

Protocole d'Expérimentation

Plantes de Services

Essais de Valeur Agronomique Technologique et Environnementale

Version en vigueur à partir de la campagne 2018-2019

DOCVAT/PDS/PROTO/001/IND2
60 pages dont 17 annexes

La mise à jour porte sur :

- p. 3 :** Mise à jour de l'introduction sur le but de l'expérimentation.
- p. 10 :** Précisions sur la notation des stades phénologiques.
- Annexe 2 :** Mise à jour de la liste des variétés témoins
- Annexe 3 :** Ajout des échelles BBCH pois, tournesol, autres mono- et dicotylédones
- Annexe 10 :** Nouveau protocole d'étude du radis chinois à usage CIPAN.
- Annexe 16 :** Nouveau protocole d'étude du carthame à usage CIPAN.
- Annexe 17 :** Mise à jour des règles de décision pour l'évaluation de la résistance des crucifères à la multiplication du nématode *Heterodera schachtii*.

Sommaire

1.	But de l'expérimentation	3
2.	Conditions générales d'expérimentation.....	4
3.	Modalités d'expérimentation	6
4.	Observations, résultats, échantillons à fournir.....	8
5.	Transfert des données et exploitation des résultats	14
6.	Contacts pour toute demande d'information ou problème.....	15
Annexe 1 :	Contrat d'adhésion au réseau d'expérimentation CTPS	17
Annexe 2 :	Liste des variétés témoins CTPS en 2016-2017-2018.....	19
Annexes 3 :	Echelles BBCH des stades phénologiques	20
Annexe 4 :	Différents types de dispositifs expérimentaux	32
Annexe 5 :	Liste non exhaustive des codes GEVES des caractères	34
Annexe 6 :	Protocole de prélèvement de sol pour la mesure des reliquats d'azote.....	35
Annexe 7 :	Protocole d'étude VATE de la moutarde blanche à usage CIPAN.....	37
Annexe 8 :	Protocole d'étude VATE de la moutarde brune à usage CIPAN	39
Annexe 9 :	Protocole d'étude VATE du radis fourrager à usage CIPAN	41
Annexe 10 :	Protocole d'étude VATE du radis chinois à usage CIPAN	43
Annexe 11 :	Protocole d'étude VATE de l'avoine rude <i>Avena strigosa</i> à usage CIPAN	45
Annexe 12 :	Protocole d'étude VATE de la vesce commune à usage CIEV	47
Annexe 13 :	Protocole d'étude VATE de la féverole à usage CIEV	49
Annexe 14 :	Protocole d'étude VATE du ray-grass d'Italie alternatif à usage CIPAN	51
Annexe 15 :	Protocole d'étude VATE de la phacélie à usage CIPAN	53
Annexe 16 :	Protocole d'étude VATE du carthame à usage CIPAN	55
Annexe 17 :	Test de résistance variétale au nématode <i>Heterodera schachtii</i>	57

1. But de l'expérimentation

Le Réseau National d'Essais (RNE) du Comité Technique Permanent de la Sélection des plantes cultivées (CTPS), géré et placé sous le contrôle du GEVES, a pour objet de tester la Valeur Agronomique Technologique et Environnementale (VATE) des nouvelles variétés à usage de plantes de services présentées à l'inscription au Catalogue Officiel.

Les plantes de services regroupent des espèces végétales cultivées le plus souvent dans la même parcelle agricole que la culture de rente, en pur ou en association spatiale ou temporelle, en interculture ou en couvert pérenne, et susceptibles de rendre différents services à vocation écosystémique dont les principaux sont :

- la capacité à capter l'azote du sol et à le restituer à la culture suivante,
- la lutte contre les bio-agresseurs,
- la lutte ou la compétitivité vis à vis des adventices,
- les effets sur les pollinisateurs, la faune du sol et la vie sauvage,
- la prévention de l'érosion des sols et la préservation des fertilités physique, chimique et biologique.

La culture des plantes de services ne conduit pas à obtenir un produit agricole directement commercialisable ou auto-consommable (grain, racine, fourrage...) bien qu'ils ne s'y opposent pas, mais d'y contribuer à court, moyen ou long terme en mobilisant des processus biologiques de l'écosystème. Les plantes de services peuvent évidemment être installées en cultures intermédiaires.

L'évaluation de la VATE des variétés de plantes de services a été confiée en 2014 à une commission spéciale, intitulée Commission Inter-Sections Plantes de Services (CISPS). Cette commission transversale et pluridisciplinaire se situe à l'interface des sections du CTPS pertinentes pour l'étude DHS et récipiendaires des dossiers variétaux, et prend en charge les demandes non gérables dans le traitement conventionnel des études VATE. La CISPS a pour principaux objectifs :

- d'élaborer les modalités techniques, protocoles d'étude et niveaux de résultats attendus correspondants au(x) service(s) revendiqué(s) par les sélectionneurs,
- d'examiner la recevabilité de la demande au vu des informations et résultats du dossier technique de la variété déposée,
- de déterminer les procédures de contrôle des données éventuelles du déposant, et mettre en œuvre les protocoles et les expérimentations officielles pour évaluer la réponse variétale au(x) service(s) revendiqué(s) et s'assurer de l'absence de dis-service rédhibitoire,
- d'examiner les données et valider les résultats obtenus par le GEVES à l'issue de deux années d'étude VATE, afin de se prononcer sur l'admission ou le refus de la variété sur sa valeur d'usage.

Le présent document est le recueil des premiers protocoles expérimentaux définis pour l'étude VATE des variétés déposées pour un usage de service. Il concerne principalement l'usage des variétés comme culture intermédiaire multi-services (CIMS), notamment de piège à nitrate (CIPAN) et/ou à valeur d'engrais vert (CIEV). Il sera amené à s'enrichir au gré de nouveaux usages revendiqués par les L'expérimentation de plein-champ des variétés pour culture intermédiaire est réalisée en semis d'été. Pour l'ensemble des espèces et des variétés revendiquant cet usage générique, les critères d'appréciation communs retenus sont les suivants :

- peuplement à la levée,
- vitesse de couverture du sol,
- production de biomasse aérienne du couvert végétal,
- quantité d'azote acquis par la biomasse aérienne à la destruction du couvert,
- ratio C/N,
- stade phénologique à la destruction du couvert,
- résistance aux maladies diverses (alternaria, anthracnose, rouilles...),
- sensibilité au gel hivernal.

Pour certaines espèces, des critères agronomiques spécifiques sont également évalués dans les essais de plein-champ ou au cours de tests en conditions contrôlées :

- opposition à la multiplication des nématodes pour les moutardes et le radis fourrager,
- évaluation de la précocité de montaison à l'automne pour l'avoine rude.

Les variétés en étude sont comparées à des variétés témoins dont la liste est définie chaque année par la CISPS en accord avec la section du CTPS de l'espèce concernée, et ce pour la durée totale des épreuves.

Une variété d'une espèce reconnue pour son efficacité pour un usage donné peut être ajoutée au sein d'une plateforme expérimentale afin d'estimer le niveau général d'expression du service évalué et de mieux valoriser les données acquises dans les réseaux. Cette variété de référence ne se substitue pas aux témoins figurant dans la ou les liste(s) variétale(s), et ne remet pas en cause le caractère mono-spécifique de l'évaluation variétale.

Les évaluations sont réalisées sous forme d'essais comparatifs multilocaux annuels, dont le nombre, la nature, la répartition régionale sont définis dans les présents protocoles expérimentaux établis par le GEVES et approuvés par la CISPS, disponibles auprès de l'animateur de la commission ou sur le site internet www.geves.fr.

Comme pour les variétés à usage conventionnel, les variétés de plantes de services doivent avoir satisfait à l'examen de DHS, être admises VATE et disposer d'une dénomination approuvée pour être proposées à l'inscription. C'est la CISPS qui donne un avis VATE sur l'admission, le refus ou l'ajournement VATE des variétés à l'issue des épreuves officielles.

Il n'y a pas à l'heure actuelle de grille de cotation pour les plantes de services. Il existe néanmoins des petites différences dans l'expertise selon les familles de plantes. Ainsi, l'évaluation variétale pour les crucifères à usage CIPAN présente seulement un caractère informatif pour l'utilisateur, alors que pour l'avoine rude, l'admission requiert une production de biomasse aérienne et une quantité d'azote acquise minimale selon la précocité à maturation en semis d'été, ainsi que l'absence de forte sensibilité ou sensibilité précoce à certaines maladies épidémiques.

Depuis 2017, les variétés de plantes de services proposées à l'inscription en liste A doivent figurer sous la rubrique « Usage en Plante de Services », créée dans les règlements techniques d'inscription des différentes espèces agricoles. Cette publication est accompagnée d'une mention correspondant au(x) service(s) revendiqué(s) par le déposant et validé(s) par les experts du CTPS.

2. Conditions générales d'expérimentation

2.1. Contrat d'adhésion au Réseau National d'Essais du CTPS

Dans le cadre du réseau d'expérimentation du CTPS, l'ensemble du matériel végétal des variétés en cours d'instruction remis aux expérimentateurs est soumis à des réserves d'utilisation et à des conditions de confidentialité.

Conformément aux missions confiées par le CTPS au GEVES, un contrat d'adhésion est remis par le GEVES pour signature à tout établissement expérimentateur participant au Réseau National d'Essais, l'engageant à respecter les dispositions prévues dans ce contrat (**annexe 1**).

Cet engagement reste en vigueur pendant toute la durée de participation de l'établissement expérimentateur au RNE quel que soit l'espèce considérée.

En cas de fusion-absorption, de cession ou de transfert d'activité, de transformation de la société (changement de statut, de dénomination ou raison sociale, de nom commercial ...) ou de changement d'expérimentateur au sein de celle-ci, l'établissement expérimentateur s'engage à en informer le GEVES, et à signer le cas échéant un nouveau contrat d'adhésion prenant en compte les modifications intervenues (**annexe 1**).

2.2. Recommandations générales d'implantation de l'essai

Les principes généraux d'expérimentation s'appliquant à toutes les espèces sont :

- La place dans la rotation, la fertilisation et le choix du lieu d'implantation de l'essai doivent tenir compte des précédents culturaux, des hétérogénéités éventuelles du sol et du sous-sol, de tous les facteurs susceptibles de créer des conditions défavorables.
- Les caractères étudiés sont mesurés et notés avec précision afin de limiter au mieux toute erreur systématique,
- Les dispositifs et méthodes expérimentales doivent être semblables en tous lieux en vue de faciliter les regroupements et de mieux comparer les résultats.

2.3. Mise à disposition des semences aux expérimentateurs

L'unité de la Gestion des Semences du GEVES au Magneraud (BP 52 – 17700 Surgères – tél 05 46 68 30 89 ou 05 46 68 30 26 – Franck Rigauveau) réceptionne, traite si besoin, conditionne et expédie les lots de semences (éventuellement traitées) regroupés par essai et série variétale.

Une fiche de traçabilité accompagne les kits de semences, celle-ci sera retournée uniquement en cas d'expédition non-conforme à la liste variétale.

2.4. Respect des listes variétales

Les listes variétales sont composées des variétés nouvelles en étude VATE et des variétés témoins définies annuellement par série d'expérimentation. Les listes variétales sont identiques pour l'ensemble du réseau concerné.

Les listes variétales sont transmises par le gestionnaire de réseau et accompagnent les kits de semences pour essais expédiés par le GEVES.

Il est demandé aux expérimentateurs de vérifier dès réception des kits de semences pour essais, la cohérence entre les lots de semences réceptionnés et la (les) liste(s) du programme expérimental.

En cas d'anomalie, le gestionnaire de réseau doit être immédiatement contacté.

Tout ajout de variété doit être soumis à l'approbation du gestionnaire de réseau seul habilité à modifier (ajout, retrait) cette liste variétale.

L'implantation en double de variétés en étude dans l'essai est interdite.

2.5. Identification des variétés au champ

L'étiquetage des parcelles au champ ne devra en aucun cas permettre l'identification des variétés en étude. Ceci signifie que les étiquettes **ne doivent pas mentionner** :

- la référence provisoire de la variété (généralement code associant lettres et chiffres),
- le numéro de cultivar ou de dossier de la variété,
- l'obteneur ou le demandeur de la variété.

Il est en revanche possible de mentionner un numéro d'objet et tous les codes permettant de se repérer dans l'essai (numéro de répétition, coordonnées x et y, codes internes).

Les témoins peuvent éventuellement être mentionnés en clair.

2.6. Visite des essais

Les essais CTPS ayant un caractère confidentiel, leur visite est réservée aux instances GEVES, aux experts du CTPS et aux obtenteurs ayant des variétés en étude dans les essais.

La visite des obtenteurs consiste, dans ce cas, à une stricte présentation de leurs variétés et des témoins de référence.

Toute visite d'une instance ou de personnes autres que celles mentionnées ci-dessus est interdite.

Toute visite doit avoir lieu en présence de l'expérimentateur ou de son représentant.

Par ailleurs, chaque année, un agent régional du GEVES assure le contrôle des essais situés dans sa zone d'homologation par une ou plusieurs visites. Il rend compte de ses observations et de son avis sur la validité agronomique des essais au gestionnaire du réseau.

Dès que l'agent du GEVES en aura exprimé la demande, l'expérimentateur lui fournira tous les éléments permettant de faciliter cette visite : un plan de situation de la plateforme d'essais, un plan de localisation du ou des essai(s) CTPS au sein de la plateforme expérimentale, ainsi qu'un plan détaillé de chacun des essais.

3. Modalités d'expérimentation

3.1. Dispositifs expérimentaux

Pour le tirage des plans d'essais selon le dispositif recommandé, l'expérimentateur est invité à utiliser le site MAP : <http://map.geves.info>. Cette plate-forme multi-espèces développée par le GEVES, ARVALIS-Institut du Végétal et TERRES INOVIA permet de générer, en fonction des contraintes de mise en place, des plans de type alpha-plan latinisé, blocs complets randomisés ou split-plot, adaptés aux besoins de l'utilisateur.

Dans les essais CTPS de cultures intermédiaires, les variétés sont étudiées en micro-parcelles dans des dispositifs expérimentaux à un facteur de type « blocs Fisher » avec 5 à 6 blocs, tous randomisés.

Au moins 3 répétitions sont destinées à l'évaluation des caractères liées à la production de biomasse, et 2 répétitions sont gardées en place durant l'hiver pour évaluer en particulier le niveau de gélivité des variétés. Ces répétitions peuvent être implantées à un autre endroit que les répétitions dédiées à l'évaluation de la production de biomasse, mais devront être semées et conduites de la même façon.

Des dispositifs en blocs incomplets peuvent néanmoins être utilisés par les expérimentateurs qui le souhaitent (annexe 4). Leur utilisation impliquant souvent la mise en place de parcelles de bouchage, ces parcelles doivent être semées avec des témoins officiels de la série d'essais.

3.2. Dimensions des parcelles élémentaires

La surface des parcelles élémentaires est au minimum d'environ 10 m² récoltés, soit 6 à 10 lignes semées avec un écartement entre lignes de 12 à 40 cm selon les espèces.

La largeur de la parcelle est fonction du matériel de semis et de récolte. Cependant, pour les crucifères il est recommandé que chaque parcelle élémentaire soit encadrée d'au moins de deux rangs de bordure non récoltés de chaque côté (exemple 6 rangs semés et 4 rangs récoltés). Quand la parcelle élémentaire est récoltée en totalité, les écarts inter-parcelles doivent être réduits au minimum nécessaire au passage des roues des différents matériels utilisés. Il faut prévoir des allées suffisantes entre les blocs pour le passage des matériels de récolte.

Chaque bloc complet de l'essai est encadré par des parcelles de bordure. Les parcelles « manquantes » suite à un problème au semis doivent être ressemées rapidement et de préférence avec la même variété que celle initialement semée.

