de la culture. Une fertilisation de renforcement (supérieure aux exportations de la culture) ne se justifie que dans les sols pauvres. Si la parcelle de trèfle violet est gardée deux années en production, le calcul de la fertilisation peut aussi se raisonner au global. Les apports seront alors faits en totalité lors de l'implantation, ou fractionnés dans l'année. Néanmoins en sols à faibles teneurs, un apport annuel de fertilisant est recommandé.

Tableau V - Teneurs en PKMq de la coupe fourragère, paille de récolte et graines pour le trèfle violet porte-graine

Élément	Teneur des exportations		
	Coupe fourragère (En kg / T de matière sèche)	Paille de récolte (En kg / T de matière sèche)	Graines (En kg / quintal de graines)
P ₂ O ₅	5	2	1,6
K ₂ O	31	21	1,5
MgO	3	2	0,5

Tableau VI - Exemple de calcul d'exportations annuelles en PKMg pour un trèfle violet porte-graine conduit avec une précoupe exportée (3 T/ha) et un rendement grainier de 4 g/ha

Élément	Coupe fourragère (exportée)			Paille de récolte (broyée)			Graines (récoltées)			Total exportations (en kg /ha)
P ₂ O ₅	5	x 3 T ms/ha =	15	2	x 0 =	0	1,6	x 4 q/ha =	6,5	21,5
K ₂ O	31		93	21		0	1,5		6	99
MgO	3		9	2		0	0,5		2	11

Sol bien pourvu ou carencé : mode d'emploi

Une analyse de terre avant l'implantation du trèfle violet est très utile pour prévoir les apports nécessaires et leur forme. Une fumure de fond avant le labour peut couvrir les besoins pour trois ou quatre années. Pour connaître le niveau de disponibilité du P_2O_5 , K_2O , MgO dans le sol, les teneurs données par l'analyse de sol sont à interpréter en fonction des valeurs seuils (seuil d'impasse et seuil de renforcement).

Si le sol est suffisamment pourvu, les apports auront pour objectif de compenser les exportations de la culture.

En sol carencé ou insuffisamment pourvu, une fumure de correction sera à prévoir et calculée à l'aide des coefficients multiplicatifs (Tableau VII).

Tableau VII - Grille de coefficient multiplicatifs des exportations de phosphore et de potassium pour le trèfle violet porte-graine (adapté des grilles du COMIFER)

Élément	Teneur insuffisante ($<$ seuil de renforcement ¹)	Teneur suffisante	Teneur excessive ($>$ 2x seuil d'impasse ²)
Teneur du sol en P_2O_5	3	1	0
Teneur du sol en K_2O	2	1	0

1 - Seuil de renforcement : teneur au-dessous de laquelle il faut renforcer la fumure au-delà de la stricte compensation des exportations pour satisfaire les besoins de la culture

2 - Seuil d'impasse : teneur au-dessus de laquelle il est possible de réaliser une impasse de fumure sans risque de diminution du rendement

Cas de la magnésie

Le besoin en magnésium est relativement faible : il avoisine au maximum 30 kg MgO/ha . Le plus souvent, la disponibilité de cet élément dans le sol est suffisante pour assurer une alimentation des cultures non limitante pour leur production. Néanmoins dans les sols à faible teneur en cet élément (teneur du sol en mg MgO/kg $<$ à 30 dans les sables, 60 dans les limons et 90 dans les argilo-calcaires d'après les recommandations d'Arvalis), un apport se justifie pour satisfaire les besoins des cultures.

L'alimentation azotée

L'alimentation azotée du trèfle s'effectue par deux voies : l'assimilation de l'azote du sol et la fixation symbiotique de l'azote atmosphérique. L'importance relative de chacune de ces deux voies varie au cours de la vie de la culture, notamment en fonction du rythme de coupe et des déficits hydriques. Jusqu'au stade 3 feuilles vraies, le trèfle ne bénéficie pas encore de

l'action du *Rhizobium*. Cependant, aucun apport azoté n'est nécessaire car les besoins faibles sont pourvus par le sol. En situation très particulière d'asphyxie des nodosités, avec symptômes de jaunissement et culture bloquée, un petit apport peut permettre de relancer la culture.

Apport d'oligoéléments

Les autres éléments nécessaires au développement du trèfle violet et à ne pas négliger sont notamment : le soufre (S), le calcium (Ca) et le bore (B). Des déséquilibres ou blocages peuvent se produire, notamment en sol très calcaire. Il faut veiller particulièrement au bore, qui est nécessaire à une bonne fructification et dont l'assimilation se révèle parfois déficiente en année sèche.

Le trèfle est classé moyennement sensible à une déficience en bore, comparativement à la luzerne, plus sensible.

En savoir +

- Le document « Teneurs-seuils PK par type de sol » est disponible sur www.arvalis-info.fr (<https://www.arvalis.fr/infos-techniques/connaître-les-teneurs-seuils-dans-sa-region-selon-son-sol>)
- Cultures fourragères porte-graine : De nouvelles références pour raisonner la fertilisation PKMg. Ravenel C., 2021. Bulletin Semences n°280
- COMIFER : Comité Français d'Etude et de Développement de la Fertilisation Raisonnée. Cette association fédère tous les acteurs dans les différentes filières de production, dont les semences. www.comifer.asso.fr

La précoupe de printemps

La précoupe fourragère de printemps qui précède la coupe « semences » en été est une étape clé dans la réussite du trèfle violet porte-graine.

Les avantages de la précoupe

Faucher la première pousse de printemps du trèfle permet d'obtenir, sur la deuxième pousse de fin de printemps et d'été, une végétation moins exubérante avec des plantes plus courtes, moins versées, plus facile à polliniser et à récolter. La précoupe permet de retarder et de regrouper la floraison à une époque plus propice à l'activité des pollinisateurs et à la nouaison. Cela conduit enfin à une maturité plus homogène et à une limitation des pertes à la récolte. La précoupe peut permettre de détruire certaines adventices et de repartir sur une culture plus propre. La valorisation fourragère de la précoupe est une motivation complémentaire, mais attention : cela ne doit pas être une priorité, au risque de compromettre la production grainière. Dans certaines situations particulières (culture très peu poussante, sol très superficiel, avec sécheresse marquée), l'absence de précoupe peut toutefois être préférable.

Et pour maîtriser les apions ?

La pratique de différentes dates de précoupe au sein d'une même parcelle pourrait être un levier afin de limiter les pullulations d'apions. Des recherches sont en cours à ce sujet.

Les inconvénients possibles d'une précoupe trop tardive

La précoupe trop tardive génère :

- Une floraison retardée, ou écourtée avec le risque d'un déficit hydrique plus important pouvant affecter fortement la nouaison (avortement, baisse de PMG) ;
- Un retard de récolte, ce qui peut présenter un risque de pertes compte tenu du climat parfois plus incertain de la fin de l'été.



Précoupe fourragère du trèfle violet porte-graine au printemps (fin avril-début mai)

Comment raisonner la précoupe ?

Il faut obtenir après la fauche une repousse rapide et vigoureuse. Le stade végétatif de la culture ne doit pas être pris en considération pour décider de la date de précoupe. C'est plutôt le climat de la région et le type de sol de la parcelle qui entrent en jeu pour définir la date d'intervention.

En règle générale, la précoupe a lieu entre fin avril et début mai dans les parcelles à sols superficiels et sur la première quinzaine de mai dans les sols profonds. La météo de l'année peut entraîner des variations d'une dizaine de jours autour de ces dates. Il faut se caler sur les créneaux le plus précoces pour les régions sud.

Les années avec des fins de printemps très chauds et très secs sont de plus en plus fréquentes, ce qui peut amener à avancer les dates de précoupe dans ces situations.

Quelle que soit la région, il ne faut pas précouper en juin.

Quels outils pour la précoupe ?

Les outils à coupe franche (faucheuse rotative) sont plus favorables au redémarrage de la culture. Mais attention, la précoupe doit intervenir assez tôt pour éviter un déficit hydrique sur la deuxième pousse, et ne pas trop retarder la récolte. Cet impératif rend souvent aléatoire la réalisation de foin avec la précoupe. Il vaut mieux ensiler cette première coupe ou passer un broyeur plutôt que d'attendre les conditions idéales pour un fanage. En cas de broyage, la coupe doit être assez nette et les résidus assez fins et bien répartis.

Quelle hauteur pour la précoupe ?

Il est courant de voir, notamment sur des parcelles dont la précoupe est exploitée en fourrage, des trèfles qui ont été coupés au ras du sol. Couper trop bas les plantes peut endommager les collets et limiter leur vigueur à la reprise. La hauteur idéale de la précoupe est autour de 8 centimètres.



La précoupe avec une faucheuse rotative avec ou sans conditionneur permet un débit de chantier élevé quel que soit l'état de la végétation.

Des régulateurs de croissance ?

Les régulateurs de croissance ont fait l'objet de nombreux essais sur trèfles. Aujourd'hui, certains régulateurs chimiques sont homologués sur cultures fourragères porte-graine (dont les légumineuses) mais leur dose d'emploi autorisée est désormais trop faible pour espérer une efficacité suffisante.

L'évolution climatique vers plus de périodes estivales chaudes rend cette technique inappropriée pour le trèfle violet porte-graine.

Les maladies

De nombreuses maladies peuvent attaquer le trèfle violet porte-graine, mais seules quelques-unes sont fréquentes et potentiellement dangereuses pour la culture. Dans de nombreuses situations, les conséquences des maladies sont négligeables sur le rendement grainier. Les interventions phytosanitaires curatives sont ainsi très peu fréquentes.