3.3. Variété de référence « culture intermédiaire piège à nitrate »

Une variété d'une espèce reconnue pour son efficacité en usage CIPAN (moutarde blanche, navette fourragère) peut être ajoutée au sein d'une plateforme expérimentale afin d'estimer le niveau général d'expression du service évalué et de mieux valoriser les données acquises dans les réseaux. Cette variété de référence ne se substitue pas aux témoins figurant dans la ou les liste(s) variétale(s), et ne remet pas en cause le caractère mono-spécifique de l'évaluation variétale.

La faisabilité expérimentale liée à l'installation d'une telle référence sera examinée au cas par cas par les experts du CTPS.

3.4. Place dans la rotation

Les essais doivent être conduits comme une culture normale pour la région et le type de sol considérés. En culture intermédiaire, les essais seront implantés après une culture libérant le sol en début d'été, et jamais derrière une culture de la même espèce voire de la même famille de plantes.

3.5. Choix du lieu d'implantation de l'essai

L'essai doit être implanté dans un champ représentatif de la zone climatique et pédologique. La parcelle retenue doit être aussi homogène que possible. Il est impératif d'avoir une bonne connaissance de la parcelle (nature du sol et du sous-sol, remembrement, drainage, rotation, façons culturales et en particulier la fumure, etc.) et de bannir tout emplacement susceptible de présenter un risque d'hétérogénéité, tel que des différences de profondeur de sol, de précédents, des zones hydromorphes, un drainage récent, la proximité d'une haie, un ancien tracé parcellaire ou un essai implanté moins de

trois ans auparavant. Pour les parcelles situées à proximité d'un bois ou d'une haie, il est nécessaire de décaler le début de l'essai à environ deux fois la hauteur de ces arbres.

Dans la mesure du possible, l'essai doit être installé sur terrain plat ; dans le cas d'une parcelle en pente douce, les blocs seront installés perpendiculairement à la pente, au mieux nous préconisons des dispositifs en alpha-plan.

L'expérimentateur s'attachera également à :

- veiller à la précision dans les mesures de délimitation des parcelles,
- inclure l'essai dans une culture intermédiaire importante (dégâts d'oiseaux),
- exécuter le semis perpendiculairement aux travaux de préparation du sol et aux traitements,
- faire preuve de rigueur dans toutes les notations et les comptages,
- respecter des consignes particulières exigées pour l'expérimentation.

3.6. Préparation du sol

Toutes les façons superficielles précédant le semis seront effectuées sur un sol parfaitement nivelé et perpendiculairement au sens prévu pour les lignes de semis, de sorte que toutes les parcelles d'un même bloc soient influencées de la même façon par le travail du sol (passage des roues en particulier). On recherchera de préférence une zone suffisamment profonde et fissurée, sans semelle de préparation.

Il est recommandé d'effectuer un broyage fin des résidus de récolte, suivi d'au moins un déchaumage précoce et énergique, éventuellement rappuyé (faux semis).

Compte tenu de la faible taille des semences de certaines espèces, il convient de réaliser un lit de semences suffisamment émiétté et tassé pour assurer un contact étroit entre la terre et les graines et ainsi favoriser leur humectation et leur germination. Le sol sera surmonté d'une zone riche en agrégats de taille modérée afin de limiter les risques de battance.

Pour faciliter la levée et limiter l'évaporation, il est recommandé de tasser légèrement le sol immédiatement après le semis avec un rouleau crénelé de type croskilette.

3.7. Caractérisation de la teneur initiale du sol en azote minéral

Après la récolte du précédent et avant le semis de l'essai, on effectuera un prélèvement de carottes de terre à la tarière sur 90 cm de profondeur (ou moins dans des sols superficiels) par couche de 30 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) à raison de 8-10 sondages géographiquement répartis sur l'emplacement de l'essai à venir (annexe 6). Les échantillons moyens réalisés par couche de sol seront immédiatement réfrigérés ou congelés jusqu'à leur transfert au laboratoire habituel de l'expérimentateur pour la détermination de la teneur en NH_4^+ et NO_3^- .

Pour les variétés d'espèces légumineuses, la mesure de la teneur en azote minéral à l'échelle de chaque parcelle élémentaire peut s'avérer nécessaire.

3.8. Période de semis

Pour les cultures intermédiaires, elle dépend de l'état du sol et de la climatologie. La période préconisée se situe de fin juillet, à début septembre au plus tard dans le sud.

Toutes les parcelles d'un essai doivent être semées le même jour.

3.9. Densité de semis

La densité de semis est spécifique à l'espèce expérimentée pour un objectif de peuplement à la levée variant de 60 à 200 plantes/m² voire plus selon l'espèce. L'objectif de peuplement à la levée est le même pour toutes les variétés d'un même essai.

Les quantités de semences parcellaires seront calculées avec précision compte tenu du poids de 1000 grains et de la faculté germinative de chaque variété, fournis par le GEVES, ainsi que de la densité et de la surface effectivement semée dans le cas d'utilisation d'un semoir à céréales de type classique. Dans le cas d'un semoir pneumatique de précision, on procédera à un réglage moyen permettant d'obtenir la densité de semis recherchée pour des variétés aux normes de germination et d'un poids de 1000 grains moyen.

3.10. Irrigation

Une irrigation « starter » sera tolérée après le semis en cas de déficit hydrique susceptible de compromettre la régularité de la levée.

3.11. Fertilisation azotée

Pour assurer une situation d'azote limitant, l'apport d'engrais minéral azoté n'est pas autorisé. Seules les parcelles en polyculture-élevage recevant régulièrement des amendements organiques peuvent justifier d'un apport de fertilisant minéral azoté à l'installation de l'essai.

3.12. Désherbage

Le désherbage chimique n'est pas autorisé. En cas de repousses importantes du précédent ou de levée d'adventices estivales susceptibles de compromettre l'installation de l'essai ou le jugement des variétés, le gestionnaire de réseau pourra seul déroger à cette règle sur demande expresse de l'expérimentateur ou du régional GEVES, accompagnée de photos de l'essai.

3.13. Lutte contre les limaces

Une protection anti-limaces pourra être appliquée de manière préventive et raisonnée avec des appâts homologués, localisés dans la raie de semis ou en couverture totale en surface après le semis.

3.14. Lutte contre les ravageurs en végétation

La lutte contre les insectes ravageurs doit être limitée aux infestations susceptibles de compromettre l'essai. L'expérimentateur surveillera l'évolution des populations avec un piège, et n'interviendra avec les traitements appropriés que durant les phases de sensibilité de la culture.

3.15. Lutte contre les maladies

Aucun traitement fongicide n'est autorisé. En présence de maladie, il faut effectuer une notation.

NB : d'une manière générale, les produits phytosanitaires appliqués sur l'essai doivent être homologués pour l'espèce concernée.

4. Observations, résultats, échantillons à fournir

4.1. Recommandations générales

Dès le semis réalisé, le responsable de l'essai doit envoyer au gestionnaire du réseau de l'espèce, la fiche de semis portant sur la structure de l'essai mis en place (département, agent expérimentateur, commune, agriculteur ou lieu d'expérimentation, nombre de répétitions, dispositif, variétés effectivement non semées ou ajoutées).

Toute modification conséquente du lieu d'implantation de l'essai sera signalée avant semis au responsable du réseau.

Qu'il y ait modification ou non de l'agent expérimentateur, vous voudrez bien noter : nom, adresse, numéro de téléphone, adresse électronique de l'expérimentateur réalisant l'essai. La liste des agents ainsi dressée, réactualisée chaque année, facilite contacts et visites des essais.

Tous les renseignements consignés sont très importants car ils permettent :

- d'éditer la liste variétale officielle et définitive
- de corriger les renseignements provisoirement stockés et nécessaires à l'édition des fichiers résultats.

L'édition de l'ensemble des fichiers GEVES impose que toutes les fiches de semis soient retournées au GEVES **aussitôt après le semis**.

4.2. Liste des caractères à observer

Les caractères à observer et noter sont de nature très diversifiée : régularité de peuplement, sensibilité aux ravageurs, maladies et impact d'accidents climatiques, problèmes physiologiques particuliers (carence en élément minéral, réaction à des produits de traitement, etc.).

En règle générale, tout caractère susceptible d'influencer le comportement des variétés ou intéressant à connaître pour l'utilisateur final peut être observé et faire l'objet de comptage ou de notation visuelle. Ces observations sont à la base de la description des variétés, en particulier pour leurs caractéristiques morphologiques et physiologiques, et leur comportement vis-à-vis des facteurs intervenant dans l'expression du rendement ou de la qualité technologique (maladies, froid, verse, etc.). Elles contribuent également à l'appréciation de la valeur agronomique de l'essai.

Les notations visuelles traduisent l'estimation visuelle du degré d'attaque d'une parcelle par une maladie, un parasite, ou l'étendue des dégâts dus à un accident climatique. Elles permettent également de décrire des caractères agronomiques difficilement quantifiables comme la vigueur à la levée ou l'homogénéité de peuplement. L'échelle de notation de 1 à 9 définit neuf niveaux croissants d'expression du caractère ou des symptômes observés, **de 1 : absence ou minimum possible, à 9 : maximum possible**. Le protocole ne décrit pas systématiquement les neufs échelons de la gamme de notation, mais **tous les niveaux entiers peuvent être exploités par l'expérimentateur**.

Il est indispensable de mentionner la date et/ou le stade des plantes au moment des observations. Il est recommandé d'effectuer celles-ci sur tous les blocs, notamment quand le caractère observé ne s'exprime pas de manière homogène. On veillera néanmoins à limiter les notations aux phénomènes suffisamment importants et susceptibles d'affecter le rendement ou la qualité d'au moins une variété de l'essai.

La liste des caractères ci-après n'est pas exhaustive, d'autres observations ou notations peuvent être réalisées selon le contexte.

4.2.1. Caractères à noter en cours de végétation

4.2.1.1. Vigueur à la levée

La notation s'applique à **toutes les répétitions**.

Note	Intensité du caractère
1	Plantules chétives, cassantes, chlorosées ou nécrosées
3	Plantules chétives, jaunâtres, faciles à arracher
5	Plantules vert clair, moyennement développées
7	Plantules vert franc, développées
9	Plantules vert franc, très développées, résistantes à l'arrachement

4.2.1.2. Régularité de la levée

La notation s'applique à **toutes les répétitions**.

Note	Intensité du caractère
1	Absence de levée
2	Levée disparate et hétérogène
3	25% des plantes levées
5	50% des plantes levées
7	75% des plantes levées
9	Levée complète et homogène

4.2.1.3. Peuplement à la levée et vitesse de levée

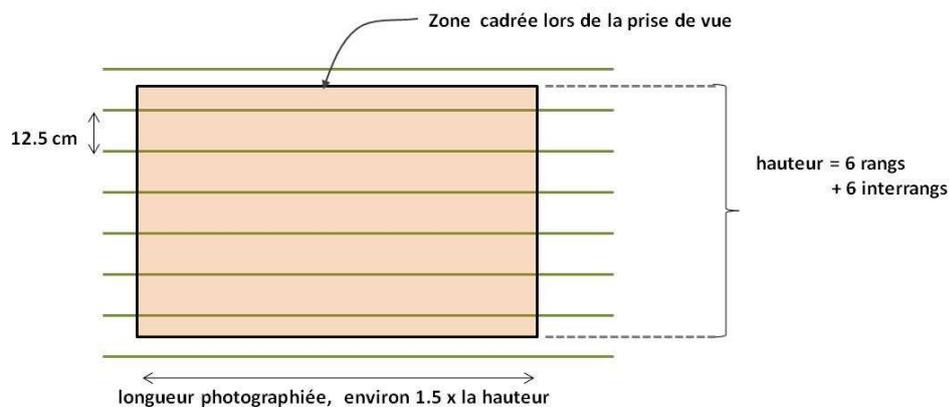
Le peuplement à la levée est mesuré à partir des dénombrements de plantes levées sur **une à trois placettes** par parcelle élémentaire, délimitées par piquetage en dehors des rangs de bordure et sur **toutes les répétitions**. Chaque placette est définie par **au minimum 2 rangs de 1 mètre linéaire**, la surface de comptage étant obtenue par le produit du nombre de rangs mesurés avec l'écartement entre rangs. Une méthode alternative consiste à réaliser les comptages à l'intérieur d'un **cadre de surface minimale de 0,25 m²** répétés au moins deux fois.

La vitesse de la levée est un indicateur pertinent de la capacité d'une variété à s'installer rapidement en conditions de stress estival. Dans cette optique, l'expérimentateur procédera **au minimum à 4 comptages de plantes successifs à 3 jours d'intervalle à partir de la date du semis** et jusqu'à la phase plateau de la levée. Il est nécessaire de réaliser les comptages sur les mêmes placettes, délimitées par piquetage. En conditions sèches induisant un retard à la levée, le début des comptages sera réinitialisé à la date de réhumidification du lit de semences par la pluie ou l'irrigation.

4.2.1.4. Suivi de la croissance précoce

Le suivi du taux de couverture aux stades jeunes des plantes permet d'évaluer le pouvoir couvrant de la variété, donc la compétitivité de la culture intermédiaire vis-à-vis des adventices voire de son potentiel de piégeage de l'azote. Il est réalisé par prises de vues numériques et analyse d'images (ratio pixels verts / non verts) des parcelles élémentaires pour **toutes les répétitions**.

Selon l'espèce, le déclenchement de la 1^{ère} prise de vue est fonction de l'avancement observé de couverture du sol à partir de la levée, ou sur la base des sommes de températures moyennes journalières. Les prises de vue suivantes sont réalisées à différentes sommes de températures moyennes journalières définies par groupe d'espèces ou par espèce.



Pour chaque parcelle élémentaire, l'expérimentateur prend **5 photos numériques** successives décalées de 0,8 à 1,0 m de manière à photographier au moins 2 m² par parcelle et en obtenir une bonne représentativité. Les prises de vue sont réalisées à l'aplomb du couvert à une hauteur fixée entre 1,4 à 1,7 m, de préférence avec un pied télescopique. Dans la dimension perpendiculaire aux rangs, on prendra soin de vérifier que la hauteur prise dans la photo respecte un nombre de rangs et d'inter-rangs entiers (pour x rangs, la photo sera calée sur les x rangs + x inter-rangs).

4.2.1.5. Notation des stades phénologiques

Le stade phénologique désigne une étape du développement moyen de la culture au moment de la notation ou de la mesure. Il peut être également considéré comme une covariable variétale susceptible d'influencer l'expression d'un caractère, comme le niveau de sensibilité au froid ou à une maladie. Dans tous les cas, l'expérimentateur se référera à l'échelle BBCH appropriée figurant en annexe 3x.

L'échelle BBCH est une échelle universelle décimale de 0 (germination-levée) à 9 (sénescence-entrée en dormance) subdivisée en stades de croissance principaux et secondaires, permettant de désigner le stade phénologique à une date donnée. À l'inverse, la date d'apparition d'un stade donné est exprimée en quantième à partir du 1^{er} janvier de l'année (ex. : 1^{er} octobre 2017 = 274).

Plusieurs stades phénologiques caractéristiques sont utilisés dans l'évaluation des variétés :

- le *stade phénologique 70 jours après le semis* correspond au stade de récolte de la biomasse aérienne des crucifères (équivalent à la destruction du couvert en conduite agricole), exprimé selon le code BBCH,
- le *stade phénologique en entrée d'hiver* permet de préciser le niveau de précocité des variétés de type hiver, **notamment en radis fourrager**, et est également exprimé selon le code BBCH,
- la *date de début d'épiaison ou de floraison* est acquise quand on observe environ 10% d'épis ou de fleurs épanouies par unité de surface, et est exprimée en quantième de l'année civile. Pour encadrer et apprécier au mieux ce caractère, il convient de réaliser sur **toutes les répétitions 1 à 2 notations par semaine à partir de fin montaison de la variété la plus précoce**.

4.2.1.6. *Alternativité*

L'alternativité est la capacité d'une plante à initier son cycle de reproduction sans exposition au froid hivernal, donc à monter à épis ou fleurir même après un semis d'été.

Pour les graminées, l'alternativité doit être notée pour **toutes les répétitions** au moment de la récolte de la biomasse aérienne. Elle complète la notation de début d'épiaison, réalisée en parallèle.

Note	Intensité du caractère
1	Absence d'épis (variété non alternative)
2	Quelques épis dispersés
3	10% des plantes épiées
5	25% des plantes épiées
7	50% des plantes épiées
9	100% des plantes épiées (variété très alternative)

4.2.1.7. *Précocité de montaison à l'automne*

Pour les graminées, la notation traduit la capacité de la variété de monter à épis plus ou moins précocement après un semis d'été et de produire des grains viables dans certaines conditions. Pour encadrer et apprécier au mieux ce caractère, il convient de réaliser sur toutes les répétitions au moins **une notation par semaine à partir de la fin de montaison de la variété la plus précoce**.

Note	Stade phénologique
1	Plante herbacée
2	Début montaison (stade 1 noeud)
3	Pleine montaison (stade 2 nœuds)
4	Fin montaison (gonflement)
5	Sortie dernière feuille (épi dans la gaine)
6	Début épiaison (10% des plantes épiées)
7	Pleine épiaison (50% des plantes épiées)
8	Fin épiaison (toutes les plantes épiées)
9	Floraison (émergence des anthères)

4.2.1.8. *Hauteur naturelle des plantes à stades ou dates donnés*

La hauteur naturelle des plantes est la moyenne de 2 à 3 mesures réalisées en dehors des rangs de bordure et sur **toutes les répétitions**. Elle est exprimée en cm.

4.2.1.9. *Sensibilité aux maladies et autres dégâts foliaires*

Il importe de bien identifier la maladie principalement responsable des dégâts observés sur une variété ou une parcelle. Si plusieurs pathogènes affectent simultanément la même parcelle et rendent difficile la notation de chaque caractère individuel, une notation d'état sanitaire global devra être faite avec une indication des principales maladies observées. En cas de doute, il est possible d'envoyer un échantillon dans un laboratoire de pathologie pour une identification précise du pathogène (SNES).

La grille de notation s'applique aussi aux dégâts foliaires dus au froid (jaunissement des feuilles une semaine après la gelée), à la sécheresse ou aux ravageurs. Elle s'effectue sur **toutes les répétitions**.

Note	Intensité des symptômes
1	Absence de symptômes (*)
2	Quelques plantes dispersées présentant quelques symptômes peu visibles
3	25% des plantes atteintes présentant quelques symptômes peu visibles
4	50% des plantes atteintes et 25% du feuillage sporulant ou lésé
5	Toutes les plantes atteintes et 50% du feuillage sporulant ou lésé
6	Toutes les plantes atteintes et 60% du feuillage sporulant ou lésé
7	Toutes les plantes atteintes et 75% du feuillage sporulant ou lésé
8	Toutes les plantes atteintes et 90% du feuillage sporulant ou lésé
9	Parcelle entièrement sporulante ou desséchée

4.2.1.10. Sensibilité à la verse

La notation s'applique à **toutes les répétitions**.

Note	Intensité des symptômes
1	Absence de symptômes
2	Petites zones dispersées avec plantes inclinées à 45°
3	25% de la parcelle versée à plat ou 50% de la parcelle inclinée à 45°
5	50% de la parcelle versée à plat ou toute la parcelle inclinée à 45°
7	75% de la parcelle versée à plat ou 50% de la parcelle versée à plat et 50% inclinée à 45°

4.2.1.11. Evaluation de la gélivité

En complément de notations de dégâts de froid sur le feuillage, l'expérimentateur note la mortalité des plantes due aux gelées hivernales sur **la ou les répétitions non récoltées** (novembre à février).

Note	Intensité du caractère
1	Parcelle complète et dense
3	25% de plantes disparues
5	50% des plantes disparues
7	75% des plantes disparues
9	Disparition de la parcelle

4.2.2. Mesures et échantillonnage à la récolte (= destruction du couvert végétal)

4.2.2.1. Mise en œuvre du chantier de récolte

L'organisation du chantier de récolte et de pesée, le réglage du matériel, la surveillance de la coupe pour limiter les pertes de matière sont les opérations élémentaires qui conditionnent la valeur finale de l'essai. Toutes les variétés d'un même essai doivent être récoltées dans la journée. En cas d'impossibilité d'achever la coupe dans la journée, il faut interrompre le chantier à la fin d'un bloc.

On privilégiera la récolte mécanique de la biomasse aérienne, à l'aide d'une récolteuse à herbe à pesée embarquée. Cette opération est minutieuse et nécessite une vitesse d'avancement modérée de la machine, et un temps d'arrêt suffisant et constant entre les parcelles afin d'éviter les mélanges.

Si l'expérimentateur ne dispose pas de récolteuse à herbe ou en cas d'impossibilité de récolter mécaniquement les parcelles (conditions climatiques défavorables, terrain peu portant...), et après en avoir informé le gestionnaire de réseau, la mesure de la biomasse peut être effectuée par **échantillonnage manuel** sur des placettes représentatives de la parcelle élémentaire. La surface des placettes doit être identique pour l'ensemble des parcelles.

4.2.2.2. Détermination de la surface théorique de récolte

Ce calcul permet de tenir compte des effets de bordure pour mesurer le rendement parcellaire. Différentes méthodes sont utilisées selon les situations et structures expérimentales, mais dans tous les cas, la surface théorique de récolte est le produit de la largeur parcellaire calculée par la longueur parcellaire récoltée réelle.

- Essais avec récolte des rangs centraux

Largeur parcellaire = (nombre de rangs récoltés – 1) x écartement entre rangs + écartement entre rang récolté et rang de bordure.

- Essais avec récolte de tous les rangs

- si le passage de roue entre les parcelles est réduit (30 à 35 cm, cas le plus fréquent), on divise la longueur totale du bloc par le nombre de parcelles,

- si le passage de roue entre les parcelles est important (40 cm et plus), on ajoute un rang fictif de part et d'autre de la parcelle, et on multiplie le nombre de rangs fictifs par l'écartement entre rang :
Largeur parcellaire = (nombre de rangs récoltés + 2) x écartement entre rangs

- Essais avec récolte manuelle de placettes

Dans chaque parcelle élémentaire, on récolte toutes les plantes comprises à l'intérieur d'un cadre de surface minimale de 0,25 m² sur au moins 4 placettes, ou 0.50 m² sur au moins 2 placettes.

4.2.2.3. Détermination de la teneur en matière sèche

La mesure et l'enregistrement du poids parcellaire de biomasse verte (exprimée en kg) étant effectués, l'expérimentateur prélève dans la récolte parcellaire un échantillon de 500 g à 1 kg ou plus de matière verte homogène et représentative de chaque parcelle, qu'il pèse dans les plus brefs délais et conditionne en paniers ou sachets. Le cas échéant et selon les espèces, un échantillon de 5 à 10 plantes entières peut être utilisé pour déterminer la teneur en matière sèche de la biomasse aérienne.

Les échantillons étiquetés préalablement, sont séchés immédiatement en étuve ventilée à **température optimale de 60°C** (jusqu'à 80°C maximum en conditions humides) **pendant 48 heures minimum ou jusqu'à poids constant**. L'expérimentateur doit veiller à assurer la plus grande homogénéité de séchage possible par une répartition appropriée des échantillons dans des étuves parfaitement réglées (température et ventilation) et préalablement préchauffées.

Le pourcentage de matière sèche est obtenu par le rapport (poids sec / poids frais) x 100.

4.2.2.4. Analyse de la teneur en Matière Azotée Totale (MAT) et du ratio C/N

Dans chaque essai et pour chaque variété, les analyses physico-chimiques sont réalisées sur un échantillon élémentaire prélevé dans la récolte de chaque répétition.

Les échantillons élémentaires sont constitués d'environ **150 g de matière sèche non broyée**. Les échantillons utilisés pour déterminer la teneur en matière sèche, séchés en étuve ventilée à **60°C** (et inférieure à 70°C) **pendant 48 heures minimum ou jusqu'à poids constant** peuvent être utilisés.

Des jeux d'étiquettes destinées à l'identification des échantillons variétaux sont fournis en cours de campagne par le gestionnaire de réseau. Leur utilisation est obligatoire.

Les expéditions se font en port payé par les expérimentateurs aussitôt après la récolte et **au plus tard le 5 décembre** à l'adresse suivante :

INRA URP3F

Madame Gaëlle Rochas

Domaine du Chêne

86600 Lusignan

Tél. 05 49 55 60 42 - Fax 05 49 55 60 44

Courriel : gaelle.rochas@inra.fr

5. Transfert des données et exploitation des résultats

Le transfert des données s'effectue par le biais d'un site internet conformément à un **standard défini par le GEVES (MAP)**. L'expérimentateur accède au site de transfert de données MAP via l'adresse <http://map.geves.info>. Un « Guide Utilisateur » est à sa disposition dans le menu « Aide » du site.

Le GEVES fournit, pour chaque essai réalisé par l'expérimentateur, un fichier permettant de recueillir les données. Depuis le menu « Expérimentation/Télécharger depuis MAP (Download) », l'expérimentateur exporte le(s) « fichier(s) Résultats » de son (ses) essai(s) sous un format Excel (.xls). À un fichier Résultats correspond un seul essai, chaque essai étant différencié par son code essai.

Dans le(s) fichier(s) Résultats, trois onglets sont à renseigner : un onglet « **Données Agro** », un onglet « **Info Complémentaire Agro** » qui permet de renseigner les informations spécifiques liées à l'espèce et un onglet « **Données Parcelles** » qui répertorie l'ensemble des caractères observés.

5.1. Données agronomiques

L'onglet « **Données Agro** » permet de contrôler la validité de l'essai, il recense l'ensemble des éléments de l'itinéraire technique et de description de l'environnement du site d'expérimentation. **Le commentaire de l'expérimentateur est indispensable** et vient compléter l'appréciation faite par les agents régionaux du GEVES chargés de l'homologation de l'essai.

Pour plusieurs essais réalisés sur la même sole et dans les mêmes conditions agronomiques, l'expérimentateur peut utiliser un **fichier de référence** (cf. Guide Utilisateur).

5.2. Données parcelles

L'onglet « **Données Parcelles** » répertorie l'ensemble des caractères observés au cours de la campagne.

À chaque caractère décrit par son libellé, est associé(e) :

- une date de notation (obligatoire le plus souvent),
- un stade de notation (obligatoire ou non),
- une surface de comptage ou de récolte (obligatoire ou non),
- un type et un numéro de caractère : les caractères GEVES sont classés sous le type Caractère Réseau (cf. liste des codes caractères GEVES dans le fichier Résultats, onglet « Données Parcelles », ou en annexe 5),
- un attribut dans lequel il est possible de saisir l'«intitulé du caractère de votre entreprise».

Il est possible de réaliser plusieurs notations pour un même caractère GEVES, il suffit pour cela de déclarer le caractère autant de fois qu'il a été noté, en prenant soin de renseigner les différentes dates de notation.

De la même façon, un caractère observé non prévu dans la liste des caractères GEVES peut être retranscrit dans l'onglet « Données Parcelles » : ajout d'un caractère « expérimentateur » en choisissant Type Caractère Expé et en mentionnant clairement son libellé sur la ligne Nature.

Lors de l'envoi des résultats, il est très important, quand cela est nécessaire, de spécifier précisément la surface de comptage ou la surface récoltée de la parcelle élémentaire, notamment lorsqu'un caractère exploité fait intervenir les notions de surface et de rapport entre caractères observés.

5.3. *Données manquantes*

En cas de donnée manquante pour une parcelle, **il ne faut mettre aucune valeur dans le fichier Résultats, et notamment pas la valeur « 0 ».**

Dans certains cas, et uniquement **après avis agronomique d'un agent GEVES**, il peut être convenu que **l'expérimentateur** procède lui-même à une **ré-estimation** d'une valeur selon une méthode à convenir entre les deux parties (par exemple en appliquant une règle de trois). Dans ce cas, l'expérimentateur est autorisé à reporter cette valeur dans le fichier mais en **mentionnant très clairement dans la colonne « observation sur la parcelle » la méthode d'estimation utilisée et la donnée brute collectée initialement.**

5.4. *Confidentialité des données collectées*

L'expérimentateur s'engage à assurer la confidentialité et la transmission au seul GEVES des données de toute nature et quels qu'en soient la forme, le support ou le moyen de transmission, collectées ou obtenues dans le cadre de la participation au réseau CTPS.

Ces données sont destinées aux seules études officielles conduites sous l'égide du CTPS et ne peuvent être remises ou diffusées à une instance autre que le GEVES, chargé d'organiser le réseau d'expérimentation et d'analyser les données recueillies.

Le contrat d'adhésion (**annexe 1**) précise les seules utilisations licites du matériel confié aux expérimentateurs.

5.5 *Transfert des données au GEVES*

Tous les résultats sont à importer, **dès la récolte**, sur le site de transfert de données MAP depuis le menu « Expérimentation / Envoyer vers MAP (Upload) ».

Au moment de l'envoi du fichier Résultats sur le site MAP, des contrôles sont effectués sur le fichier (liste variétale, nombre de répétitions, valeurs mini-maxi autorisées, présence des caractères obligatoires...).

Il est indispensable de s'assurer que le(s) fichier(s) Résultats est (sont) bien validé(s) par le biais du compte rendu d'intégration.

NB : Tout résultat d'essai non reçu la semaine précédant la commission « Choix des essais » risque de ne pas être pris en compte dans le regroupement permettant le calcul des décisions d'inscription.

5.6. *Validation des résultats*

Chaque année, une commission d'experts se réunit pour juger de la validité agronomique et statistique des essais.

Pour l'ensemble des caractères, seuls les essais retenus par cette commission sont pris en compte pour les regroupements annuels et pluriannuels, et le calcul des cotations des variétés en étude conformément aux règles de décision adoptées par la commission Inter-Sections Plantes de Services, en accord avec la section CTPS pertinente pour la DHS.

L'expérimentateur est également informé annuellement de la validité ou non de son essai ainsi que des motifs du refus pour ce caractère.

6. **Contacts pour toute demande d'information ou problème**

Le responsable du réseau de l'espèce / autres contacts : Denis Leclercq
 GEVES de Lusignan
 tel. : 05 49 55 60 74 - Fax 05 49 55 60 66
 Courriel : denis.leclercq@geves.fr

Liste des annexes

Annexe 1	Contrat d'adhésion au Réseau National d'Expérimentation du CTPS	2 pages
Annexe 2	Liste des témoins en vigueur	1 page
Annexe 3.1	Echelle BBCH des stades phénologiques du colza	2 pages
Annexe 3.2	Echelle BBCH des stades phénologiques des céréales à paille	2 pages
Annexe 3.3	Echelle BBCH des stades phénologiques de la féverole	2 pages
Annexe 3.4	Echelle BBCH des stades phénologiques du pois	2 pages
Annexe 3.5	Echelle BBCH des stades phénologiques du tournesol	2 pages
Annexe 3.6	Echelle BBCH des stades phénologiques autres mono- et dicotylédones	2 pages
Annexe 4	Différents types de dispositifs expérimentaux	2 pages
Annexe 5	Liste des codes GEVES des caractères observés	1 page
Annexe 6	Protocole de prélèvement de sol pour la mesure des reliquats d'azote	2 pages
Annexe 7	Protocole d'étude VATE de la moutarde blanche à usage CIPAN	2 pages
Annexe 8	Protocole d'étude VATE de la moutarde brune à usage CIPAN	2 pages
Annexe 9	Protocole d'étude VATE du radis fourrager à usage CIPAN	2 pages
Annexe 10	Protocole d'étude VATE du radis chinois à usage CIPAN	2 pages
Annexe 11	Protocole d'étude VATE de l'avoine rude <i>Avena strigosa</i> à usage CIPAN....	2 pages
Annexe 12	Protocole d'étude VATE de la vesce commune à usage CIEV	2 pages
Annexe 13	Protocole d'étude VATE de la féverole à usage CIEV	2 pages
Annexe 14	Protocole d'étude VATE du ray-grass d'Italie alternatif à usage CIPAN	2 pages
Annexe 15	Protocole d'étude VATE de la phacélie à usage CIPAN	2 pages
Annexe 16	Protocole d'étude VATE du carthame à usage CIPAN	2 pages
Annexe 17	Protocole de test de résistance au nématode <i>Heterodera schachtii</i>	3 pages

Annexe 1 : Contrat d'adhésion au réseau d'expérimentation CTPS

MINISTÈRE EN CHARGE DE L'AGRICULTURE

Comité Technique Permanent de la Sélection des Plantes Cultivées

<p>CONTRAT D'ADHÉSION AU RÉSEAU NATIONAL D'EXPÉRIMENTATION DU CTPS</p>

En application du décret n° 81-605 du 18 mai 1981 modifié en dernier lieu par le décret n°2011-1894 du 14 décembre 2011, le Ministère en charge de l'agriculture a chargé le Groupe d'Etude et de Contrôle des Variétés Et des Semences (GEVES) de réaliser l'examen technique préalable à l'inscription au Catalogue Officiel des espèces et variétés.