Le sclerotinia, maladie pouvant générer des pertes de pieds

Les contaminations de *Sclerotinia* (*Sclerotinia trifoliorum*) s'effectuent à l'automne. Elles sont favorisées par un temps doux et humide. Les attaques primaires se produisent sur feuilles, puis des pourrissements des plantes apparaissent progressivement de janvier à avril. En fin d'hiver, les plantes mortes hébergent des sclérotés qui seront responsables, après leur germination, des contaminations les années suivantes.

Les sols hydromorphes à l'automne, les parcelles ayant déjà porté un trèfle attaqué et les fortes densités de végétation sont des facteurs de risque. Les jeunes cultures de semis de fin d'été sont plus sensibles que les cultures installées.

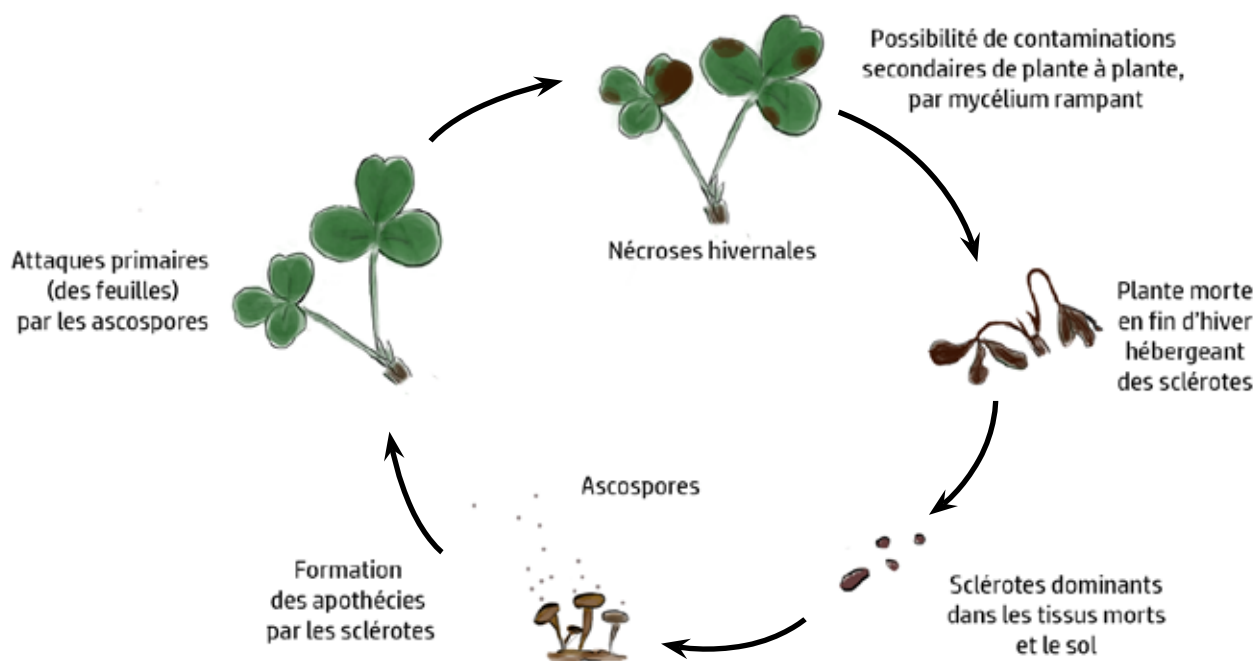


Figure 3 - Cycle de développement de *Sclerotinia trifolium* (d'après G. Raynal)

Est-ce le même *Sclerotinia* que sur tournesol ou colza ?

Non, il s'agit d'un *Sclerotinia* spécifique aux légumineuses (trèfles, luzerne) avec un cycle hivernal. Le *Sclerotinia* du tournesol ou colza (*Sclerotinia sclerotiorum*) doté d'un cycle printanier, ne constitue pas un risque pour les cultures de trèfle violet et inversement. Il n'a que très rarement été signalé comme responsable de pourritures chez les légumineuses fourragères.



Apothécies de *Sclerotinia*



Plantes contaminées par du *Sclerotinia*, desséchées en fin d'hiver

Quels moyens de lutte contre le sclérotinia ?

La sélection variétale a permis d'améliorer la résistance au *Sclerotinia*. Les variétés tétraploïdes résistent mieux que les diploïdes. Des leviers agronomiques existent également pour diminuer la pression de cette maladie :

- Eviter les parcelles ayant eu des contaminations de *Sclerotinia* sur trèfle au cours des cinq dernières années ;
- Si une parcelle de trèfle violet porte-graine est atteinte par le *Sclerotinia*, ne pas la garder en deuxième année de production ;
- Si la parcelle est trop atteinte et doit être détruite, faire un travail du sol profond pour enfouir les scléroties présents en surface.

L'application de fongicide contre *Sclerotinia* n'est plus vraiment pratiquée sur trèfle violet. En cas de risque avéré, pour un maximum d'efficacité, l'application serait à effectuer autour de fin octobre - début novembre au moment des premières contaminations par les spores produites par les apothécies à la suite d'une période humide. **En sortie hiver, les fongicides sont inefficaces.**



Symptômes d'Oïdium

Les autres maladies possibles sur trèfle violet

Pythium : présent seul ou en complexe avec *Fusarium*, il peut occasionner des fontes de semis.

Fusarium spp. (*graminearum*, *solani*, *oxysporum*) : les complexes à base de *Fusarium* spp. provoquent des pourritures internes des racines et collets et diminuent ainsi la pérennité des trèfles. Ils sont favorisés par des désordres physiologiques, nutritionnels, l'âge de la culture (2^e année de production - A2) ou des blessures du pivot par les insectes comme les scolytes.

Maladies foliaires

Oïdium (*Erysiphe trifolii*) : il se manifeste au printemps par la présence d'un mycélium blanchâtre sur les deux faces des feuilles. Favorisé par des périodes de beau temps chaud, il n'est pas très préjudiciable en production de semences de trèfle.

Stemphylium (*Stemphylium botryosum* et *Stemphylium sarcinaeformae*) : rarement dommageable sur trèfle porte-graine, cette maladie se traduit par des taches foliaires, de couleur marron avec présence d'anneaux concentriques. Il est visible à la fin du printemps après des périodes humides.

Anthracnose (*Colletotrichum trifolii* et *Kabatella caulivora*) : cette maladie peu fréquente se traduit par des taches sombres. Les tiges et pétioles se plient au niveau des taches les plus développées, les feuilles pendent et se dessèchent. La résistance variétale est la meilleure méthode de lutte.

Pseudopeziza (*Pseudopeziza trifolii*) : cette maladie provoque de nombreuses petites taches brunes ou noires circulaires sur feuilles. Sa présence est fréquente mais du fait de sa faible incidence sur trèfle violet porte-graine, elle ne nécessite pas de traitement spécifique.

En savoir +

Quelles solutions fongicides possibles ?

Les solutions fongicides autorisées et efficaces sur trèfle violet porte-graine sont référencées dans la documentation technique de la FNAMS régulièrement mise à jour, et disponible sur www.fnams.fr

- Guide Pratique Protection des fourragères porte-graine, FNAMS.

Le site www.phytofnams.fr référence tous les produits homologués par espèce porte-graine et par usage.

Les ravageurs

Les campagnols

Les campagnols peuvent générer des dégâts importants en culture de fourragères porte-graine, compte tenu de l'appétence de ces plantes et de leur pérennité dans l'assolement (couvert végétal de longue durée). Le risque de dégâts majeurs concerne les trèfles de deuxième année avec des attaques fréquentes dès l'automne. Le campagnol des champs (*Microtus arvalis*), très présent sur tout le territoire est l'espèce qui peut poser le plus de problème en trèfle violet porte-graine. Il existe une deuxième espèce de campagnol, le campagnol provençal (*Microtus duodecimcostatus*), mais il y a peu de surfaces de trèfle violet porte-graine sur sa zone d'habitat (Sud-Est).

Une surveillance attentive de la parcelle après la première année de récolte et une lutte précoce sont indispensables, car la vitesse de pullulation est parfois très rapide et les dégâts sur la culture peuvent générer des pertes de pieds importantes affectant le rendement final. Les zones détruites sont sujettes ensuite au salissement en adventices par absence de couverture.

Principe de lutte

1. Interventions précoces et préventives par des passages d'outils (type herse magnum, étrille ou houe rotative...) pour disperser ou bouleverser les résidus de récolte (abris à campagnol) sur la culture encore peu redémarrée après la récolte ;
2. Surveillance précoce des populations dans les parcelles ;
3. Mise en œuvre de toutes les techniques qui favorisent la prédation naturelle avec la pose de perchoirs dans la parcelle et l'installation de nichoirs à rapaces à proximité.

La lutte par application manuelle d'appâts rodenticides n'est intéressante qu'en début d'attaque, si moins de 30 % des zones observées dans la parcelle présentent des symptômes d'activité. Elle est cependant très chronophage et très rarement mise en œuvre dans les cultures de trèfle violet porte-graine.



Campagnol des champs



Dégâts de campagnol dans parcelle de trèfle violet en deuxième année de production

En savoir +

Campagnols des champs – la lutte évolue. Buridant C., Deneufbourg F., 2020. Info technique semences FNAMS

Les insectes en culture

Le trèfle violet porte-graine est sujet à des attaques de ravageurs du stade plantule à la floraison. L'apion est actuellement le principal ravageur de cette culture et le frein majeur à son développement. La lutte contre ce ravageur s'est compliquée avec la suppression de matières actives efficaces au début des années 2020. D'autres ravageurs sont capables de dégâts plus ou moins importants (sitones, scolytes, punaises ...).