Dans ce cadre, le Comité Technique Permanent de la Sélection des plantes cultivées (CTPS) a mis en place un réseau d'expérimentation auquel participent différents expérimentateurs tant du secteur privé que du secteur public. Les sections compétentes du CTPS désignent périodiquement les expérimentateurs par espèce ou groupe d'espèces.

1. Matériel végétal des variétés en cours d'instruction:

Afin d'assurer la mise en œuvre des expérimentations devant être réalisées par l'ensemble des membres de ce réseau, le GEVES remet aux dits expérimentateurs du matériel végétal des variétés en cours d'instruction, matériel déposé par les demandeurs. La liste des variétés faisant l'objet des essais est établie annuellement dans le programme officiel d'expérimentation et adressée à chaque expérimentateur.

Le matériel ainsi remis aux expérimentateurs n'est par nature pas admis à la commercialisation ou réputé être commercialisé, sauf si la demande d'inscription en France est postérieure à une inscription sur un catalogue national d'un Etat membre de l'Union Européenne.

Dans le cadre du réseau d'expérimentation, l'ensemble du matériel est soumis à des réserves d'utilisations et à des conditions de confidentialité identiques.

Les seules utilisations licites du matériel confié au GEVES et remis aux expérimentateurs sont les suivantes :

- implantations dans les parcelles d'essais aux fins d'évaluation de la valeur agronomique technologique et environnementale (VATE) par le CTPS préalablement à l'inscription au Catalogue officiel ;
- prélèvements d'échantillons exclusivement destinés à la réalisation par les laboratoires officiellement désignés par le CTPS des analyses prévues au règlement technique d'inscription ;
- commercialisation du produit de la récolte (après prélèvements visés ci-dessus) exclusivement en mélange et sans indication susceptible de permettre une quelconque identification variétale, nonobstant le respect des autres réglementations applicables en l'espèce.

Il est précisé que sont notamment **strictement prohibées les utilisations suivantes :**

- stockage ou utilisation d'un échantillon de matériel dans des programmes de sélection (ceci ne fait pas obstacle à la notion de libre accès à la variabilité génétique, le matériel en cause restant confidentiel jusqu'à sa mise sur le marché) ;
- stockage ou utilisation à des fins de multiplication ou de production de la variété ;
- cession à des tiers, à titre gratuit ou onéreux, autre que celles visées au 2^e et 3^e alinéas relatifs aux utilisations licites ;
- stockage ou utilisation à d'autres fins expérimentales au champ ou au laboratoire.

L'établissement expérimentateur assume la responsabilité de faire appliquer l'ensemble des obligations du présent engagement par toute personne ayant ou ayant eu accès aux semences des variétés en étude et aux informations transmises, y compris les entreprises sous-traitantes.

2. Logiciels mis à disposition pour la collecte des résultats d'essais :

Le GEVES met à disposition des expérimentateurs du réseau CTPS le logiciel DIANE de saisie de données, déposé auprès de l'Institut National de la Propriété Industrielle sous l'enveloppe Soleau n° 300236, ainsi qu'un accès au site Internet MAP (« mise à disposition d'un programme d'expérimentation »), déposé auprès de l'Institut National de la Propriété Industrielle sous l'enveloppe Soleau n° 462617021112, permettant la mise en place de l'expérimentation.

L'établissement expérimentateur reçoit un code personnel par expérimentateur désigné au sein de l'établissement d'accès au site « MAP » de tirage et de stockage de plans d'essais. Ce code est incessible.

Le GEVES se réserve exclusivement le droit d'apporter toute correction à l'Algorithme de MAP afin d'en permettre une meilleure utilisation. Toute éventuelle mise à jour de l'Algorithme par le GEVES remplace la version antérieure. Les logiciels fournis par le GEVES sont protégés par les dispositions en vigueur du droit d'auteur et ne peuvent faire l'objet que d'une seule copie de sauvegarde par l'établissement expérimentateur.

L'établissement expérimentateur assume la responsabilité de faire appliquer l'ensemble des obligations du présent engagement par toute personne ayant ou ayant eu accès au logiciel DIANE ou tout autre logiciel mis à disposition par le GEVES et au site MAP, y compris les entreprises sous-traitantes.

3. Respect des protocoles VATE :

L'établissement expérimentateur s'engage à faire respecter, y compris par les entreprises sous-traitantes, les protocoles VATE en vigueur pour chaque campagne Ces protocoles sont définis par le CTPS et communiqués par le GEVES.

4. Dispositions générales :

Deux exemplaires de ce document, fixant obligation de confidentialité et réserves d'utilisation sont remis par le GEVES à tout établissement expérimentateur participant au Réseau National d'Essais.

Après avoir pris connaissance de ces obligations, l'établissement expérimentateur retourne au GEVES un exemplaire de ce document dûment complété et signé.

Cet engagement reste en vigueur pendant toute la durée de participation de l'établissement expérimentateur au réseau national d'essais quelle que soit l'espèce considérée. Il est personnel, incessible et intransmissible sans l'accord préalable du GEVES.

En cas de fusion-absorption, de cession ou de transfert d'activité, de transformation de la société (changement de statut, de dénomination ou raison sociale, de nom) commercial ... ou de changement d'expérimentateur au sein de celle-ci, l'établissement expérimentateur s'engage à en informer le GEVES, et à signer le cas échéant un nouveau contrat d'adhésion prenant en compte les modifications intervenues.

Je soussigné ⁽¹⁾

Agissant au nom de ⁽²⁾

Atteste avoir pris connaissance des obligations qui doivent être respectées dans le cadre des activités d'expérimentateur du réseau national d'essais CTPS et m'engage à respecter les termes de ce contrat d'adhésion.

Date :

Signature du Directeur de l'établissement :

(1) Nom et prénom de la personne physique signataire (mandataire social)

(2) Nom de la personne morale participant au réseau

Annexe 2 : Liste des variétés témoins CTPS en 2017 - 2018 - 2019

Section CTPS	Espèce	Usage	Dépôts 2017	Dépôts 2018	Dépôts 2019
Céréales à paille	Avoine rude	CIPAN	Panache, Luxurial, <i>Pratex</i> **	Panache, Luxurial, <i>Pratex</i> **	
Colza & autres crucifères	Moutarde blanche	CIPAN	Carnaval, Achilles	Carnaval, Achilles	Carnaval, Achilles
		Biotest nématode <i>Heterodera schachtii</i>	Achilles (H1), Emergo (H2), Cador (H3), Carla (S)	Achilles (H1), Cador (H3), Carla (S)	Achilles (H1), Cador (H3), Carla (S)
	Moutarde brune	CIPAN	Etamine (observation)	Etamine (observation) Goldperf	Goldperf
	Radis fourrager	CIPAN	Iris, Doublet, <i>Adios</i> *, <i>Merkator</i> *	Iris, Doublet	Iris, Doublet
		Biotest nématodes <i>Heterodera schachtii</i>	Doublet (H1), Carlos (H2), Carwoodi (H3), Iris (S)	Doublet (H1), Carwoodi (H3), Iris (S)	Doublet (H1), Carwoodi (H3), Iris (S)
		Biotests nématodes <i>Meloidogyne chitwoodi</i> , <i>falax</i> , <i>incognita</i> , <i>javanica</i>	Doublet, Carwoodi, Iris	Doublet, Carwoodi, Iris	Doublet, Carwoodi, Iris
Plantes fourragères & à gazon	Fenugrec	CIEV	<i>Hanka</i> ***	Fenufix	
	Phacélie	CIPAN	Camelia	Camelia	
	Ray-Grass d'Italie alternatif	CIPAN	Gepetto (2n), Volubyl (2n) Libonus (4n), Torpyl (4n)	Gepetto (2n), Volubyl (2n) Libonus (4n), Torpyl (4n)	
	Trèfle d'Alexandrie monocoupe	CIEV	<i>Tabor</i> ***	Eclair	
	Vesce commune	CIEV	Topaze, Caravelle	Topaze, Caravelle	
Plantes potagères & maraîchères	Radis chinois (radis rave)	CIEV	-	Structurator <i>Iris</i> ** , <i>Doublet</i> ** (R. sativus)	
Plantes protéagineuses	Féverole de printemps	CIEV	Diana, <i>Fanfare</i> **	Diana, <i>Fanfare</i> **	
Tournesol, soja & ricin	Carthame	CIPAN		CW 99 OL	

* *Témoin stagiaire* ** *Témoin additionnel* *** *Variété de référence* **** *Témoin non disponible lors des implantations et remplacé par*

Annexe 3.1 : Échelle BBCH des stades phénologiques du colzaWeber und Bleiholder, 1990; Lancashire et al., 1991 (*Brassica napus* L. ssp. *napus*)**Stade principal 0 : germination**

00	graine sèche
01	début de l'imbibition de la graine
03	imbibition complète
05	la radicule sort de la graine
07	hypocotyle et cotylédons sortent de la graine
08	hypocotyle et cotylédons se dirigent vers la surface du sol
09	levée: hypocotyle et cotylédons percent la surface du sol

Stade principal 1 : développement des feuilles¹

10	cotylédons complètement étalés
11	première feuille étalée
12	2 feuilles étalées
13	3 feuilles étalées
19	9 ou davantage de feuilles étalées ou fin de la formation de la rosette

¹ L'élongation de la tige principale peut intervenir avant le stade 19, dans ce cas continuez avec le stade 20**Stade principal 2 : formation de pousses latérales**

20	pas de pousses latérales
21	début du développement de pousses latérales: première pousse latérale discernable
22	2 pousses latérales discernables
23	3 pousses latérales discernables
29	fin du développement des pousses latérales, 9 ou davantage de pousses latérales

Stade principal 3 : élongation de la tige principale²

30	début de l'élongation de la tige principale: pas d'entre-nœuds («rosette»)
31	l'élongation du premier entre-nœud est visible
32	2 entre-nœuds visibles
33	3 entre-nœuds visibles
39	9 ou davantage d'entre-nœuds visibles

² Pour le colza l'entre-nœud n se situe entre la feuille n et la feuille n+1**Stade principal 5 : apparition de l'inflorescence**

50	les boutons floraux sont formés mais toujours enveloppés par des feuilles
51	les boutons floraux sont visibles depuis le haut («bouton étoilé»)
52	les boutons floraux sont libres et au même niveau que les plus jeunes feuilles
53	les boutons floraux dépassent les plus jeunes feuilles
55	les boutons floraux de l'inflorescence principale sont individuellement visibles mais fermés
57	les boutons floraux des inflorescences secondaires sont individuellement visibles mais toujours fermés
59	les premiers pétales sont visibles mais les fleurs sont toujours fermés, («bouton jaune»)

Stade principal 6 : la floraison

60	les premières fleurs sont ouvertes
61	10% des fleurs de la grappe principale sont ouvertes, élongation de la grappe principale
62	20% des fleurs de la grappe principale sont ouvertes
63	30% des fleurs de la grappe principale sont ouvertes
65	pleine floraison: 50% des fleurs de la grappe principale sont ouvertes, les premiers pétales tombent
67	la floraison s'achève: la plupart des pétales sont tombés
69	fin de la floraison

Stade principal 7 : développement du fruit

71	10% des siliques ont atteint leur taille finale
72	20% des siliques ont atteint leur taille finale
73	30% des siliques ont atteint leur taille finale
75	50% des siliques ont atteint leur taille finale
77	70% des siliques ont atteint leur taille finale
79	presque toutes les siliques ont atteint leur taille finale

Stade principal 8 : maturation des fruits et graines

80	début de la maturation: les graines sont vertes et remplissent les siliques
81	10% des siliques sont à maturité, les graines sont noires et dures
82	20% des siliques sont à maturité, les graines sont noires et dures
83	30% des siliques sont à maturité, les graines sont noires et dures
85	50% des siliques sont à maturité, les graines sont noires et dures
87	70% des siliques sont à maturité, les graines sont noires et dures
89	maturation complète: presque toutes les siliques sont à maturité, les graines noires et dures

Stade principal 9: sénescence

97	plante desséchée et morte
99	produit après récolte

Annexe 3.2 : Échelle BBCH des stades phénologiques des céréales

Witzenberger et al., 1989; Lancashire et al., 1991

(froment, blé = *Triticum sp.* L., orge = *Hordeum vulgare* L., avoine = *Avena sativa* L., seigle = *Secale cereale* L.)

Stade principal 0 : germination

00	graine sèche
01	début de l'imbibition de la graine
03	imbibition complète
05	la radicule sort de la graine
07	hypocotyle et cotylédons sortent de la graine
08	hypocotyle et cotylédons se dirigent vers la surface du sol
09	levée: hypocotyle et cotylédons percent la surface du sol

Stade principal 1 : développement des feuilles¹

10	la première feuille sort du coléoptile
11	première feuille étalée
12	2 feuilles étalées
13	3 feuilles étalées
19	9 ou davantage de feuilles étalées

¹ Une feuille est étalée si sa ligule est visible ou si l'extrémité de la prochaine feuille est visible

Stade principal 2 : tallage

20	aucune talle visible
21	début tallage : la première talle est visible
22	2 talles visibles
23	3 talles visibles
29	fin tallage

Stade principal 3 : élongation de la tige principale²

30	début montaison : pseudo-tiges et talles dressées, début d'élongation du premier entrenœud, inflorescence au plus à 1 cm au-dessus du plateau de tallage. (= stade « Epi à 1 cm »)
31	le premier nœud est au plus à 1 cm au-dessus du plateau de tallage (= stade « 1 nœud »)
32	le deuxième nœud est au plus à 2 cm au-dessus du premier nœud (= stade « 2 nœuds »)
33	le troisième nœud est au plus à 2 cm au-dessus du deuxième nœud
37	la dernière feuille est juste visible, elle est encore enroulée sur elle-même
39	le limbe de la dernière feuille est entièrement étalé, la ligule est visible

² Le tallage ou l'élongation de la tige principale peut intervenir avant le stade 13, dans ce cas continuez avec le stade 21

³ Si l'élongation de la tige principale commence avant la fin du tallage alors continuez au stade 30.

Stade principal 4 : gonflement de l'épi ou de la panicule, montaison

41	début gonflement: élongation de la gaine foliaire de la dernière feuille
43	la gaine foliaire de la dernière feuille est visiblement gonflée
45	gonflement maximal de la gaine foliaire de la dernière feuille
47	éclatement : la gaine foliaire de la dernière feuille s'ouvre
49	les premières arêtes (barbes) sont visibles (pour les variétés aristées)

Stade principal 5 : sortie de l'inflorescence ou épiaison

51	début de l'épiaison: l'extrémité de l'inflorescence est sortie de la gaine, l'épillet supérieur est visible
53	30% de l'inflorescence est sortie
55	mi-épiaison: 50% de l'inflorescence est sortie
57	70% de l'inflorescence est sortie
59	fin de l'épiaison: l'inflorescence est complètement sortie de la gaine

Stade principal 6 : floraison, anthèse

61	début floraison, les premières anthères sont visibles
65	pleine floraison, 50% des anthères sont sorties
69	fin floraison, tous les épillets ont fleuri, quelques anthères desséchées peuvent subsister

Stade principal 7 : développement des graines

71	stade aqueux: les premières graines ont atteint la moitié de leur taille finale
73	début du stade laiteux
75	stade mi-laiteux : contenu de la graine laiteux, les graines ont atteint leur taille finale mais sont toujours vertes
77	fin du stade laiteux

Stade principal 8 : maturation des graines

83	début du stade pâteux
85	stade pâteux mou : contenu de la graine tendre mais sec, une empreinte faite avec l'ongle est réversible
87	stade pâteux dur : contenu de la graine dur, une empreinte faite avec l'ongle est irréversible
89	maturation complète : le caryopse est dur et difficile à couper en deux avec l'ongle

Stade principal 9: sénescence

92	sur-maturité : le caryopse est très dur, ne peut pas être marqué à l'ongle
93	des graines se détachent
97	plante desséchée et morte
99	produit après récolte

Annexe 3.3 : Échelle BBCH des stades phénologiques de la féveroleWeber und Bleiholder et al., 1990; Lancashire et al., 1991 (*Vicia faba L.*)**Stade principal 0 : germination**

00	graine sèche
01	début de l'imbibition de la graine
03	imbibition complète
05	la radicule sort de la graine
07	la jeune pousse sort de la graine (apparition de la plumule)
08	la jeune pousse se dirige vers la surface du sol
09	levée: la jeune pousse perce la surface du sol

Stade principal 1 : développement des feuilles¹

10	une paire de feuilles écailleuses est visible
11	la première feuille est étalée
12	2 feuilles étalées
13	3 feuilles étalées
19	9 ou davantage de feuilles étalées

¹ L'élongation de la tige principale peut intervenir avant le stade 19, dans ce cas continuer avec le stade de développement principal 3

Stade principal 2 : formation de pousses latérales

20	pas de pousse latérale
21	début du développement de pousses latérales, première pousse latérale discernable
22	2 pousses latérales discernables
23	3 pousses latérales discernables
29	fin du développement de pousses latérales, 9 ou davantage de pousses latérales

Stade principal 3 : élongation de la tige principale¹

30	début de l'élongation de la tige principale
31	L'élongation du premier entre-nœud est visible ²
32	2 entre-nœuds visibles
33	3 entre-nœuds visibles
39	9 ou davantage d'entre-nœuds sont formés

² Le premier entre-nœud pour la féverole se situe entre le nœud de la feuille écailleuse et le nœud de la première vraie feuille

Stade principal 5 : apparition de l'inflorescence

50	les boutons floraux sont formés mais toujours enveloppés par des feuilles
51	les premiers boutons floraux sont visibles et non enveloppés par des feuilles
55	les premiers boutons floraux sont visibles individuellement, toujours fermés mais dégagés des feuilles
59	les premiers pétales et de nombreux boutons floraux toujours fermés sont visibles

Stade principal 6 : la floraison

60	les premières fleurs sont ouvertes
61	début de la floraison : les fleurs de la première grappe sont ouvertes
63	les fleurs sont ouvertes sur 3 grappes par plante
65	pleine floraison : les fleurs sont ouvertes sur 5 grappes par plante
67	la floraison s'achève : la majorité des pétales sont tombés ou desséchés
69	fin de la floraison

Stade principal 7 : développement du fruit

70	la première gousse a atteint sa longueur finale
71	10% des gousses ont atteint leur longueur finale
73	30% des gousses ont atteint leur longueur finale
75	50% des gousses ont atteint leur longueur finale
77	70% des gousses ont atteint leur longueur finale
79	presque toutes les gousses ont atteint leur longueur finale

Stade principal 8 : maturation des fruits et graines

80	début de la maturation : les graines sont vertes et remplissent les gousses
81	10% des gousses sont mûres, les graines sont dures et sèches
82	20% des gousses sont mûres et de couleur foncée, les graines sont dures et sèches
83	30% des gousses sont mûres et de couleur foncée, les graines sont dures et sèches
85	50% des gousses sont mûres et de couleur foncée, les graines sont dures et sèches
87	70% des gousses sont mûres et de couleur foncée, les graines sont dures et sèches
89	maturation complète : presque toutes les gousses sont foncées, les graines sont sèches et dures

Stade principal 9: sénescence

93	La tige devient plus foncée
95	50% de la tige est brune ou noire
97	la plante est morte et sèche
99	produit après récolte

Annexe 3.4 : Échelle BBCH des stades phénologiques du poisWeber und Bleiholder et al., 1990; Feller et al., 1995 (*Pisum sativum L.*)**Stade principal 0 : germination**

00	graine sèche
01	début de l'imbibition de la graine
03	imbibition complète
05	la radicule sort de la graine
07	la jeune pousse sort de la graine (apparition de la plumule)
08	la jeune pousse se dirige vers la surface du sol
09	levée: la jeune pousse perce la surface du sol

Stade principal 1 : développement des feuilles¹

10	une paire de feuilles écailleuses est visible
11	la première feuille est étalée ou la première vrille est formée
12	2 feuilles étalées ou 2 vrilles formées
13	3 feuilles étalées ou 3 vrilles formées
19	9 ou davantage de feuilles étalées ou de vrilles formées

Stade principal 3 : élongation de la tige principale¹

30	début de l'élongation de la tige principale
31	L'élongation du premier entre-nœud est visible ¹
32	2 entre-nœuds visibles
33	3 entre-nœuds visibles
39	9 ou davantage d'entre-nœuds sont formés

¹ Le premier entre-nœud se situe entre le nœud de la feuille écailleuse et le nœud de la première vraie feuille**Stade principal 5 : apparition de l'inflorescence**

50	les boutons floraux sont formés mais toujours enveloppés par des feuilles
51	les premiers boutons floraux sont visibles et dépassent les feuilles
55	les premiers boutons floraux individuels sont toujours fermés mais dépassent les feuilles
59	les premiers pétales et de nombreux boutons floraux toujours fermés sont visibles

Stade principal 6 : la floraison

60	les premières fleurs sont ouvertes
61	début de la floraison : 10% des fleurs sont ouvertes
63	30% des fleurs sont ouvertes
65	pleine floraison : 50% des fleurs sont ouvertes
67	la floraison s'achève : la majorité des pétales sont tombés ou desséchés
69	fin de la floraison

Stade principal 7 : développement du fruit

70	la première gousse a atteint sa longueur finale
71	10% des gousses ont atteint leur longueur finale, gousses juteuses
73	30% des gousses ont atteint leur longueur finale, gousses juteuses, indice tendérométrique ² 80TE
74	40% des gousses ont atteint leur longueur finale, gousses juteuses, indice tendérométrique 95TE
75	50% des gousses ont atteint leur longueur finale, gousses juteuses, indice tendérométrique 105TE
76	60% des gousses ont atteint leur longueur finale, gousses juteuses, indice tendérométrique 115TE
77	70% des gousses ont atteint leur longueur finale, indice tendérométrique 130TE
79	Maturité verte : les gousses ont atteint leur longueur finale, tous les pois sont formés

² Le tendéromètre est un outil commun d'appréciation de la tendreté des pois frais pour fixer la date de récolte optimale : l'indice tendérométrique évolue lentement jusqu'à 85-90 points (2-3 pts /jour), rapidement ensuite (10-15 pts /jour) pour atteindre 110 points (pois à surgeler) et 130 points (pois de conserve)

Stade principal 8 : maturation des fruits et graines

80	début de la maturation : les graines sont vertes et remplissent les gousses
81	10% des gousses sont mûres, les graines ont leur couleur typique et sont dures et sèches
83	30% des gousses sont mûres, les graines ont leur couleur typique et sont dures et sèches
85	50% des gousses sont mûres, les graines ont leur couleur typique et sont dures et sèches
87	70% des gousses sont mûres, les graines ont leur couleur typique et sont dures et sèches
89	Maturité sèche : les gousses sont sèches et brunes, les graines sont sèches et dures

Stade principal 9 : sénescence

97	la plante est morte et sèche
99	produit après récolte

Annexe 3.5 : Échelle BBCH des stades phénologiques du tournesolWeber und Bleiholder et al., 1990; Lancashire et al., 1991 (*Helianthus annuus L.*)**Stade principal 0 : germination**

00	graine sèche (akène)
01	début de l'imbibition de la graine
03	imbibition complète
05	la radicule sort de la graine
07	la jeune pousse sort de la graine
08	la jeune pousse se dirige vers la surface du sol
09	levée: la jeune pousse perce la surface du sol

Stade principal 1 : développement des feuilles¹

10	cotylédons complètement étalés
12	première paire de feuilles étalées (stade 2 feuilles opposées)
14	deuxième paire de feuilles étalées (stade 4 feuilles)
15	première feuille alterne étalée (stade 5 feuilles)
17	7 feuilles étalées
19	9 ou davantage de feuilles étalées

¹ L'élongation de la tige principale peut intervenir avant le stade 19, dans ce cas continuer avec le stade de développement principal 3

Stade principal 3 : élongation de la tige principale¹

30	début de l'élongation de la tige principale
31	l'élongation du premier entre-nœud est visible
32	2 entre-nœuds visibles
33	3 entre-nœuds visibles
39	9 ou davantage d'entre-nœuds sont formés

Stade principal 5 : apparition de l'inflorescence

51	l'inflorescence (capitule) est visible entre les jeunes feuilles
53	l'inflorescence se dégage des feuilles, apparition des bractées des vraies feuilles
55	l'inflorescence est séparée des plus jeunes feuilles
57	l'inflorescence est nettement séparée des feuilles
59	les fleurs ligulées sont visibles entre les bractées, le capitule est toujours fermé

Stade principal 6 : la floraison

61	début de la floraison : fleurs ligulées dressées, fleurs tubuleuses visibles sur 1/3 extérieur du capitule
63	fleurs tubuleuses fleuries (étamines et stigmates visibles) sur 1/3 extérieur du capitule
65	pleine floraison : fleurs tubuleuses fleuries sur 1/3 milieu du capitule
67	la floraison s'achève : fleurs tubuleuses fleuries sur 1/3 intérieur du capitule
69	fin de la floraison : la plupart des fleurs tubuleuses ont fleuri, les fleurs ligulées sèches ou tombées

Stade principal 7 : développement du fruit

71	les akènes du bord du capitule sont grises et de taille finale
73	les akènes du 1/3 extérieur du capitule sont grises et de taille finale
75	les akènes du 1/3 milieu du capitule sont grises et de taille finale
79	les akènes du 1/3 intérieur du capitule sont grises et de taille finale

Stade principal 8 : maturation des fruits et graines

80	début de la maturation : les akènes du bord du capitule sont noires et dures, le dessous du capitule est vert
81	les akènes du 1/3 extérieur du capitule sont noires et dures, le dessous du capitule est vert
83	le dessous du capitule vire au jaunâtre, bractées vertes, akènes à 50% de MS
85	les akènes du 1/3 milieu du capitule sont noires et dures, le dessous du capitule est jaune, le bord des bractées est brun, akènes à 60% de MS
87	maturité physiologique : , le dessous du capitule est jaune, les bractées marbrées de brun, akènes à 75-80% de MS
89	maturation complète : les akènes du 1/3 intérieur du capitule sont noires et dures, le dessous du capitule est brun, les bractées brunes, akènes à 85% de MS

Stade principal 9: sénescence

92	surmaturation : akènes à 90% de MS
97	la plante est morte et sèche
99	produit après récolte

Annexe 3.6 : Échelle BBCH des stades phénologiques des autres espèces mono- et dicotylédones

D'après Hess et al., 1997

Stade principal 0 : germination

00	graine sèche
01	début de l'imbibition de la graine
03	imbibition complète
05	la radicule sort de la graine
07	la jeune pousse sort de la graine
08	la jeune pousse se dirige vers la surface du sol
09	levée: la jeune pousse perce la surface du sol

Stade principal 1 : développement des feuilles

10	la première feuille sort du coléoptile ou les cotylédons sont étalés
11	la (les) première(s) feuille(s) est (sont) étalée(s)
12	2 feuilles ou 2 ^{ème} verticille étalées
13	3 feuilles ou 3 ^{ème} verticille étalées
19	9 ou davantage de feuilles ou de verticilles étalées

Stade principal 2 : formation de pousses secondaires, tallage

21	1 ^{ère} pousse secondaire ou 1 ^{ère} talle des graminées visible
22	2 nd pousse secondaire ou 2 ^{ème} talle des graminées visible
23	3 ^{ème} pousse secondaire ou 3 ^{ème} talle des graminées visible
29	9 ^{ème} ou davantage de pousses secondaires ou talles visibles

Stade principal 3 : élongation de la tige principale, croissance de la rosette, développement des pousses latérales

30	début de l'élongation de la tige principale, début montaison des graminées
31	l'élongation du premier entre-nœud est visible, stade 1 nœud des graminées
32	2 entre-nœuds visibles, stade 2 nœuds des graminées
33	3 entre-nœuds visibles
39	9 ou davantage d'entre-nœuds sont formés ou nœuds discernables

Stade principal 4 : développement des organes végétatifs de récolte ou reproduction, gonflement de l'épi/panicule de la tige principale

40	début du développement des organes végétatifs
41	élongation de la gaine foliaire de la dernière feuille des graminées
42	apparition de la première jeune plante issue d'organes de réserve souterrains
43	début du gonflement de la gaine de la dernière feuille des graminées
45	gonflement maximal de la gaine de la dernière feuille des graminées
47	ouverture de la gaine de la dernière feuille des graminées
49	apparition des premières barbes, taille finale des organes végétatifs

Stade principal 5 : apparition de l'inflorescence de la tige principale, épisaison

51	inflorescence ou boutons floraux visibles, début de l'épisaison (10% d'inflorescences émergées chez les graminées)
55	premières fleurs visibles mais non épanouies, pleine épisaison (50% d'inflorescences émergées chez les graminées)
59	les premiers pétales floraux sont visibles, fleurs toujours fermées, fin d'épisaison (toutes les inflorescences sont sorties)

Stade principal 6 : floraison de la tige principale

60	les premières fleurs sont ouvertes
61	début de la floraison : 10% des fleurs sont ouvertes
63	30% des fleurs sont ouvertes
65	pleine floraison : 50% des fleurs sont ouvertes, les premiers pétales tombent ou sèchent
67	la floraison s'achève : la majorité des pétales sont tombés ou desséchés
69	fin de la floraison : début visible de la formation du fruit

Stade principal 7 : développement des fruits

71	début du développement des fruits, stade aqueux des graines des graminées
79	presque tous les fruits et graines ont atteint leur longueur finale

Stade principal 8 : maturation des fruits et graines

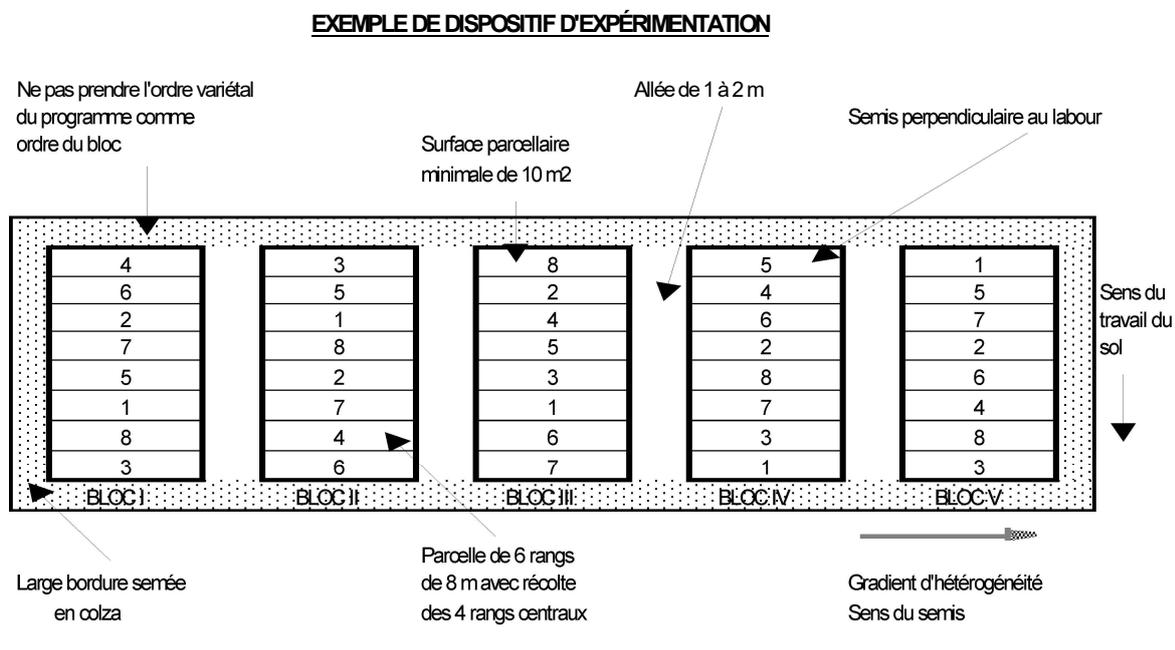
81	début de la maturation ou de la coloration des fruits
89	maturité complète

Stade principal 9 : sénescence

97	la plante est morte et sèche, les plantes pérennes entrent en repos végétatif (dormance)
99	produit après récolte

Annexe 4 : Différents types de dispositifs expérimentaux

1. Blocs complets randomisés de Fisher



2. Plan en répliques ou alpha-plan latinisé

Ce type de plan permet de prendre en compte un double gradient d'hétérogénéité.