L'apion, un fléau pour le trèfle violet

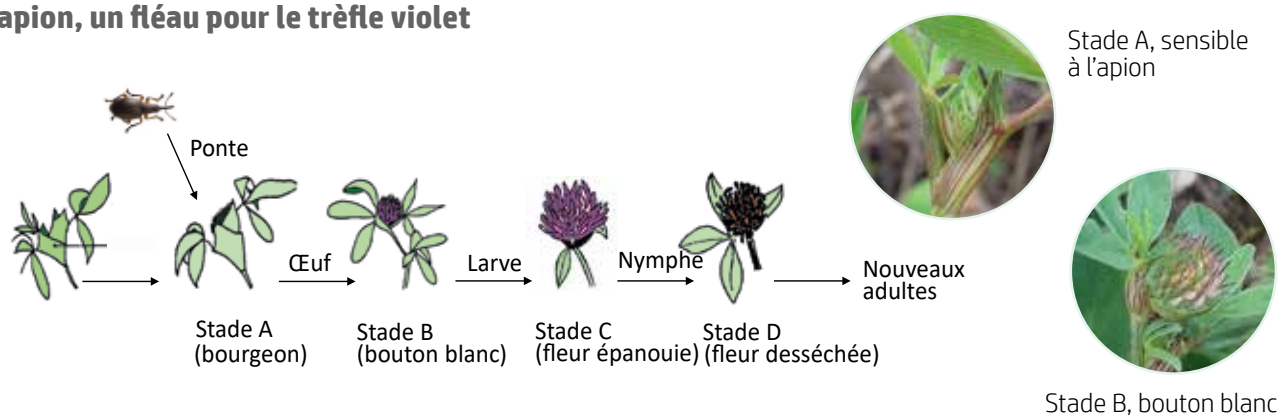


Figure 4 - Cycle de reproduction l'apion

L'apion du trèfle violet (*Protopion trifolii*) est un insecte appartenant à l'ordre des coléoptères. Il s'agit d'un ravageur phytophage, de 2 à 3 mm, identifiable par ses pattes rousses. Il est inféodé aux cultures de trèfle et essentiellement au trèfle violet. Il est retrouvé ainsi dans toutes les régions de production mais sa présence est encore plus marquée dans le bassin historique du Berry.

Après leur sortie de diapause hivernale, les adultes reprennent leur activité et commencent par se nourrir du feuillage.

Puis les femelles pondent entre 50 et 150 œufs individuellement dans les boutons floraux (stade A (bouton vert) préférentiel de ponte) ou les inflorescences, entre les étamines. La durée de développement des œufs est de 4 à 10 jours. Les larves éclosent et se nourrissent du pollen puis des ovaires et graines en formation tout au long de leur croissance.

Après leur nymphose, les nouveaux adultes émergent des inflorescences environ 21 jours après l'éclosion.

Cette seconde génération de mi à fin juillet ne se reproduira que l'année suivante, après sa sortie de diapause.

L'arrivée des apions étant progressive et la phase de formation des inflorescences étalée dans le temps, la période de sensibilité du trèfle peut durer plusieurs semaines.

Chaque larve d'apion dévore 4 à 8 graines par capitule sur un potentiel de 60 à 70 graines par inflorescence, chiffre qui peut être très variable selon la qualité de pollinisation. Des essais conduits par la FNAMS sur de nombreuses années ont

montré une perte de rendement net moyenne de 38 % sur une modalité non traitée, en comparaison d'une modalité insecticide de référence. Les années à forte pression, les pertes ont pu atteindre 70 % du rendement.

Au stade début floraison de la culture, en ouvrant en deux les capitules défleuris récemment, on peut apprécier si la culture a été déjà attaquée. Des jeunes larves blanches seront visibles.



Un apion du trèfle violet adulte

Les larves d'apions sont visibles dans les inflorescences.

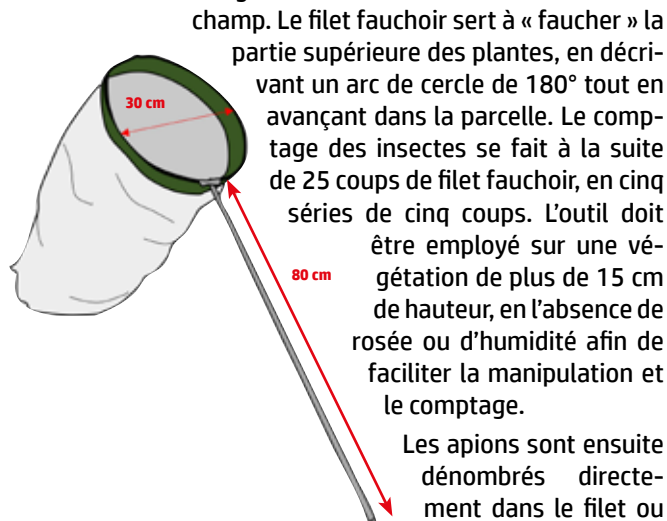


Evaluer la pression apion dans sa parcelle

Les populations d'apions peuvent être très variables en fonction de la parcelle, du secteur de production et de la date d'observation. Avec les difficultés croissantes pour lutter contre ce ravageur, il est important de bien connaître l'évolution des populations dans sa parcelle.

Le filet fauchoir : un instrument indispensable

De manipulation très aisée, le filet fauchoir est un bon outil permettant d'apprécier les effectifs d'apions présents dans une parcelle et peut être valorisé sur d'autres cultures comme la luzerne porte-graine. Il est constitué d'un cercle métallique de 30 cm de diamètre, auquel sont fixés une poche en tissu et un manche de 80 cm. Les dimensions données ici doivent être respectées pour être en mesure de comparer les résultats par rapport aux seuils de pression établis par la FNAMS. L'échantillonnage doit être réalisé bien à l'intérieur du champ.



Le filet fauchoir sert à « faucher » la partie supérieure des plantes, en décrivant un arc de cercle de 180° tout en avançant dans la parcelle. Le comptage des insectes se fait à la suite de 25 coups de filet fauchoir, en cinq séries de cinq coups. L'outil doit être employé sur une végétation de plus de 15 cm de hauteur, en l'absence de rosée ou d'humidité afin de faciliter la manipulation et le comptage.

Les apions sont ensuite dénombrés directement dans le filet ou bien après transfert dans un récipient pour simplifier le comptage.

Quelles stratégies de lutte contre l'apion ?

La lutte insecticide vise dorénavant à éliminer les apions adultes mais aussi les larves avec des produits systémiques. Le stade de sensibilité de la culture commence à l'apparition des premiers boutons (stade A) qui émergent de manière échelonnée sur trèfle violet. Il faut donc surveiller sa parcelle dès l'apparition des premiers boutons floraux (stade A) environ trois semaines après la précoupe et apprécier le niveau de population des apions. Les adultes sont visibles en cours de journée (par beau temps) et facilement « capturés » à l'aide d'un filet fauchoir. La FNAMS référence un seuil de nuisibilité d'environ 100 apions capturés en 25 coups de filet fauchoir au stade bourgeonnement. Cela traduit un niveau de pression déjà conséquent mais il faut également raisonner le positionnement des produits insecticides selon leurs conditions d'emploi et leurs modes d'action, le stade de la culture (bourgeonnement - floraison) et le respect des pollinisateurs.

La précoupe : un levier contre les apions

La date de précoupe pourrait être un levier afin de contrôler les pullulations d'apions. En effet, une précoupe plus tardive induit un décalage du stade sensible du trèfle violet qui ne coïnciderait plus avec les périodes de pontes des femelles apions. En présence de bandes précoupées à une période classique, les apions sont susceptibles de migrer de la parcelle précoupée tardivement vers les bandes à précoupe plus précoce. De plus, la fauche tardive détruirait les œufs et larves déjà présents.

Attention une précoupe tardive peut avoir des effets négatifs sur le rendement (voir chapitre *Précoupe*).



Photo Labosem

Dégâts de ravageurs séminivores sur graines de trèfle violet

D'autres ravageurs possibles en trèfle violet

Collemboles (*Sminthurus viridis*)

la plupart des collemboles se nourrissent de matière organique en décomposition (saprophages) et ne sont pas des ravageurs de cultures, mais l'espèce *Sminthurus viridis* s'attaque aux trèfles et luzernes. Les insectes de cette espèce sont petits (3 mm) et sauteurs, et ils ont un corps globuleux vert-jaune. Ils font des trous dans le feuillage et peuvent être préjudiciables sur les très jeunes plantules cotylédons 1 feuille ronde en cas de très fortes pullulations. Les situations d'attaques sont principalement sur les semis de fin d'été (début septembre) après un été chaud. L'efficacité des insecticides sur collemboles n'est pas connue.



Dégâts de collemboles sur jeune trèfle



Premières morsures de sitones sur jeune trèfle

Sitone (*Sitona* sp.)

Ce charançon peut être présent du printemps à la fin d'été. Une attaque de sitones sur jeune trèfle (< 3 feuilles trifoliées) peut impacter fortement la culture, la vigilance s'impose donc sur les parcelles en train de lever pour les semis en sol nu ou sous couvert.

Ce ravageur peut également être très présent dans les cultures en juillet-août mais sans conséquence majeure sur la culture installée. En cas de nécessité de réaliser un traitement, se référer aux efficacités sur luzerne porte-graine.

Punaises (*Lygus rugulipennis*)

Les punaises occasionnent des piqûres d'alimentation des stades jeunes bourgeons à floraison du trèfle violet et provoquent ainsi des avortements et graines vidées-ridées. Ce ravageur est considéré comme secondaire car il est habituellement faiblement présent. Il semble toutefois que l'on assiste actuellement à une certaine hausse des populations, qui interroge sur l'évolution de sa nuisibilité sur trèfle violet.

Bruchidius (*B. varius* et *B. perparvulus*)

Espèces séminivores, les larves de ces coléoptères très proches des bruches rencontrées sur pois mais de plus petite taille, peuvent générer des dégâts plutôt occasionnels sur graines de trèfle violet.