Un alpha-plan latinisé est formé de r lignes et r colonnes avec, à l'intersection de chaque ligne et de chaque colonne, un sous-bloc de taille k . Le nombre de variétés doit être égal à rk , et chaque ligne et chaque colonne contiennent chaque variété exactement une fois. Les lignes et les colonnes forment donc deux systèmes de répliques croisés. En pratique, sur le terrain, les « colonnes » de l'alpha-plan latinisé seront généralement constituées en fait de k colonnes de parcelles consécutives. Un exemple est donné ci-dessous.

	C1	C2	C3	C4
L1	8 12 4	1 6 10	2 5 11	3 7 9
L2	3 11 6	9 8 2	1 7 12	5 10 4
L3	1 5 9	4 11 7	8 3 10	6 12 2
L4	2 7 10	5 3 12	4 9 6	1 11 8

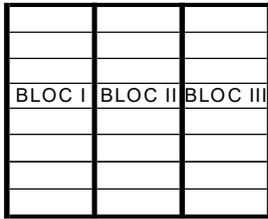
Figure 1 - Alpha-plan latinisé pour $v = 12$ variétés et $r = 4$ répétitions avec $s = 4$ sous-blocs de taille $k = 3$ par réplique (L1 à L4 et C1 à C4).

Pour plus d'informations concernant ce type de dispositif, vous pouvez consulter la brochure « **Alpha-plans, carré semi-latins et autres dispositifs en répliques – Comment les utiliser ? Mars 2001** » réalisée conjointement par l'INRA, l'ITCF et le GEVES et disponible auprès d'ARVALIS - Institut du Végétal de Boigneville.

3. Exemples de plans corrects et incorrects (blocs Fischer)

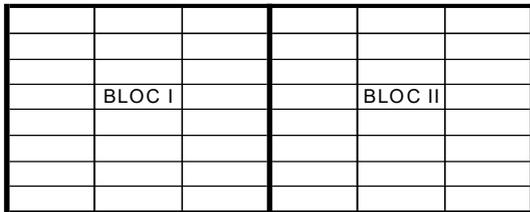
PLANS CORRECTS

*** 1 planche de semis par bloc



Sens du semis, sens du gradient d'hétérogénéité

*** plusieurs planches de semis par bloc

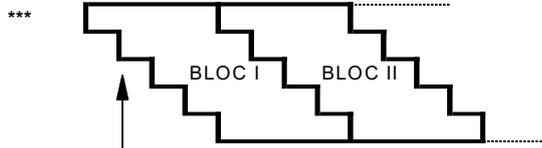


Préférer la forme la plus "compacte" possible pour les blocs.
Veillez à respecter la randomisation des variétés.

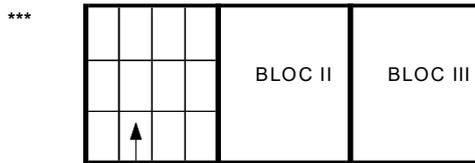
PLANS INCORRECTS



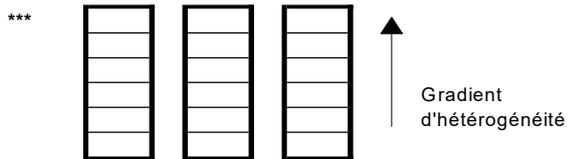
Insertion d'une parcelle du bloc I dans le Bloc II



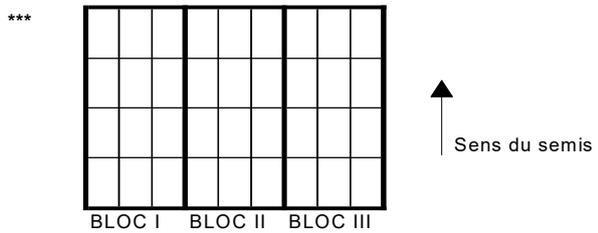
Disposition en escalier



Semis des parcelles dans le sens des planches du bloc



Blocs mal disposés par rapport au gradient d'hétérogénéité



Eviter la forme rectangle "vertical" étroit quelle que soit la direction du gradient

Annexe 5 : Liste non exhaustive des codes GEVES des caractères

402 : Poids parcellaire de fourrage vert, coupe 1 (kg)	123 : Sensibilité à la cylindrosporiose (1 à 9, 1 = absence)
410 : Teneur en matière sèche, coupe 1 (%)	124 : Sensibilité au botrytis (1 à 9, 1 = absence)
421 : Appréciation visuelle du rendement (1 à 9, 1 = très faible)	125 : Sensibilité à l'alternariose (1 à 9, 1 = absence)
F100 : Teneur en matière azotée totale (%)	345 : Sensibilité à l'antracnose (1 à 9, 1 = absence)
F03 : Rapport C/N biomasse aérienne sèche	347 : Sensibilité au rhizoctone violet (1 à 9, 1 = absence)
F50 : Poids de mille grains sur semences (g)	348 : Sensibilité au mildiou (1 à 9, 1 = absence)
114 : Nombre de plantes à la levée / surface de comptage	353 : Sensibilité à l'oidium (1 à 9, 1 = absence)
323 : Nombre de plantes à la sortie de l'hiver / surface de comptage	373 : Sensibilité aux rouilles sp. (1 à 9, 1 = absence)
1071 : Pouvoir couvrant (% analyse d'image)	351 : Sensibilité à la rouille couronnée (1 à 9, 1 = absence)
094 : Vigueur à la levée (1 à 9, 1 = très faible)	386 : Sensibilité à la rouille brune (1 à 9, 1 = absence)
146 : Régularité de la levée (1 à 9, 1 = irrégulière)	471 : Sensibilité au sclérotinia (1 à 9, 1 = absence)
095 : Vigueur de repousse en sortie hiver (1 à 9, 1 = très faible)	531 : Sensibilité aux insectes divers (1 à 9, 1 = absence)
318 : Alternativité (1 à 9, 1 = non alternatif)	235 : Sensibilité aux viroses (1 à 9, 1 = absence)
026 : Précocité de montaison à l'automne (1 à 9, 1 = très tardive)	723 : Sensibilité aux maladies diverses (1 à 9, 1 = absence)
139 : Début de floraison (quantième)	999 : Observations diverses (1 à 9, 1 = absence)
194 : Début d'épiaison (quantième)	
1070 : Stade BBCH semis + 70 jours	
1072 : Stade BBCH en entrée d'hiver	
1072 : Stade BBCH à la récolte	
015 : Couleur du feuillage (1 à 9, 1 = clair)	
016 : Port du feuillage (1 à 9, 1 = dressé)	
308 : Hauteur à fin floraison (cm)	
307 : Hauteur de la plante à la destruction (cm)	
184 : Froid, dégâts sur feuilles en sortie hiver (1 à 9, 1 = absence)	
661 : Froid, dégâts sur plantes en sortie hiver (% mortalité)	
363 : Sensibilité à la sécheresse (1 à 9, 1 = absence)	
196 : Sensibilité à la verse en végétation (1 à 9, 1 = absence)	
133 : Sensibilité à la verse à maturité (1 à 9, 1 = absence)	
435 : Mortalité en cours d'essai (1 à 9, 1 = absence)	

Annexe 6 : Protocole de prélèvement de sol pour la mesure des reliquats d'azote

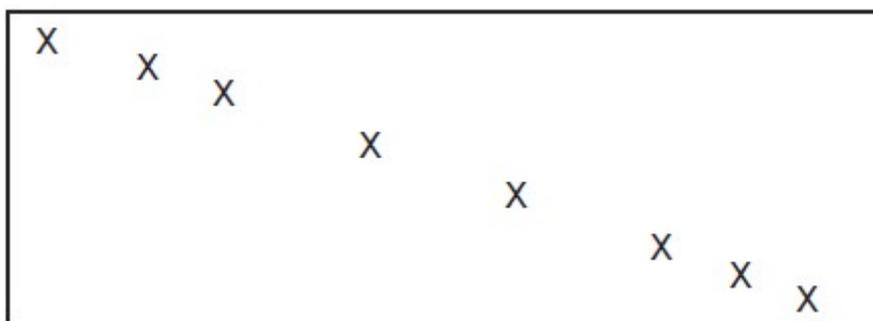
1. Matériel nécessaire :

- une tarière graduée à 30 cm, 60 cm, 90 cm (et 120 cm).
- 3 (ou 4) seaux propres avec une marque distinctive permettant de les identifier.
- 3 (ou 4) sachets d'échantillonnages correspondant à chaque horizon prélevé.

2. Mode de prélèvement:

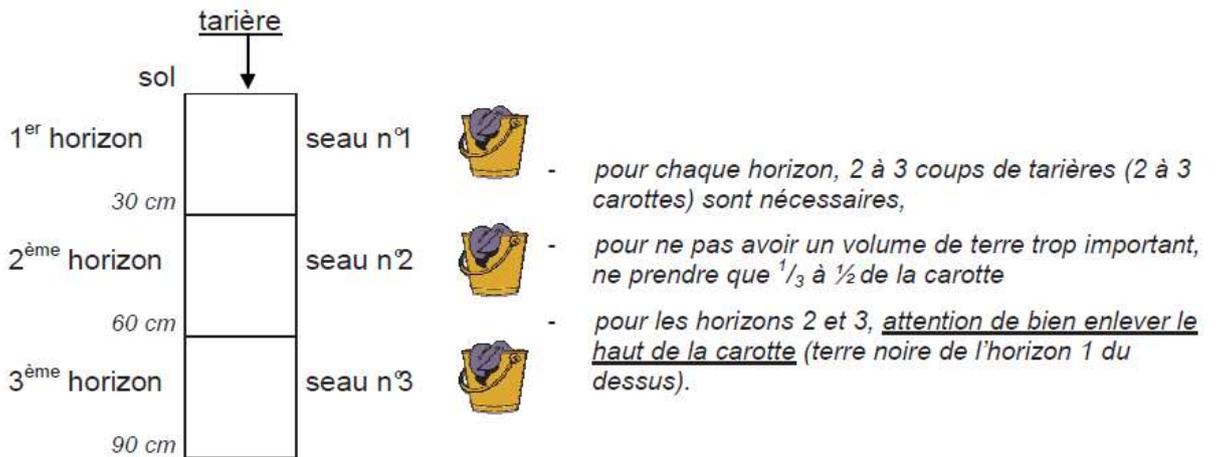
La zone de prélèvement doit correspondre à la zone d'implantation de l'essai. Les prélèvements devront s'effectuer avant tout apport d'azote. Les conditions particulières sont à proscrire (ex : sécheresse, sol gorgé d'eau, etc.).

Il est nécessaire de faire 8 à 10 prélèvements par parcelle. Ci-dessous, un exemple de prélèvement qui peut être effectué sur la parcelle d'essai :

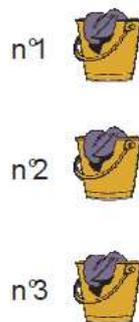


- Réaliser 3 carottages pour échantillonner les couches de sol 0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm, (uniquement 2 avec un sol de moins de 60 cm, et éventuellement un quatrième (90-120 cm) lorsque le sol dépasse 120 cm).
- Pour chaque horizon, il est nécessaire d'effectuer 2 ou 3 carottes.
- Pour chaque carotte, il ne faut prélever que la moitié ou le tiers du contenu.
- A partir du deuxième horizon, le tiers supérieur de la carotte doit être éliminé car il est constitué de terre de l'horizon supérieur.

Exemple pour un prélèvement sur un sol de 90 cm, soit trois horizons à prélever :



→ Mélanger



- faire 3 sachets,
 - bien noter l'horizon, la parcelle et votre nom sur chaque sachet
- ex : Horizon 2 – 30-60 cm
Le verger
M. PAUL – Mayenne

Il faut mettre l'échantillon au réfrigérateur pour une durée de stockage de quelques heures ou mettre au congélateur pour une journée ou plus avec un maximum de 15 jours. Il est fortement recommandé de mettre les échantillons dans une glacière pour le transport.

3. Laboratoire d'analyse

Les échantillons de terre seront envoyés au laboratoire d'analyse habituel de l'expérimentateur.

Annexe 7 : Protocole d'étude VATE de la MOUTARDE BLANCHE

Culture intermédiaire piège à nitrate (CIPAN)

Déroulement de l'expérimentation sur 2 ans – Implantations deux années consécutives.

Précédent culturel :

Derrière une céréale à paille, interdit derrière une crucifère ou un maïs.

Caractérisation de la teneur initiale du sol en azote minéral :

Après la récolte du précédent et avant le semis de l'essai, réalisation d'un échantillon moyen de terre par couche de 30 cm de sol (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm), avec 8 à 10 sondages aléatoires (Annexe 6)
Réfrigération des échantillons de sol durant leur transport, et congélation jusqu'au transfert au laboratoire pour la détermination de leur humidité et de leur teneur en NH_4^+ et NO_3^- .

Travail du sol et semis :

Broyage fin des résidus de récolte

Déchaumage précoce et énergique, éventuellement rappuyé (faux semis)

Reprise superficielle et semis au semoir à céréales ou pneumatique, profondeur 1-2 cm.

Époque de semis :

Semis d'été de fin juillet à fin août, de préférence 1^{ère} quinzaine d'août.

Lieux potentiels :

INRA-GEVES L'Anjouère (49) - Le Rheu (35) - Lusignan (86)

Autres sites Beuvry-la-Forêt (59)

Dispositif expérimental :

Blocs randomisés à **6 répétitions** :

- 4 blocs récoltés en automne (70 à 80 jours après le semis),
- 2 blocs conservés pour observations complémentaires gardées en place jusque mi-février, semés éventuellement dans une autre parcelle agricole mais à la même période.

Parcelles élémentaires d'environ 10 m².

Dose de semis :

Objectif **100 à 150 plantes levées** par m²

PMG d'environ 6 à 9 g.

Semences non traitées.

Fumure phospho-potassique :

Pas d'apport de phosphore ou de potasse

Fumure azotée :

Pas d'apport d'azote minéral sauf en assolement de type polyculture-élevage avec amendements organiques, 30 unités N/ha au semis ou à la levée à l'appréciation de l'expérimentateur.

Irrigation :

Tolérée après le semis en cas de déficit hydrique susceptible de compromettre la régularité de la levée.

Désherbage chimique :

Pas de désherbage chimique.

En cas de repousses importantes du précédent ou de levée d'adventices estivales susceptibles de compromettre l'installation de l'essai ou le jugement des variétés, l'expérimentateur ou le régional GEVES contactera le gestionnaire de réseau pour une autorisation exceptionnelle de traitement avec des produits homologués pour la culture.