Scolytes (*Hylastinus obscurus*)

Ce coléoptère de 2,5 mm passe une grande partie de sa vie à l'intérieur des galeries creusées dans les pivots de trèfles. Le cycle de ce ravageur est d'une génération par an (ponte : avril/mai - larves en juillet et nouveaux adultes dès la fin août). Les dégâts sont exponentiels sur une culture attaquée. Au-delà d'un an, les scolytes affectent la pérennité des plantes. Il est très fréquent dans les zones historiques de production du trèfle violet (Berry par exemple).

Après la première récolte, il faut apprécier l'état des pivots pour juger de la possibilité de produire une deuxième année. Une culture présentant quatre à cinq pivots attaqués sur 10 pris au hasard présente un risque d'attaque sévère en deuxième année et devra ainsi être retournée.

Aucun traitement chimique n'est autorisé sur ce ravageur. Une culture faiblement attaquée nécessitera des irrigations régulières après la précoque afin de compenser un état racinaire plus superficiel.



Les scolytes creusent des galeries dans les pivots de trèfles

Raisonner les traitements

Pour limiter le nombre d'applications insecticides, optimiser leur efficacité et surtout préserver au maximum les insectes pollinisateurs et autres auxiliaires, il faut bien observer l'évolution des populations de ravageurs et les stades et n'intervenir qu'à partir des seuils de nuisibilité ou de stade précis. Il faut éviter de traiter en période de floraison et si un traitement devait être appliqué lors de la floraison, il faudrait utiliser un produit disposant de la « mention abeille » et intervenir en dehors de la présence des insectes pollinisateurs. Formellement, dans ce cas, les traitements sont autorisés 2 heures avant et 3 heures après le coucher du soleil. Ces insectes pollinisateurs sont les garants d'un bon rendement car sans eux la pollinisation ne peut pas s'effectuer.

Pour conserver une bonne efficacité des insecticides, il est souhaitable, dans la mesure des homologations disponibles, de diversifier les substances actives employées au cours d'une même campagne et de la rotation.

En savoir +

- Lutte contre l'apion du trèfle violet porte-graine, Note technique n°153, FNAMS (2023)
- Guide Pratique Protection des fourragères porte-graine, FNAMS.
- Guide d'utilisation du filet fauchoir pour échantillonner les insectes
- Fabre H., Chapelin-Viscardi J.-D., Loiseau S., Couturier-Boiton F., Coussy B., 2023. – L'Apion du Trèfle *Protapion trifolii* en France (Coleoptera Brentidae Apioninae). L'Entomologiste, à paraître (supplément) : 64 p.

Le site www.phytofnams.fr référence tous les produits homologués par espèce porte-graine et par usage.

Attention, le trèfle violet est une culture attractive des pollinisateurs.

Les pollinisateurs sont protégés par différentes réglementations qui encadrent l'usage des produits phytosanitaires. Ces réglementations sont susceptibles d'évoluer, il est impératif de s'informer régulièrement des modifications éventuelles. Les « mentions abeille » vont être progressivement remplacées par de nouvelles mentions d'étiquetage. A titre transitoire, les usages avec « mention abeille » restent autorisés.

La pollinisation

Les insectes pollinisateurs

Les insectes capables de polliniser le trèfle violet sont avant tout des apoïdes : principalement bourdons, abeilles domestiques et abeilles sauvages. Leur comportement est très variable.

Les bourdons

Plus rustiques que les abeilles, ils travaillent plus longtemps par jour et sont moins exigeants pour les conditions climatiques. Les bourdons à longue langue sont les agents les plus efficaces sur trèfle violet (*Bombus hortorum*, *Bombus agrorum*). Ils sont plus particulièrement adaptés aux trèfles tétraploïdes dont la longueur de corolle, plus importante que chez les diploïdes, rend la pollinisation difficile. Certains bourdons à langue trop courte (*Bombus terrestris*) pratiquent des visites inutiles sur les tétraploïdes en perçant la base de la corolle pour accéder au nectar. Cette perforation est ensuite également utilisée par les abeilles domestiques, sans effet bénéfique sur la pollinisation. Les trèfles diploïdes peuvent être pollinisés par des bourdons à langue courte dont *B. terrestris*, bien qu'ils pratiquent plus de visites négatives (perforation de la corolle) que positives.

Les abeilles

Les abeilles sauvages ont une influence très réduite et les abeilles domestiques sont moins efficaces que les bourdons. Elles visitent 10-15 fleurs/minute, contre 30 fleurs pour un bourdon. La longueur de la langue semble là aussi un facteur déterminant du comportement. Parmi les abeilles domestiques :

- l'abeille noire (*Apis mellifera mellifera*) race très ancienne avec plusieurs écotypes locaux, a une très faible efficacité car elle pratique beaucoup de visites inutiles (langue courte) ;
- l'abeille italienne (jaune) (*Apis mellifera ligustica*) est deux fois plus efficace.

Les abeilles hybrides italo-caucasiennes (*Apis mellifera ligustica* x *Apis mellifera caucasica*), Buckfast (*Apis mellifera ligustica* x *Apis mellifera mellifera*) très répandues en apiculture, et caucasiennes (*Apis mellifera caucasica*) sont respectivement trois et quatre fois plus efficaces que les abeilles noires (lien avec leur longueur de langue).

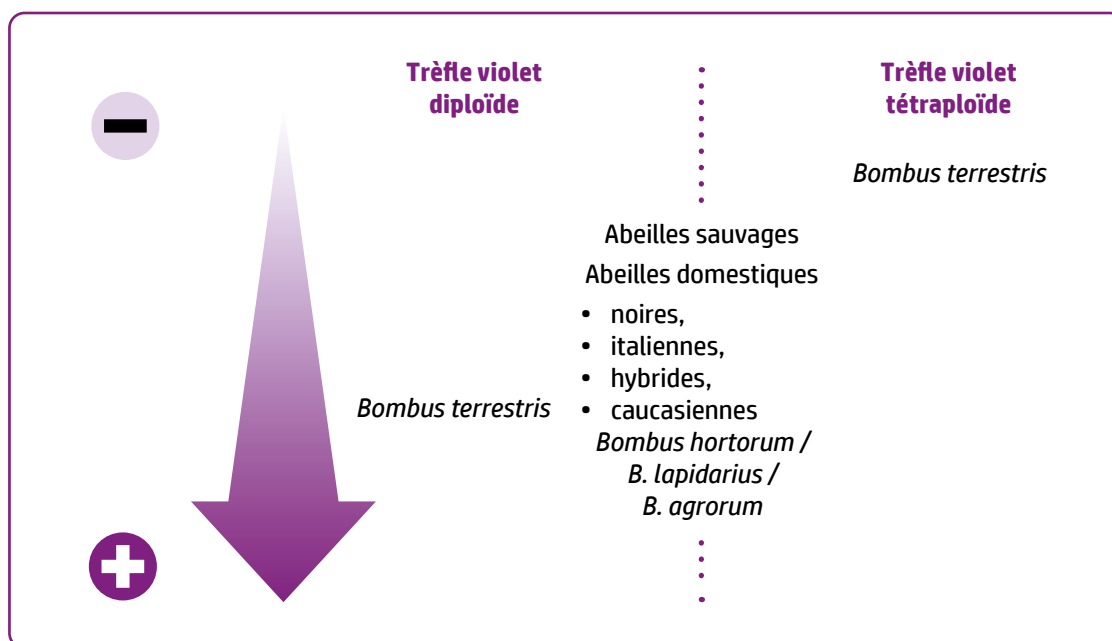


Figure 5 - Efficacité des pollinisateurs sur trèfle violet diploïde et tétraploïde

Optimiser la pollinisation

Le trèfle violet doit obligatoirement être pollinisé par des insectes pour produire des graines. Les bons rendements grainiers sont très liés aux facteurs influençant l'activité des pollinisateurs :

- **La climatologie à la floraison** : l'activité des pollinisateurs est très en lien avec les températures, l'ensoleillement, le vent, et la pluie. La quantité et la qualité de nectar (concentration en sucre) sont également liées aux températures et à une alimentation hydrique suffisante de la plante ;
- **La concurrence des autres cultures** qui conditionnent leur présence ;
- **L'efficacité des pollinisateurs** : peut être moindre sur des cultures exubérantes, très versées avec des inflorescences enfouies dans la végétation.



Insecte pollinisateur sauvage (*Bombus*) sur une inflorescence de trèfle violet



Abeille domestique sur une inflorescence de trèfle violet

5 règles d'or pour une bonne pollinisation

1. Attention à l'**assolement** et aux cultures fleurissant simultanément. Si le pollen du trèfle violet est attractif, beaucoup de sources de nectar peuvent lui être préférées. Certaines cultures comme le tournesol peuvent être concurrentielles. La phacélie est également très attractive.
2. **Respecter les conditions d'utilisation des insecticides** (voir chapitre *Ravageurs*) : les pollinisateurs sont protégés par différentes réglementations qui encadrent l'usage des produits phytosanitaires. Il faut éviter de traiter en période de floraison. Si un traitement autorisé devait être appliqué en début floraison, intervenir en dehors de la présence des insectes pollinisateurs et respecter la réglementation en vigueur.
3. Apporter entre **deux et quatre ruches à l'hectare**. Malgré une moindre efficacité par rapport à certains bourdons, l'apport d'abeilles domestiques est toujours bénéfique au rendement (abeilles caucasiennes ou hybrides) en particulier dans les zones de grandes cultures, lorsque la surface de trèfle violet à polliniser est importante. Cela vient renforcer l'efficacité des pollinisateurs naturels souvent insuffisante. En pleine floraison, c'est 100 à 130 millions de fleurons épanouis par hectare qui doivent être pollinisés simultanément. La densité d'ouvrières à comportement positif, c'est-à-dire pollinisateur, doit atteindre un à deux individus par m².
4. Favoriser le **maintien des insectes pollinisateurs** : les pollinisateurs les plus efficaces sur trèfle violet étant les bourdons, il est important de favoriser les conditions qui leur sont le plus favorables. Les parcelles trop grandes et de forme massive sont moins favorables à une bonne pollinisation notamment des trèfles tétraploïdes, et au contraire, des haies, des bandes mellifères sont autant d'atouts pour la réussite du trèfle.
5. Arroser si possible en dehors des heures de présence des insectes pollinisateurs pour moins les perturber.

En savoir +

- Trèfle violet tétraploïde, quelles pistes pour améliorer la pollinisation ? Bouet S., 2006 - Bulletin Semences n°192
- Note nationale biodiversité : Abeilles sauvages et biodiversité (2022)
- Note nationale BSV : Abeilles - Pollinisateurs, des auxiliaires à préserver (2023)

L'irrigation

Les besoins en eau

Le trèfle violet porte-graine valorise particulièrement bien l'irrigation en situation de déficit hydrique. Selon les années, des gains de rendement grainier de l'ordre de 25 à 50% sont possibles. La période de sensibilité au stress hydrique du trèfle violet porte-graine se situe principalement en floraison, mais il est parfois nécessaire d'effectuer des apports plus précoces :

- À l'installation : en cas de pluviométrie insuffisante, surtout en semis de fin d'été, l'irrigation peut permettre d'assurer une levée homogène et rapide.
- Un fort stress hydrique après la précoupe pénalise la reprise de la culture et la mise en place des composantes de rendement. A cette période, les réserves du sol suffisent en général. Il est à prévoir un apport d'eau exceptionnel en cas de printemps sec sur sol à faible réserve.
- En période de bourgeonnement et pendant la floraison : le stress hydrique est très pénalisant sur le rendement si les réserves du sol sont épuisées. Il provoque des avortements de fleurs (très conséquents en cas de stress marqué) et diminue le taux de nouaison. Il affecte également le taux de ramifications et le nombre d'inflorescences, et la période de floraison est écourtée. L'irrigation est donc un facteur important de régularité du rendement.

Tableau VIII - Périodes de sensibilité du trèfle violet porte graine au stress hydrique

Levée (automne ou printemps)	Cycle végétatif avant précoupe (octobre – avril)	Bourgeonnement après précoupe (mai)	Floraison (juin/juillet)	Maturation (juillet/août)
0 à 2 apports de 20 mm		0 à 3 apports de 30 mm		

Légende : Peu sensible Sensible Très sensible

Déclenchement du premier tour d'eau

Pilotage à l'aide de sondes tensiométriques

Le déclenchement de la première irrigation peut se piloter à l'aide de mesures tensiométriques : le déclenchement de l'irrigation dépend alors des relevés des sondes tensiométriques que l'on dispose à 30 cm en sols superficiels, ou à 30 et 60 cm de profondeur en sols plus profonds (Tableau IX).

Point de vue pratique

Généralement, l'irrigation de la culture repose sur 2 à 3 tours d'eau. L'arrêt des irrigations est impératif un mois avant la récolte (début floraison + 35 jours).

Tableau IX - Règles de déclenchement de la première irrigation sur trèfle violet par pilotage aux sondes tensiométriques

Type de sol	Stade	Déclenchement à 30 cm (cbar)	Déclenchement à 60 cm (cbar)	Retour de l'irrigation	Arrêt de l'irrigation
Peu profond	A partir de la précoupe à fin floraison	100	x	Voir tableau X	Début floraison + 35 j (parcelle défleurie à 90 %)
Moyennement profond à profond		x	80		

En l'absence de relevés tensiométriques ou autres moyens de mesures, le premier tour d'eau de l'ordre de 25 mm peut être déclenché en estimant l'épuisement de la réserve hydrique (RFU) via le bilan hydrique et /ou à défaut des observations visuelles de la culture. Il faut éviter une pousse végétative très limitée ou bloquée, une culture qui peine à conserver un état de feuillage pleinement actif (flétrissement en fin de journée...).

Pilotage via le bilan hydrique

Cette méthode consiste à calculer la différence entre la consommation en eau de la culture et les disponibilités en eau du sol sur une période définie. Plusieurs paramètres sont à connaître : réserve utile du sol (RU), coefficients culturaux (K_c précoce : 0,4, bourgeonnement : 0,7, floraison : 0,9) et évapotranspiration journalière (ETP), mais aussi les pluies (P) et irrigation (I). Le bilan hydrique (Bh) est calculé à l'échelle journalière selon la formule suivante :

$$Bh = RU + (P+I) - (Kc \times ETP).$$

Si le calcul de bilan hydrique cumulé donne une valeur inférieure à 30 % de la Réserve Utile, l'irrigation sera déclenchée.

Règle de retour d'eau après un 1^{er} apport

En l'absence de pluie depuis l'irrigation précédente (25 à 30 mm), la date de retour varie selon le stade du trèfle violet et selon le type de jours : jours « normaux » ou jours « chauds » (avec des températures maximales dépassent les 25°C correspondant à de fortes évapotranspirations (Tableau X)).

Tableau X - Nombre de jours avant le retour de l'irrigation sur une parcelle de trèfle violet

Stade	Bourgeonnement	De « 1 ^{ères} inflorescences fleuries » à « Pleine floraison »	De « Pleine floraison » à « Fin floraison »
Si jours « normaux »	14	9	7
Si jours « chauds » (T max > 25°C)	12	7	6

En cas de pluie après l'irrigation précédente, les règles de retour d'irrigation sont à adapter. Pour des pluies modérées, décaler l'irrigation de quelques jours :

- 1 jour supplémentaire par 3 mm de pluie jusqu'à mi-juin
- 1 jour supplémentaire par 4 mm de pluie au-delà

Pour des pluies supérieures à 45-50 mm, l'irrigation pourra de nouveau être pilotée aux sondes, comme pour le déclenchement du premier tour d'eau.



Sonde tensiométrique



Irrigation au stade pleine floraison

En savoir +

- Note technique « Cultures porte-graine plein champ : Besoins en eau d'irrigation, périodes de sensibilité au stress hydrique et pilotage de l'irrigation » - Ravenel C. et Bouviala M., Septembre 2021.
- Note technique « Trèfle violet porte-graine : piloter l'irrigation avec la méthode Irrinov » Bouet S., Mai 2006.
- Trèfle violet porte-graine : bien irriguer avec des sondes tensiométriques. Bouet S., 2005 – Bulletin Semences n°183

La récolte

Les semences de trèfle violet sont de petites graines, sensibles à l'égrenage et pouvant germer sur pied à maturité, en conditions humides prolongées. À la récolte, la paille reste verte et la culture est souvent versée. Après battage, le taux de déchets est assez important, de l'ordre de 10 à 40 % suivant les situations. Ces spécificités sont à prendre en compte dans le type de récolte à privilégier (avec ou sans andainage) et dans le choix des équipements. Le réglage des outils doit aussi être adapté en conséquence.

Comment et quand récolter ?

La récolte du trèfle violet porte-graine peut être différée (après fauche à plat ou fauchage/andainage, dessiccation naturelle des graines sur la parcelle puis récolte/battage au champ) ou directe (coupe et battage en simultané au champ). La récolte par fauchage/andainage est à privilégier pour le trèfle violet : elle permet un battage optimal, limite les pertes, ainsi que le taux d'humidité à la récolte, les points d'échauffements après récolte et les frais de ventilation. La récolte directe à la moissonneuse-batteuse est peu pratiquée sur les légumineuses fourragères. Elle est possible lorsque les conditions météo sont sèches et que le volume de végétation à battre est faible, sinon les organes de battage et de séparation sont vite en-

combrés. Le tableau XI donne le stade optimal de récolte selon la maturité des inflorescences (= capitules). Le bon stade sur les Fabacées est toujours très difficile à déterminer car la culture présente beaucoup d'hétérogénéité au sein d'une parcelle. Lorsque ce stade est atteint, dans la mesure du possible, il est conseillé d'intervenir :

- En récolte différée par fauchage/andainage : faucher à hygrométrie importante (la nuit ou en matinée) mais en évitant d'enfermer la rosée dans les andains. Reprendre et battre la récolte quelques jours après sur les heures les plus chaudes.
- En récolte directe : durant les heures les plus chaudes de la journée pour faciliter le débogage.

Tableau XI - Déclenchement des récoltes différées ou directes

Fauche à plat ou fauchage - andainage		Récolte directe	
Repères visuels	Teneur en eau	Repères visuels	Teneurs en eau ¹
80 à 85 % des capitules bruns (capitules mûrs)	Plantes entières : 40 à 50 % Inflorescences : 15 à 20 %	Possible si végétation peu dense et conditions chaudes. 90 à 100 % des capitules bruns	12 à 15 %

1 - Pour une culture qui a versé ou qui reste appuyée, le risque d'égrenage est moins important et il est possible de récolter à une teneur en eau un peu plus basse, à la norme d'agréage de 12 %.

Après la fauche, l'andain de trèfle violet met entre 2 et 6 jours pour sécher, en fonction des conditions climatiques. En cas de températures élevées, la perte d'hygrométrie de la végétation coupée peut être extrêmement rapide. Lors du battage une teneur en eau de l'ordre de 14 % est souhaitable mais en période de canicule, elle est souvent bien en dessous, ce qui nécessite une vigilance pour éviter la détérioration des graines. La récolte doit respecter impérativement la faculté germinative de la graine, la propriété du lot est un objectif secondaire. Un triage usine est indispensable pour améliorer la pureté spécifique du lot (retrait des semences d'autres espèces) et augmenter sa faculté germinative (retrait des graines cassées ou vides).



Capitule vert et tige verte



Capitule brun et tige verte



Capitule brun et tige brune

Capitules bruns

Le bon stade de maturité pour déclencher le fauchage-andainage est atteint quand 80 à 85 % des capitules sont bruns. Le capitule de gauche n'est pas mur.