Lutte contre les maladies fongiques :

Pas de traitement fongicide.

En présence de maladie, l'expérimentateur effectuera une notation visuelle.

Lutte contre les ravageurs :

A l'appréciation de l'expérimentateur et avec des produits homologués pour la culture :

- lutte contre les limaces à l'installation,
- lutte contre les insectes ravageurs (altises, tenthrèdes)

Conduite expérimentale spécifique, notations, mesures et échantillonnages :**1. Régularité de la levée (1 à 9, 1 = irrégulière)**

Notation à réaliser sur les **6 répétitions**.

2. Peuplement à la levée (pieds/m²)

Comptage des plantes à la levée sur 2 m linéaire ou 0,5 m² minimum et sur les **6 répétitions**.

3. Vitesse de levée (pieds/m²)(non obligatoire)

Au moins **4 comptages** de plantes successifs sur 2 m linéaire minimum à 3 jours d'intervalle à partir de la date du semis et jusqu'à la phase plateau de la levée, sur les **6 répétitions**
En conditions sèches induisant un retard à la levée, le début des comptages sera réinitialisé à la date de réhumidification du lit de semences par la pluie ou l'irrigation.

4. Suivi de croissance aux stades jeunes (ratio pixels verts vs non verts)

Prises de vues numériques à raison de 5 images par micro-parcelles pour les **6 répétitions**
Déclenchement de la **1^{ère} série** de photos Σ **200 °C.J⁻¹ en base 0 à partir de la levée** et quand au moins **une variété couvre à 30% le sol**
Déclenchement de la **2^{ème} série** de photos Σ **100 °C.J⁻¹ en base 0 après la 1^{ère} série**.

5. Dégâts d'Alternaria et autres maladies (1 à 9, 9= dégâts maximum)

Notation à réaliser sur **toutes les répétitions disponibles**.

6. Verse en végétation et avant destruction du couvert (1 à 9, 9= dégâts maximum)

Notation à réaliser sur **toutes les répétitions disponibles**.

7. Hauteur des plantes (cm)

Mesure à faire 70 jours après le semis et sur les **6 répétitions**.

8. Stade phénologique à date donnée (échelle BBCH colza)

Notation à réaliser 70 jours après le semis sur les **6 répétitions**
2^{ème} notation à réaliser fin novembre sur les **2 répétitions d'observation**.

9. Sensibilité au froid et gélivité (1 à 9, 9= dégâts maximum)

Pendant l'hiver après une période consécutive de froid et en fin d'essai **mi- février** sur les **2 répétitions d'observations**.

10. Mesure de la biomasse aérienne produite et évaluation du piégeage des nitrates

Date de récolte programmée environ **70 à 80 jours après le semis** et dans tous les cas avant jaunissement des feuilles

Récolte pesée de la biomasse aérienne des parcelles élémentaires **sur 4 répétitions**

Détermination de la teneur en matière sèche par micro-parcelle et conditionnement d'un **échantillon technologique élémentaire** pour analyse de la teneur en matière azotée totale et du ratio C/N par séchage en étuve ventilée à **température optimale de 60°C** (inférieure à 70°C) **pendant 48 heures minimum ou jusqu'à poids constant**.

Au moment de la récolte, l'expérimentateur notera le stade phénologique de la variété dans chaque micro-parcelle (échelle BBCH colza).

L'expérimentation prend fin en février après les dernières observations.

Annexe 8 : Protocole d'étude VATE de la MOUTARDE BRUNE

Culture intermédiaire piège à nitrate (CIPAN)

Déroulement de l'expérimentation sur 2 ans – Implantations deux années consécutives.

Précédent culturel :

Derrière une céréale à paille, interdit derrière une crucifère ou un maïs.

Caractérisation de la teneur initiale du sol en azote minéral :

Après la récolte du précédent et avant le semis de l'essai, réalisation d'un échantillon moyen de terre par couche de 30 cm de sol (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm), avec 8 à 10 sondages aléatoires (Annexe 6)
Réfrigération des échantillons de sol durant leur transport, et congélation jusqu'au transfert au laboratoire pour la détermination de leur humidité et de leur teneur en NH_4^+ et NO_3^- .

Travail du sol et semis :

Broyage fin des résidus de récolte
Déchaumage précoce et énergique, éventuellement rappuyé (faux semis)
Reprise superficielle et semis au semoir à céréales, profondeur 1-2 cm.

Époque de semis :

Semis d'été de fin juillet à fin août, de préférence 1^{ère} quinzaine d'août.

Lieux potentiels :

INRA-GEVES L'Anjouère (49) - Le Rheu (35) - Lusignan (86)
Autres sites Beuvry-la-Forêt (59).

Dispositif expérimental :

Blocs randomisés à **6 répétitions** :

- 4 blocs récoltés en automne (70 à 80 jours après le semis),
- 2 blocs conservés pour observations complémentaires gardées en place jusque mi-février, semés éventuellement dans une autre parcelle agricole mais à la même période.

Parcelles élémentaires d'environ 10 m².

Dose de semis :

Objectif **100 à 120 plantes levées** par m²
PMG d'environ 2,5 à 3,5 g.
Semences non traitées.

Fumure phospho-potassique :

Pas d'apport de phosphore ou de potasse

Fumure azotée :

Pas d'apport d'azote minéral sauf en assolement de type polyculture-élevage avec amendements organiques, 30 unités N/ha au semis ou à la levée à l'appréciation de l'expérimentateur.

Irrigation :

Tolérée après le semis en cas de déficit hydrique susceptible de compromettre la régularité de la levée.

Désherbage chimique :

Pas de désherbage chimique.

En cas de repousses importantes du précédent ou de levée d'adventices estivales susceptibles de compromettre l'installation de l'essai ou le jugement des variétés, l'expérimentateur ou le régional GEVES contactera le gestionnaire de réseau pour une autorisation exceptionnelle de traitement avec des produits homologués pour la culture.

Lutte contre les maladies fongiques :

Pas de traitement fongicide.

En présence de maladie, l'expérimentateur effectuera une notation visuelle.

Lutte contre les ravageurs :

A l'appréciation de l'expérimentateur et avec des produits homologués pour la culture :

- lutte contre les limaces à l'installation,
- lutte contre les insectes ravageurs (altises, tenthrèdes).

Conduite expérimentale spécifique, notations, mesures et échantillonnages :**1. Régularité de la levée (1 à 9, 1 = irrégulière)**

Notation à réaliser sur les **6 répétitions**.

2. Peuplement à la levée (pieds/m²)

Comptage des plantes à la levée sur 2 m linéaire ou 0,5 m² minimum et sur les **6 répétitions**.

3. Vitesse de levée (pieds/m²)(non obligatoire)

Au moins **4 comptages** de plantes successifs sur 2 m linéaire minimum à 3 jours d'intervalle à partir de la date du semis et jusqu'à la phase plateau de la levée, sur les **6 répétitions**
En conditions sèches induisant un retard à la levée, le début des comptages sera réinitialisé à la date de réhumidification du lit de semences par la pluie ou l'irrigation.

4. Suivi de croissance aux stades jeunes (ratio pixels verts vs non verts)

Prises de vues numériques à raison de 5 images par micro-parcelles pour les **6 répétitions**
Déclenchement de la **1^{ère} série** de photos $\Sigma 200 \text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{J}^{-1}$ **en base 0 à partir de la levée** et quand au moins **une variété couvre à 30% le sol**
Déclenchement de la **2^{ème} série** de photos $\Sigma 100 \text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{J}^{-1}$ **en base 0 après la 1^{ère} série**.

5. Dégâts d'Alternaria et autres maladies (1 à 9, 9 = dégâts maximum)

Notation à réaliser sur **toutes les répétitions disponibles**.

6. Verse en végétation et avant destruction du couvert (1 à 9, 9 = dégâts maximum)

Notation à réaliser sur **toutes les répétitions disponibles**.

7. Hauteur des plantes (cm)

Mesure à faire 70 jours après le semis et sur les **6 répétitions**.

8. Stade phénologique à date donnée (échelle BBCH colza)

Notation à réaliser 70 jours après le semis sur les **6 répétitions**
2^{ème} notation à réaliser fin novembre sur les **2 répétitions d'observation**.

9. Sensibilité au froid et gélivité (1 à 9, 9 = dégâts maximum)

Pendant l'hiver après une période consécutive de froid et en fin d'essai **mi- février** sur les **2 répétitions d'observations**.

10. Mesure de la biomasse aérienne produite et évaluation du piégeage des nitrates

Date de récolte programmée environ **70 à 80 jours après le semis** et dans tous les cas avant jaunissement des feuilles

Récolte pesée de la biomasse aérienne des parcelles élémentaires **sur 4 répétitions**

Détermination de la teneur en matière sèche par micro-parcelle et conditionnement d'un **échantillon technologique élémentaire** pour analyse de la teneur en matière azotée totale et du ratio C/N par séchage en étuve ventilée à **température optimale de 60°C** (inférieure à 70°C) **pendant 48 heures minimum ou jusqu'à poids constant**.

Au moment de la récolte, l'expérimentateur notera le stade phénologique de la variété dans chaque micro-parcelle (échelle BBCH colza).

11. Echantillonnage pour analyse des glucosinolates dans la biomasse aérienne

Pas d'échantillonnage à programmer, en attente d'un état de l'art prévu fin 2017 ou 2018.

L'expérimentation prend fin en février après les dernières observations.

Annexe 9 : Protocole d'étude VATE du RADIS FOURRAGER

Culture intermédiaire piège à nitrate (CIPAN)

Déroulement de l'expérimentation sur 2 ans – Implantations deux années consécutives.

Précédent culturel :

Derrière une céréale à paille, interdit derrière une crucifère ou un maïs.

Caractérisation de la teneur initiale du sol en azote minéral :

Après la récolte du précédent et avant le semis de l'essai, réalisation d'un échantillon moyen de terre par couche de 30 cm de sol (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm), avec 8 à 10 sondages aléatoires (Annexe 6)
Réfrigération des échantillons de sol durant leur transport, et congélation jusqu'au transfert au laboratoire pour la détermination de leur humidité et de leur teneur en NH_4^+ et NO_3^- .

Travail du sol et semis :

Broyage fin des résidus de récolte

Déchaumage précoce et énergique, éventuellement rappuyé (faux semis)

Reprise superficielle et semis au semoir à céréales ou pneumatique, profondeur 1-2 cm.

Époque de semis :

Semis d'été de fin juillet à fin août, de préférence 1^{ère} quinzaine d'août.

Lieux potentiels :

INRA-GEVES L'Anjouère (49) - Le Rheu (35) - Lusignan (86)

Autres sites Beuvry-la-Forêt (59).

Dispositif expérimental :

Blocs randomisés à **6 répétitions** :

- 4 blocs récoltés en automne (70 à 80 jours après le semis),
- 2 blocs conservés pour observations complémentaires gardées en place jusque mi-février, semés éventuellement dans une autre parcelle agricole mais à la même période.

Parcelles élémentaires d'environ 10 m².

Dose de semis :

Objectif **80 à 130 plantes levées** par m²

PMG d'environ 9 à 15 g.

Semences non traitées.

Fumure phospho-potassique :

Pas d'apport de phosphore ou de potasse

Fumure azotée :

Pas d'apport d'azote minéral sauf en assolement de type polyculture-élevage avec amendements organiques, 30 unités N/ha au semis ou à la levée à l'appréciation de l'expérimentateur.

Irrigation :

Tolérée après le semis en cas de déficit hydrique susceptible de compromettre la régularité de la levée.

Désherbage chimique :

Pas de désherbage chimique.

En cas de repousses importantes du précédent ou de levée d'adventices estivales susceptibles de compromettre l'installation de l'essai ou le jugement des variétés, l'expérimentateur ou le régional GEVES contactera le gestionnaire de réseau pour une autorisation exceptionnelle de traitement avec des produits homologués pour la culture.

Lutte contre les maladies fongiques :

Pas de traitement fongicide.

En présence de maladie, l'expérimentateur effectuera une notation visuelle.

Lutte contre les ravageurs :

A l'appréciation de l'expérimentateur et avec des produits homologués pour la culture :

- lutte contre les limaces à l'installation,
- lutte contre les insectes ravageurs (altises, tenthrèdes).

Conduite expérimentale spécifique, notations, mesures et échantillonnages :**1. Régularité de la levée (1 à 9, 1 = irrégulière)**

Notation à réaliser sur les **6 répétitions**.

2. Peuplement à la levée (pieds/m²)

Comptage des plantes à la levée sur 2 m linéaire ou 0,5 m² minimum et sur les **6 répétitions**.

3. Vitesse de levée (pieds/m²)(non obligatoire)

Au moins **4 comptages** de plantes successifs sur 2 m linéaire minimum à 3 jours d'intervalle à partir de la date du semis et jusqu'à la phase plateau de la levée, sur les **6 répétitions**
En conditions sèches induisant un retard à la levée, le début des comptages sera réinitialisé à la date de réhumidification du lit de semences par la pluie ou l'irrigation.

4. Suivi de croissance aux stades jeunes (ratio pixels verts vs non verts)

Prises de vues numériques à raison de 5 images par micro-parcelles pour les **6 répétitions**
Déclenchement de la **1^{ère} série** de photos Σ **200 °C.J⁻¹ en base 0 à partir de la levée** et quand au moins **une variété couvre à 30% le sol**
Déclenchement de la **2^{ème} série** de photos Σ **100 °C.J⁻¹ en base 0 après la 1^{ère} série.**

5. Dégâts d'Alternaria et autres maladies (1 à 9, 9 = dégâts maximum)

Notation à réaliser sur **toutes les répétitions disponibles**.

6. Verse en végétation et avant destruction du couvert (1 à 9, 9 = dégâts maximum)

Notation à réaliser sur **toutes les répétitions disponibles**.

7. Hauteur des plantes (cm)

Mesure à faire 70 jours après le semis et sur les **6 répétitions**.

8. Stade phénologique à date donnée (échelle BBCH colza)

Notation à réaliser 70 jours après le semis sur les **6 répétitions**
2^{ème} notation à réaliser fin novembre sur les 2 répétitions d'observation.

9. Sensibilité au froid et gélivité (1 à 9, 9 = dégâts maximum)

Pendant l'hiver après une période consécutive de froid et en fin d'essai **mi- février** sur les **2 répétitions d'observations**.

10. Mesure de la biomasse aérienne produite et évaluation du piégeage des nitrates

Date de récolte programmée environ **70 à 80 jours après le semis** et dans tous les cas avant jaunissement des feuilles

Récolte pesée de la biomasse aérienne des parcelles élémentaires **sur 4 répétitions**

Détermination de la teneur en matière sèche par micro-parcelle et conditionnement d'un **échantillon technologique élémentaire** pour analyse de la teneur en matière azotée totale et du ratio C/N par séchage en étuve ventilée à **température optimale de 60°C** (inférieure à 70°C) **pendant 48 heures minimum ou jusqu'à poids constant.**

Au moment de la récolte, l'expérimentateur notera le stade phénologique de la variété dans chaque micro-parcelle (échelle BBCH colza).

L'expérimentation prend fin en février après les dernières observations.

Annexe 10 : Protocole d'étude VATE du RADIS CHINOIS

Culture intermédiaire piège à nitrate (CIPAN)

Déroulement de l'expérimentation sur 2 ans – Implantations deux années consécutives.

Précédent culturel :

Derrière une céréale à paille, interdit derrière une crucifère ou un maïs.

Caractérisation de la teneur initiale du sol en azote minéral :

Après la récolte du précédent et avant le semis de l'essai, réalisation d'un échantillon moyen de terre par couche de 30 cm de sol (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm), avec 8 à 10 sondages aléatoires (Annexe 6)
Réfrigération des échantillons de sol durant leur transport, et congélation jusqu'au transfert au laboratoire pour la détermination de leur humidité et de leur teneur en NH_4^+ et NO_3^- .

Travail du sol et semis :

Broyage fin des résidus de récolte

Déchaumage précoce et énergique, éventuellement rappuyé (faux semis)

Reprise superficielle et semis au semoir à céréales ou pneumatique, profondeur 1-2 cm.