Choix des équipements et réglages

Matériel d'andainage

Le **fauchage / andainage** peut être réalisé par :

- Une andaineuse automotrice équipée d'une barre de coupe de 4 à 7 m pour réaliser des andains de 1,8 à 3,5 m de large. Des doigts de lamiers plats « type Schumacher » facilitent la coupe de la culture. L'andaineuse automotrice peut cependant former de gros andains, qui peuvent être difficiles à sécher en trèfle violet ;
- Une andaineuse portée, frontale ou à poste inversé avec des doigts de lamiers plats « type Schumacher » ou des doubles lames à sections.



Lamiers plats



Andaineuse automotrice

La **fauche à plat** peut être effectuée par :

- Une faucheuse rotative, qui peut intervenir quel que soit l'état de verse ou d'humidité de la culture ;
- Une faucheuse à sections à doubles lames, son principe de fonctionnement étant adapté au trèfle violet (les sections permettent une coupe moins agressive et limitent l'égrenage).



Faucheuse rotative à disque



Faucheuse latérale à double lamier plat

Des précisions sur le réglage de ces différents outils sont apportés dans le tableau XII.

La largeur de fauche ou de l'andain doit correspondre à un multiple de la largeur du matériel de reprise pour limiter les risques d'égrenage et de bourrage. Dans le cas de récoltes nocturnes sur des surfaces importantes, un système de guidage performant sur le tracteur facilite le travail et diminue la pénibilité.

Tableau XII - Principaux réglages des outils de récolte différée des fabacées fourragères

	Faucheuse andaineuse		Fauche à plat	
	Andaineuse automotrice	Andaineuse portée	Faucheuse rotative	Faucheuse à section double lame
Vitesse d'avancement (km/h)	2 à 6	2 à 5	5 à 8	2 à 5
Hauteur de coupe	Le trèfle violet versant généralement avant maturité, cela impose une coupe près du sol et complexifie le séchage des andains			

En savoir +

- Récolter avec andainage : quels types de matériel adaptés à ma production de semences ?
Note technique FNAMS n°142 - Mai 2020

Moissonneuse-batteuse

Cas d'une récolte en direct

Un bon battage a pour objectif de récupérer toutes les graines sans altérer leurs qualités. Il est difficile de battre en direct du trèfle avec une moissonneuse-batteuse sans équipement spécifique (par exemple plaque d'aveuglement du contre-batteur) ou sans réglage adéquat. La forte humidité des pailles vertes limite l'efficacité du rotor pour les axiales et des problèmes de bourrage ou d'encombrement des grilles apparaissent vite sur tous types de machines avec augmentation des pertes arrière. Afin de pallier ces inconvénients lors de la récolte et d'assurer un battage efficace et rapide, il est fortement conseillé de privilégier une récolte différée.

La coupe de la moissonneuse-batteuse peut être équipée de doigts releveurs de type Beauceron, positionnés tous les trois à quatre doigts, pour récupérer la végétation basse. Les rabatteurs doivent être placés le plus près possible de la coupe, sauf si la végétation est versée. La vitesse de rotation des rabatteurs doit être légèrement supérieure à la vitesse d'avancement. Les peignes doivent libérer le produit sur la coupe en s'effaçant avec un léger retrait en position arrière.



Andainage du trèfle violet avec une automotrice

Cas d'une récolte différée (après fauche/andainage)

La machine doit reprendre les organes fructifères en premier. La reprise des andains ou de la fauche peut se faire avec la coupe de la moissonneuse-batteuse, éventuellement équipée de doigts releveurs, ou avec un pick-up positionné à la place de la coupe. La première option présente l'inconvénient de sectionner des « paillettes » (tiges de 2 à 5 cm), visibles dans la trémie, mais facilement triables par la suite.

Réglages de la moissonneuse

Pour récolter du trèfle violet, il faut privilégier un **contre-batteur de type céréale**, avec un écartement entre fils de 6 à 10 mm. Il est important de pouvoir rapprocher le contre-batteur ou les contre-rotors au plus près (2 mm) du batteur ou du rotor afin d'assurer un battage de qualité lors de la récolte. Attention au réglage de sécurité sur certaines moissonneuses qui ne permet pas d'approcher le contre-batteur aussi près.

Si le **dispositif d'ébarbage** ne suffit pas à déboguer les fleurons, obturer le contre-batteur avec des plaques ou tôles d'aveuglement permet d'assurer une bonne extraction des graines des inflorescences (jusqu'à 75 % de la totalité de la surface du contre-batteur). Un kit d'ébarbage en option peut être positionné derrière le contre-batteur pour accentuer l'efficacité de celui-ci.

Les **grilles à lamelles** sont bien adaptées pour la séparation des légumineuses. Pour conserver la faculté germinative des graines, vérifier que les graines déjà battues ne sont pas dirigées vers le retour d'ôtons pour un second passage dans les organes de battage. Il est possible de limiter le taux de déchets en trèfle violet en positionnant des grilles supérieures spécifiques (types Air Jet, MR/E ou GR/E) ou des grilles inférieures à trous ronds de 4 mm de diamètre. En trèfle violet, le diamètre peut être réduit à 3 mm.

Concernant la **ventilation des grilles**, la moissonneuse-batteuse doit avoir un réglage de rotation du ventilateur assez bas pour éviter les pertes à l'arrière. Si des pertes de graines sont repérées à l'arrière de la moissonneuse-batteuse et que le ventilateur est déjà à sa vitesse minimale, un kit de réduction de vitesse ou une obturation partielle des orifices d'aspiration du ventilateur peuvent être judicieux.

La **vidange de la trémie** peut être parfois délicate (écoulement difficile du produit brut et humide), notamment en récolte directe. Il est conseillé de ne la remplir qu'aux deux tiers au maximum avant vidange. Pour limiter les difficultés d'écoulement des semences de trèfle violet, un vibreur peut être positionné dans la trémie pour faciliter l'écoulement du produit et éviter à l'opérateur d'y intervenir.

Le **lamier ou la barre de coupe** doivent être bien aiguisés pour limiter la casse du matériel et éviter une diminution du débit de chantier. Si possible, la lame doit être à sections faucillées alternées dessus et dessous pour permettre une très bonne coupe du produit. Les doigts doivent être parfaitement alignés et présenter peu d'usure pour assurer une coupe régulière et sans trop de bourrage.

Tableau XIII - Réglages de base pour les moissonneuses-batteuses pour le battage du trèfle violet

				Récolte différée (après fauche/ andainage)	Récolte directe
Moissonneuse batteuse conventionnelle ou hybride	Vitesse du batteur (m/s)			20 à 25	22 à 27
	Serrage maximum batteur/ contre-batteur (arrière) ¹ (mm)			2 à 3	1 à 3
	Hybrides : rotation m/s du ou des rotor(s) séparation et position du ou des volet(s)			15 Fermé	20 Ouvert
Moissonneuse batteuse axiale	Vitesse du rotor (m/s)			28 à 34	30 à 40
	Ecartement (mm) - rotor / contre-rotor (Type et/ou équipement contre-rotor)	Battage		2 à 4 (Céréale)	1 à 3 (Céréale)
		Séparation		1 ^{re} corbeille à fils larges (type Keystock), puis corbeille suivante lisse surtout si récolte par andainage	
Réglages communs aux différents types de machines	Grilles	Ouverture grille supérieure (mm)		4 à 10	
		Rallonge (mm)		2 à 5	
		Inférieure (mm)	À trous (mm de diamètre) ²	4 en standard	
			Réglable	Fermée à 3	
	Ventilation	Direction		Vers l'avant si option	
		Vitesse (tr/mn)		Minimum (450 à 650)	
	Vitesse d'avancement (km/h)			3 à 5	2 à 3

1 - Serrage arrière = serrage avant x 2

2 - Diamètre des grilles à trous : (longueur + largeur de la graine) / 2

Repères et indicateurs de réglages

Certains indices peuvent orienter l'opérateur sur le besoin de revoir ou non les réglages de la moissonneuse. **En trémie**, en l'absence de grille à trous ronds, une légère charge de petits déchets et la présence de fractions de gousses ou de fleurons sont acceptables. Il ne doit pas y avoir de graines cassées visibles à la loupe (signe d'une fermeture excessive de la grille inférieure ou d'un battage agressif).

À l'arrière de la moissonneuse, prélever un échantillon des pertes sur un couvercle noir. La couleur noire permettra de repérer facilement, si des graines sont présentes ou si on a toujours des fleurons imbattus. Attention en trèfle violet, l'indicateur de pertes à l'arrière demeure peu fiable, une vérification est nécessaire au sol. Bien vérifier aussi l'étanchéité des capots des pieds d'élévateurs car les graines de trèfle violet sont de petit diamètre.



Reprise d'andains de trèfle violet avec une coupe ou avec un pick-up



Séchage et post récolte

Pré-nettoyage

Le trèfle violet peut présenter des taux de déchet importants et très variables selon les conditions de battage et le potentiel. Le pré-nettoyage est parfois pratiqué à la ferme pour cette espèce.



Lot brut de graines de trèfle violet, avant pré-nettoyage

Chargement du séchoir (pour ventilation/séchage)

La réussite d'un chargement le plus homogène possible est une étape importante pour ces semences très sensibles au tassement, qui laissent difficilement passer l'air. Les semences sont lourdes et l'hétérogénéité du produit favorise la formation de passages préférentiels de l'air, avec des risques de tassement. Pour une humidité de la graine comprise entre 15 et 20 %, la hauteur de la couche de graines doit être comprise entre 30 et 50 cm de haut. Pour une humidité de la graine comprise entre 12 et 15 %, la hauteur peut atteindre 50 à 80 cm de haut. Il faut réduire d'autant plus la hauteur du tas que la semence est humide.

Ventilation / Séchage / Brassage

Dans le cas d'une récolte après andainage (fauche et dessiccation naturelle), les semences sont récoltées quasiment aux normes d'humidité, de stockage et de livraison (12 %). Le lot ne requiert alors qu'une ventilation de refroidissement aux heures les plus « séchantes » de la journée.

Dans le cas d'une récolte directe de la culture, le lot doit être refroidi et son humidité doit être abaissée à la norme. La ventilation à l'air ambiant est suffisante dans la majorité des situations, moyennant un brassage du lot. Si un séchage à l'air chaud est réalisé, toujours terminer par une ventilation refroidissante à l'air ambiant pour stabiliser le lot aux normes de conservation.

Quels que soient le type de récolte (directe ou différée) et les conditions atmosphériques, mettre en route la ventilation à l'air ambiant dès le début du chargement du séchoir afin d'éviter que les premières graines récoltées ne chauffent et se dégradent. Il est parfois nécessaire d'homogénéiser le lot par brassage en cours de ventilation, surtout en présence d'adventices lors de la récolte.

Stockage

Le stockage à la ferme est inexistant ou court pour cette espèce (2 mois maximum). La récolte est souvent laissée au séchoir, disposée en tas sur une plateforme en béton ou bien stockée en palox ou en big bag. Avant le départ du lot, toujours vérifier sa teneur en eau afin d'éviter des pénalités.

En savoir +

Guides pratiques FNAMS

- La récolte des semences, 2020 (100 pages)
- Le séchage des semences, 2020 (72 pages)

Pérennité et destruction de la culture

Combien de temps peut-on garder un trèfle violet ?

Le trèfle violet a une assez faible pérennité. Deux années de production doivent être raisonnablement à considérer comme un maximum en production grainière. Pour une deuxième année de production, seront vérifiés l'aptitude de la variété et, dès l'automne, l'état de la culture : densité homogène, état sanitaire correct des pivots, adventices contrôlables. Si la densité de la culture est supérieure à 20 pieds/m² sains avec une répartition homogène, la culture peut être conservée. Le trèfle violet a un pouvoir de ramification important.

La destruction de la culture

La destruction de la culture est relativement aisée du fait de cette pérennité assez faible comparativement à la luzerne. Un déchaumage classique, un labour ou un semis direct selon la culture suivante peuvent être pratiqués.



Culture de trèfle violet récoltée après une première année de production

En savoir +

- Trèfle violet porte-graine – Mieux connaître les facteurs de réussite pour pérenniser la culture. Bouviala M., 2021 Bulletin Semences n°279
- Produire demain des semences de trèfle violet – Les enseignements d'une campagne d'échanges. Deneufbourg F. et Bouviala M., 2019, Bulletin Semences n°269
- Trèfle violet - Maîtriser tous les points clés de la production de semences. Note technique FNAMS, 2022

Règlementation et production

Les normes pour les lots de semences

Agréage

L'agrèage consiste à déterminer l'ensemble des paramètres de quantité et de qualité du lot récolté servant à l'acceptation et au paiement de l'agriculteur-multiplicateur selon les termes du contrat. Les conditions de mise en œuvre de l'agrèage sont décrites dans la convention-type de multiplication (SEMAE).

La récolte de l'agriculteur est livrée brute de battage ou pré-nettoyée à l'établissement semencier. Le lot de semences doit ensuite être trié et contrôlé pour être certifié puis commercialisé. Les lots de semences présentés à la certification doivent répondre aux normes décrites dans le règlement technique de production (Document SEMAE/SOC).

Les normes concernent la faculté germinative, la pureté spécifique avec des exigences particulières pour la teneur en semences de certaines adventices présentes dans le lot de semences (cuscute, mélilot...) mais aussi le contrôle du poids brut et du taux d'humidité du lot. Par défaut, l'agrèage est réalisé à partir des résultats d'analyse d'échantillons prélevés sur le lot récolté. La FNAMS propose un système de prélèvement d'échantillons par la gestion d'un réseau d'agents préleveurs agréés (techniciens d'établissement en général) :

- Le prélèvement a lieu généralement lors de la livraison à l'établissement ;
- Un échantillon moyen est prélevé, homogénéisé puis fractionné en trois sous-échantillons de 1,25 kg ; un pour l'analyse au laboratoire, un pour le multiplicateur et un pour l'établissement qui serviront éventuellement en contre analyse en cas de désaccord sur la première analyse. Pour la réalisation des analyses qualitatives d'agrèage, la FNAMS conseille le laboratoire indépendant Labosem qui est au service de la filière semences.

Tri des semences et normes

Le triage a pour objectif d'aboutir à un lot de semences de qualité conforme aux normes de certification en vigueur (Tableau XIV). La présence de certaines adventices difficiles à éliminer peut générer un triage spécifique ou complémentaire qui peut être à l'origine d'une importante perte de bonnes semences (voir chapitre *Gestion des adventices*).

La pureté spécifique consiste à déterminer la proportion de trois composantes :

- les semences pures (% de pureté spécifique) ;
- les matières inertes (paille, terre...) ;
- les graines d'autres plantes (telles que les adventices).

Pour certaines adventices, un dénombrement est effectué sur un échantillon spécifique (exemple : rumex, cuscute).

La faculté germinative (effectuée sur semences pures après triage) consiste à déterminer le taux de plantules normales. Un certain taux de graines dures, fréquemment observées chez les légumineuses, est toléré et entre dans le taux de faculté germinative final, à raison de 20 % selon le règlement technique (mais avec des tolérances). En effet les graines dures sont des graines à forte dormance tégumentaire qui germent très bien après levée de dormance (effective naturellement dans le temps).

Dans le cadre de la procédure d'agrèage, un bulletin est édité à l'issue de l'analyse et envoyé à chaque partie contractante. Il précise toutes les informations concernant les conditions de triage et d'analyse ainsi que les résultats quantitatifs et qualitatifs obtenus.

Tableau XIV - Normes pour les semences certifiées de trèfle violet (Règlement technique de production SEMAE)

Faculté germinative minimale (% semences pures)	Pureté spécifique (% du poids)	Teneur maximale en semences d'autres espèces de plantes (% du poids) (Echantillon de 5 g)			Teneur maximale en semences d'autres espèces (nb de graines) (Echantillon de 80 g, soit 25 000 graines)	
		Total des graines d'autres espèces	1 seule espèce	Mélilotus	Rumex ²	Cuscute ³ et Avena ⁴
80 (20) ¹	97	1,5	1	0,3	10	0

1 - Pour la faculté germinative, le nombre entre parenthèse indique le % maximum de graines dures pouvant être comptabilisées comme germantes et entrant dans la faculté germinative finale

2 - Rumex autres qu'*acetosella* et *maritimus*

3 - Le dénombrement de la cuscute est réalisé sur un échantillon de 100 grammes

4 - Folle avoine (*Avena fatua*) et avoine stérile (*Avena sterilis*)

En savoir +

Documents interprofessionnels SEMAE (disponibles sur semae.fr)

- Règlement technique annexe de la production, du contrôle et de la certification des semences certifiées de plantes fourragères et plantes à protéines – Graminées, légumineuses, autres espèces
- Convention-type de multiplication/production de semences et plants. Avec inclusion semences de plantes fourragères et à gazon et de couverts - Annexe spécifique SEMAE

Production, marché et rémunération

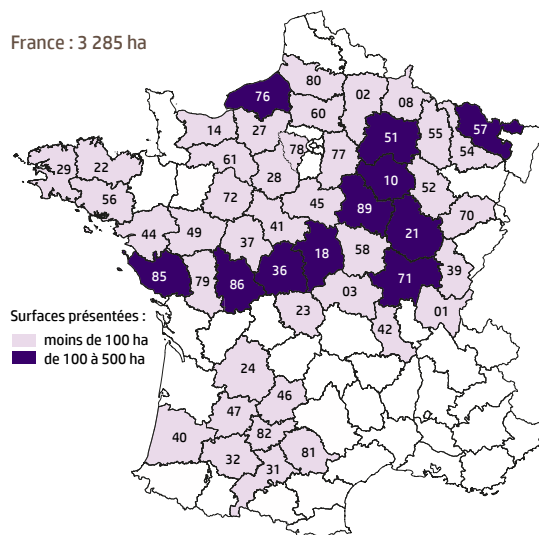
Les surfaces et la production

Le trèfle violet est cultivé essentiellement en fourrage, en association avec des graminées. Il peut être aussi utilisé comme couvert, seul ou associé. Le trèfle violet est la deuxième espèce fourragère multipliée en France après la luzerne.

En France, les surfaces de multiplication, réparties principalement en zone Centre et Centre Est, oscillent depuis une quinzaine d'années (2005 à 2022) entre 3000 et 10 000 ha (Figure 6). Historiquement, les productions étaient concentrées dans le Centre et le Berry mais elles sont désormais présentes également en Bourgogne, Champagne, Picardie, Ouest et Sud-Ouest (Carte 1). Les surfaces de multiplication en agriculture biologique sont en augmentation entre 2017 et 2022, passant d'une cinquantaine d'hectares à plus de 400.

Le rendement grainier moyen national est estimé à 3,1 q/ha sur les dix dernières campagnes (2013 à 2022), ce qui est faible au regard du potentiel grainier de cette culture qui peut atteindre à la parcelle 8 q/ha et plus.

En Europe, les pays producteurs ont beaucoup évolué. Parmi les principaux, citons la République Tchèque, la Lituanie (qui a fortement augmenté ses surfaces au cours des dernières années) et la Pologne avec environ 5000 ha de production chacune.



Carte 1 - Répartition des surfaces de trèfle violet porte-graine en 2023 (source SEMAE)

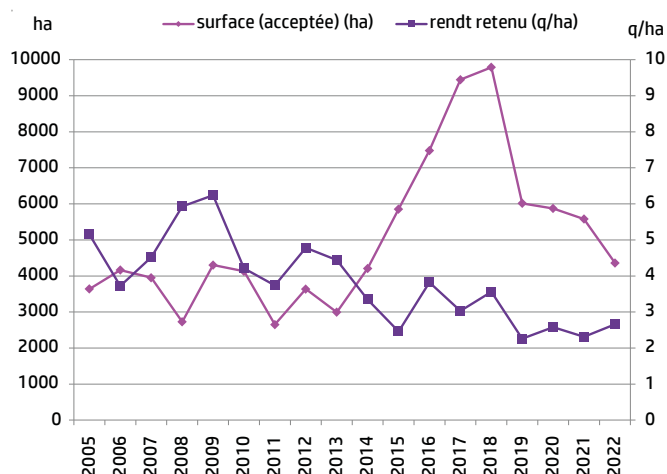


Figure 6 - Evolution des surfaces acceptées et des rendements grainiers moyens du trèfle violet porte-graine en France de 2005 à 2022 (Source SEMAE)

Le marché des semences de trèfle violet

La production française (17 500 q certifiés en moyenne sur 10 ans) est destinée au marché national (17 700 q vendus en France chaque année en moyenne). Toutefois quelques exportations sont observées chaque année (7 600 q), compensées par des importations (8 200 q). La production nationale est en recul sur les dernières années, conséquences de la baisse des surfaces liée aux des problématiques de production. Aussi, pour satisfaire la demande, le marché se tourne de plus en plus vers des importations de semences. Les exportations sont en recul.

Les conditions de production et de rémunération

Les productions de semences fourragères sont contractuelles. La convention-type de multiplication est étendue par arrêté ministériel. Elle définit les droits et obligations de chaque partie (agriculteur multiplicateur et établissement semencier) :

- Conditions sur la fourniture et l'utilisation des semences mères ;
- Conditions du suivi et contrôle de la culture ;
- Conditions de livraison de la production ;
- Modalités de rémunération.

Les conditions de rémunération négociées entre l'agriculteur et l'Etablissement semencier sont mentionnées au contrat de multiplication, ou à défaut sur une lettre d'engagement, signée par les deux parties avant l'implantation de la culture.

Chaque année, le bilan économique de la campagne de multiplication précédente est étudiée à l'échelle nationale au sein de SEMAE (Commission conjoncture économique de la section fourragères) entre les représentants des multiplicateurs (FNAMS) et ceux des établissements (Union Française des Semenciers - UFS). A l'issue des discussions, des notes de conjonctures sont publiées par SEMAE qui décrivent les principaux indicateurs économiques utiles aux négociations locales dans le cadre contractuel qui lie l'établissement semencier à ses multiplicateurs. A titre indicatif, les prix moyens annuels constatés et payés aux multiplicateurs étaient compris entre 215 et 280 €/q (2017 à 2022). Les prix pouvant évoluer rapidement, il est important de se reporter aux notes de conjonctures économiques publiées annuellement par SEMAE.

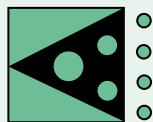
Des enquêtes ont été réalisées par la FNAMS pour établir les coûts de production des fourragères porte-graine. Ces coûts sont basés sur des itinéraires techniques de référence en lien avec les conditions de production propres aux principaux bassins de production. Pour le trèfle violet, la zone de référence est la région Centre, pour une exploitation de type grandes cultures. Ces références sont mises à jour régulièrement et sont disponibles auprès de la FNAMS.



En savoir +

- Coûts de production : le ray-grass anglais et le trèfle violet porte-graine. Colcombet L.-M. et Deneufbourg F., 2020 - Bulletin Semences n°272
- Note de conjoncture - SEMAE - Section semences de plantes fourragères, à gazon et plantes de service (disponible sur www.semae.fr)





FNAMS

Fédération
Nationale
des Agriculteurs
Multiplicateurs
de Semences

la FNAMS

*Un réseau national de proximité,
toujours connecté, à vos côtés !*

Fnams.fr

Le **site internet** dédié à
vos cultures porte-graine.
De nombreuses ressources
vous attendent dont :

- Guides pratiques •
 - Notes techniques •
 - Outils d'Aide à la Décision •
 - Infos économiques •
- Mais aussi les coordonnées
des interlocuteurs
de votre région.

Phytofnams.fr

Le site internet recensant les
produits phytosanitaires homologués
par usage et par culture.



Semences fourragères
**Le trèfle incarnat
porte-graine**

Conseils techniques de la grande
culture
Le trèfle incarnat (Vicia villosa) est un légumineux qui se différencie
des autres trèfles par son port érigé et sa floraison blanche. Ses fleurs
sont regroupées en racèmes terminaux. Ses feuilles sont composées
de trois folioles, permettant un dévissage du pied et un bon ancrage dans le sol.
Son cycle de vie est annuel. Il est utilisé pour la production de semences
de trèfle incarnat, mais aussi pour la production de fourrage et de compost.
C'est une plante très résistante aux maladies et aux ravageurs.
C'est une plante très productive et qui peut être utilisée pour la production
de semences de trèfle incarnat, mais aussi pour la production de fourrage
et de compost.

Cycle de développement et calendrier technique



FNAMS info

La **newsletter**
mensuelle qui
traite de l'actualité
de vos productions
de semences.

Bulletin Semences

Le **seul magazine**
consacré à vos porte-graine,
complété d'une infolettre.
Abonnés, retrouvez
tous les articles parus
depuis 2005 sur
fnams.fr.

*Suivez votre actualité en temps réel
sur nos réseaux sociaux*

@LaFNAMS



**fnams
semences**

FNAMS



@lafnams



FNAMS

www.fnams.fr

UN RÉSEAU DE SPÉCIALISTES

Fédération Nationale des Agriculteurs
Multiplicateurs de Semences

FNAMS

74 rue Jean-Jacques Rousseau - 75001 Paris
Tél. 01 44 82 73 33

Pour joindre votre correspondant :
prenom.nom@fnams.fr

Service technique



Directeur
Jean-Albert Fougereux

Administration et vie professionnelle



Directrice
Anne Gayraud



Ingénieur agro-économiste
Rédacteur en chef
de Bulletin Semences
Louis-Marie Colcombet



Chargé de projets
économiques
et syndicaux
Émile Chatelain



Secrétaire de rédaction
Bulletin Semences
Marie Bomard



Chargée de projet
communication
Laëtitia Mabire



Comptabilité
Sika Retz



Informatique
Paul Ranarison



Service
du personnel
Cécile Zakaria



Responsable
Communication
Valérie Trijean

Centre technique des semences



Chef de service
Céréales et protéagineux
Claude-Emmanuel Koutouan



Chef de service
Fourragères
François Deneufbourg



Chef de service
Potagères
Emmanuelle Laurent

Ingénieurs d'études



Claude-Emmanuel Koutouan



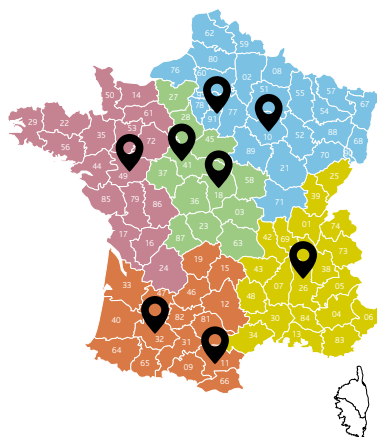
Camille Guérin



Coraline Ravenel



Benjamin Coussy



Nord-Est



Ingénieure régionale
Charlène Buridant

Technicienne
Ludivine Briet

FNAMS - NEO 2 - 2 rue de Berlin
10300 Sainte-Savine - Tél. 06 77 99 29 16

Grand Ouest



Ingénieur régional
Serge Bouet

Techniciens

**Vincent Odeau, Yseult Pateau,
Maël Quémar, Vincent Simon**

FNAMS - Impasse du Verger - Brain-sur-l'Authion
49800 Loire-Authion - Tél. 02 41 80 91 00

Centre



Ingénieure régionale
Marion Bouviala

Technicienne
Claude Laurain

FNAMS - Maison de l'Agriculture
2701 Route d'Orléans - 18230 Saint-Doulchard
Tél. 02 48 23 04 00



Ingénieure régionale
Référente BPE
Elise Morel

Technicien
Gautier Fourment

FNAMS - 45 voie Romaine - BP 23 -
Ouzouer-le-Marché - 41240 Beauce-la-Romaine
Tél. 02 54 82 33 26

Sud-Ouest



Ingénieur régional
Chef de service Betteraves
Fernand Roques

Techniciens

Elodie Gauvin, Lionel Gazzola

FNAMS - Lieu-dit La Sablière - 1164 Chemin de Bagatelle
32100 Condom - Tél. 05 62 68 25 39



Ingénieure régionale
Spécialiste agriculture biologique
Laura Brun

Technicien

Laurent Boissière

FNAMS - 670 av. du Docteur Guilhem
11400 Castelnau - Tél. 04 68 94 10 08

Sud-Est



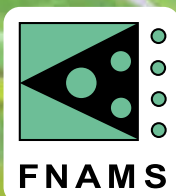
Ingénieur régional
Spécialiste récolte
Christian Etourneau

Technicien

Olivier Garrigues

FNAMS - Ferme Expérimentale - 2485 route des Pécolets
26800 Etoile-sur-Rhône - Tél. 04 75 60 62 74

*Retrouvez toute l'information sur vos cultures porte-graine sur www.fnams.fr
rubrique ressources documentaires, accessible après inscription gratuite.*



Fédération Nationale des Agriculteurs Multiplicateurs de Semences

74 rue Jean-Jacques Rousseau - 75001 Paris - Tél : 01 44 82 73 33
www.fnams.fr - contact@fnams.fr