Époque de semis :

Semis d'été de fin juillet à fin août, de préférence 1^{ère} quinzaine d'août.

Lieux potentiels :

INRA-GEVES L'Anjouère (49) - Le Rheu (35) - Lusignan (86)

Autres sites Beuvry-la-Forêt (59).

Dispositif expérimental :

Blocs randomisés à **5 répétitions** :

- 3 blocs récoltés en automne (70 à 80 jours après le semis),
- 2 blocs conservés pour observations complémentaires gardées en place jusque mi-février, semés éventuellement dans une autre parcelle agricole mais à la même période.

Parcelles élémentaires d'environ 10 m².

Dose de semis :

Objectif **80 à 100 plantes levées** par m²

PMG d'environ 8 à 10 g.

Semences non traitées.

Fumure phospho-potassique :

Pas d'apport de phosphore ou de potasse

Fumure azotée :

Pas d'apport d'azote minéral sauf en assolement de type polyculture-élevage avec amendements organiques, 30 unités N/ha au semis ou à la levée à l'appréciation de l'expérimentateur.

Irrigation :

Tolérée après le semis en cas de déficit hydrique susceptible de compromettre la régularité de la levée.

Désherbage chimique :

Pas de désherbage chimique.

En cas de repousses importantes du précédent ou de levée d'adventices estivales susceptibles de compromettre l'installation de l'essai ou le jugement des variétés, l'expérimentateur ou le régional GEVES contactera le gestionnaire de réseau pour une autorisation exceptionnelle de traitement avec des produits homologués pour la culture.

Lutte contre les maladies fongiques :

Pas de traitement fongicide.

En présence de maladie, l'expérimentateur effectuera une notation visuelle.

Lutte contre les ravageurs :

A l'appréciation de l'expérimentateur et avec des produits homologués pour la culture :

- lutte contre les limaces à l'installation,
- lutte contre les insectes ravageurs (altises, tenthrèdes).

Conduite expérimentale spécifique, notations, mesures et échantillonnages :**1. Régularité de la levée (1 à 9, 1 = irrégulière)**

Notation à réaliser sur les **5 répétitions**.

2. Peuplement à la levée (pieds/m²)

Comptage des plantes à la levée sur 2 m linéaire ou 0,5 m² minimum et sur les **5 répétitions**.

3. Vitesse de levée (pieds/m²)(non obligatoire)

Au moins **4 comptages** de plantes successifs sur 2 m linéaire minimum à 3 jours d'intervalle à partir de la date du semis et jusqu'à la phase plateau de la levée, sur les **5 répétitions**
En conditions sèches induisant un retard à la levée, le début des comptages sera réinitialisé à la date de réhumidification du lit de semences par la pluie ou l'irrigation.

4. Suivi de croissance aux stades jeunes (ratio pixels verts vs non verts)

Prises de vues numériques à raison de 5 images par micro-parcelles pour les **5 répétitions**
Déclenchement de la **1^{ère} série** de photos Σ **200 °C.J⁻¹ en base 0 à partir de la levée** et quand au moins **une variété couvre à 30% le sol**
Déclenchement de la **2^{ème} série** de photos Σ **100 °C.J⁻¹ en base 0 après la 1^{ère} série**.

5. Dégâts d'Alternaria et autres maladies (1 à 9, 9 = dégâts maximum)

Notation à réaliser sur **toutes les répétitions disponibles**.

6. Verse en végétation et avant destruction du couvert (1 à 9, 9 = dégâts maximum)

Notation à réaliser sur **toutes les répétitions disponibles**.

7. Hauteur des plantes (cm)

Mesure à faire 70 jours après le semis et sur les **5 répétitions**.

8. Stade phénologique à date donnée (échelle BBCH colza)

Notation à réaliser 70 jours après le semis sur les **5 répétitions**
2^{ème} notation à réaliser fin novembre sur les 2 répétitions d'observation.

9. Sensibilité au froid et gélivité (1 à 9, 9 = dégâts maximum)

Pendant l'hiver après une période consécutive de froid et en fin d'essai **mi- février** sur les **2 répétitions d'observations**.

10. Mesure de la biomasse aérienne produite et évaluation du piégeage des nitrates

Date de récolte programmée environ **70 à 80 jours après le semis** et dans tous les cas avant jaunissement des feuilles

Prélèvement d'au moins 2 placettes pour une surface minimale totale de 1 m² par parcelle élémentaire sur 3 répétitions, et pesée séparée de la biomasse aérienne et racinaire après nettoyage rapide

Ou récolte pesée de la biomasse aérienne des parcelles élémentaires sur 3 répétitions

Détermination de la teneur en matière sèche par micro-parcelle et conditionnement d'un **échantillon technologique élémentaire** pour analyse de la teneur en matière azotée totale et du ratio C/N par séchage en étuve ventilée à **température optimale de 60°C** (inférieure à 70°C) **pendant 48 heures minimum ou jusqu'à poids constant**.

Au moment de la récolte, l'expérimentateur notera le stade phénologique de la variété dans chaque micro-parcelle (échelle BBCH colza).

L'expérimentation prend fin en février après les dernières observations.

Annexe 11 : Protocole d'étude VATE de l'AVOINE RUDE *A. strigosa*

Culture intermédiaire piège à nitrate (CIPAN)

Déroulement de l'expérimentation sur 2 ans – Implantations deux années consécutives.

Précédent culturel :

Derrière toute culture libérant le sol en début d'été (céréale à paille, colza, pois).

Caractérisation de la teneur initiale du sol en azote minéral :

Après la récolte du précédent et avant le semis de l'essai, réalisation d'un échantillon moyen de terre par couche de 30 cm de sol (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm), avec 8 à 10 sondages aléatoires (Annexe 6)
Réfrigération des échantillons de sol durant leur transport, et congélation jusqu'au transfert au laboratoire pour la détermination de leur humidité et de leur teneur en NH_4^+ et NO_3^- .

Travail du sol et semis :

Broyage fin des résidus de récolte

Déchaumage précoce, éventuellement rappuyé (faux semis)

Labour possible

Reprise superficielle et semis au semoir à céréales, profondeur 2-3 cm.

Époque de semis :

Semis d'été de fin juillet à mi-août dans le nord, au plus tard début septembre dans le sud.

Lieux potentiels :

INRA-GEVES Lusignan (86)

Autres sites Beuvry-la-Forêt (59) - Vienne-en-val (45)

Lieu déposant à définir lors du dépôt.

Dispositif expérimental :

Blocs randomisés à **5 répétitions** :

- 3 blocs récoltés en automne,
- 2 blocs conservés pour observations complémentaires gardées en place jusque mi-février, semés éventuellement dans une autre parcelle agricole mais à la même période.

Parcelles élémentaires d'environ 10 m².

Dose de semis :

Objectif **200 plantes levées** par m²

PMG d'environ 20 à 30 g.

Semences traitées contre la mouche grise des semis et l'oscinie.

Fumure phospho-potassique :

Pas d'apport de phosphore ou de potasse

Fumure azotée :

Pas d'apport d'azote minéral sauf en assolement de type polyculture-élevage avec amendements organiques, 30 unités N/ha au semis ou à la levée à l'appréciation de l'expérimentateur.

Irrigation :

Tolérée après le semis en cas de déficit hydrique susceptible de compromettre la régularité de la levée.

Désherbage chimique :

Pas de désherbage chimique.

En cas de repousses importantes du précédent ou de levée d'adventices estivales susceptibles de compromettre l'installation de l'essai ou le jugement des variétés, l'expérimentateur ou le régional GEVES contactera le gestionnaire de réseau pour une autorisation exceptionnelle de traitement avec des produits homologués pour la culture.

Lutte contre les maladies fongiques :

Pas de traitement fongicide.

En présence de maladie, l'expérimentateur effectuera une notation visuelle.

Lutte contre les ravageurs :

A l'appréciation de l'expérimentateur et avec des produits homologués pour la culture : lutte contre les limaces à l'installation.

Conduite expérimentale spécifique, notations, mesures et échantillonnages :**1. Régularité de la levée (1 à 9, 1 = irrégulière)**

Notation à réaliser sur les **5 répétitions**.

2. Peuplement à la levée (pieds/m²)

Comptage des plantes à la levée sur 2 m linéaire ou 0,5 m² minimum et sur les **5 répétitions**.

3. Vitesse de levée (pieds/m²)(non obligatoire)

Au moins **4 comptages** de plantes successifs sur 2 m linéaire minimum à 3 jours d'intervalle à partir de la date du semis et jusqu'à la phase plateau de la levée, sur les **5 répétitions**
En conditions sèches induisant un retard à la levée, le début des comptages sera réinitialisé à la date de réhumidification du lit de semences par la pluie ou l'irrigation.

4. Suivi de croissance aux stades jeunes (ratio pixels verts vs non verts)

Prises de vues numériques à raison de 5 images par micro-parcelles pour les **5 répétitions**
Déclenchement de la **1^{ère} série** de photos Σ **100 °C.J⁻¹ en base 0 à partir de la levée de la variété la plus véloce** (80% de plantes levées)
Déclenchement de la **2^{ème} série** de photos Σ **200 °C.J⁻¹ en base 0**
Déclenchement de la **3^{ème} série** de photos Σ **400 °C.J⁻¹ en base 0**
Déclenchement de la **4^{ème} série** de photos Σ **600 °C.J⁻¹ en base 0** (couverture maximale).

5. Alternativité (1 à 9, 9= très alternatif)

Notation à réaliser sur les **5 répétitions** au moment de la récolte
La date d'épiaison doit être notée quand c'est possible (quantième).

6. Précocité de montaison à l'automne (1 à 9, 9= ultra précoce)

Notation à réaliser une fois par semaine à partir de la montaison de la variété la plus précoce et jusqu'à la récolte sur les **5 répétitions**.

7. Sensibilité aux maladies (1 à 9, 9 = dégâts maximum)

Notation à réaliser sur **toutes les répétitions disponibles**.

8. Verse en végétation et à la récolte (1 à 9, 9 = dégâts maximum)

Notation à réaliser sur les **toutes les répétitions disponibles**.

9. Hauteur des plantes (cm)

Mesure à faire au moment de la récolte sur les **3 répétitions récoltées**.

10. Stade phénologique à date donnée (échelle BBCH céréales)

Notation à réaliser au moment de la récolte sur les **3 répétitions récoltées**.

11. Sensibilité au froid et gélivité (1 à 9, 9 = dégâts maximum)

Pendant l'hiver après une période conséquente de froid et en fin d'essai **mi- février** sur les **2 répétitions d'observation**.

12. Mesure de la biomasse aérienne produite et évaluation du piégeage des nitrates

Date de récolte programmée **au moins 2 mois après le semis et à partir du 31 octobre** (15 octobre si argile \geq 30%) dans le nord jusqu'à début décembre dans le sud

Récolte pesée de la biomasse aérienne des parcelles élémentaires **sur 3 répétitions**
Détermination de la teneur en matière sèche par micro-parcelle et conditionnement d'un **échantillon technologique élémentaire** pour analyse de la teneur en matière azotée totale et du ratio C/N par séchage en étuve ventilée à **température optimale de 60°C** (inférieure à 70°C) **pendant 48 heures minimum ou jusqu'à poids constant**.

Au moment de la récolte, l'expérimentateur notera le stade phénologique de la variété dans chaque micro-parcelle (échelle BBCH céréales).

L'expérimentation prend fin en février après les dernières observations.

Annexe 12 : Protocole d'étude VATE de la VESCE COMMUNE

Culture intermédiaire à valeur d'engrais vert (CIEV)

Déroulement de l'expérimentation sur 2 ans – Implantations deux années consécutives.

Précédent culturel :

Derrière toute culture non légumineuse libérant le sol en début d'été (céréale à paille, colza).

Caractérisation de la teneur initiale du sol en azote minéral :

Après la récolte du précédent et avant le semis de l'essai, réalisation d'un échantillon moyen de terre par couche de 30 cm de sol (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm), avec 8 à 10 sondages aléatoires (Annexe 6)
Réfrigération des échantillons de sol durant leur transport, et congélation jusqu'au transfert au laboratoire pour la détermination de leur humidité et de leur teneur en NH_4^+ et NO_3^- .

Travail du sol et semis :

Broyage fin des résidus de récolte
Déchaumage précoce, éventuellement rappuyé (faux semis)
Labour possible
Reprise superficielle et semis au semoir à céréales, profondeur 3-4 cm.

Époque de semis :

Semis d'été de fin juillet à mi-août.

Lieux potentiels :

INRA-GEVES	Lusignan (86)
Autres sites	Connantre (51) - Beuvry-la-Forêt (59)
Lieu déposant	à définir lors du dépôt.

Dispositif expérimental :

Blocs randomisés à **5 répétitions** :

- 3 blocs récoltés en automne,
- 2 blocs conservés pour observations complémentaires gardées en place jusque mi-février, semés éventuellement dans une autre parcelle agricole mais à la même période.

Parcelles élémentaires d'environ 10 m².

Dose de semis :

Objectif **120 à 150 plantes levées** par m²
PMG d'environ 50 à 70 g.
Semences non traitées.

Fumure phospho-potassique :

Pas d'apport de phosphore ou de potasse

Fumure azotée :

Pas d'apport d'azote minéral sauf en assolement de type polyculture-élevage avec amendements organiques, 30 unités N/ha au semis ou à la levée à l'appréciation de l'expérimentateur.

Irrigation :

Tolérée après le semis en cas de déficit hydrique susceptible de compromettre la régularité de la levée.

Désherbage chimique :

Pas de désherbage chimique.

En cas de repousses importantes du précédent ou de levée d'adventices estivales susceptibles de compromettre l'installation de l'essai ou le jugement des variétés, l'expérimentateur ou le régional GEVES contactera le gestionnaire de réseau pour une autorisation exceptionnelle de traitement avec des produits homologués pour la culture.

Lutte contre les maladies fongiques :

Pas de traitement fongicide.

En présence de maladie, l'expérimentateur effectuera une notation visuelle.

Lutte contre les ravageurs :

A l'appréciation de l'expérimentateur et avec des produits homologués pour la culture : lutte contre les limaces à l'installation.

Conduite expérimentale spécifique, notations, mesures et échantillonnages :**1. Régularité de la levée (1 à 9, 1 = irrégulière)**

Notation à réaliser sur les **5 répétitions**.

2. Peuplement à la levée (pieds/m²)

Comptage des plantes à la levée sur 2 m linéaire ou 0,5 m² minimum et sur les **5 répétitions**.

3. Vitesse de levée (pieds/m²)(non obligatoire)

Au moins **4 comptages** de plantes successifs sur 2 m linéaire minimum à 3 jours d'intervalle à partir de la date du semis et jusqu'à la phase plateau de la levée, sur les **5 répétitions**
En conditions sèches induisant un retard à la levée, le début des comptages sera réinitialisé à la date de réhumidification du lit de semences par la pluie ou l'irrigation.

4. Suivi de croissance aux stades jeunes (ratio pixels verts vs non verts)

Prises de vues numériques à raison de 5 images par micro-parcelles pour les **5 répétitions**
Déclenchement de la **1^{ère} série** de photos à $\Sigma 100 \text{ }^\circ\text{C.J}^{-1}$ en base 0 à partir de la levée de la variété la plus véloce (80% de plantes levées)
Déclenchement de la **2^{ème} série** de photos $\Sigma 200 \text{ }^\circ\text{C.J}^{-1}$ en base 0
Déclenchement de la **3^{ème} série** de photos $\Sigma 400 \text{ }^\circ\text{C.J}^{-1}$ en base 0
Déclenchement de la **4^{ème} série** de photos $\Sigma 600 \text{ }^\circ\text{C.J}^{-1}$ en base 0 (couverture totale).

5. Début de floraison (quantième)

Notation à réaliser **1 à 2 fois par semaine** sur les **5 répétitions**.

6. Sensibilité aux maladies (1 à 9, 9 = dégâts maximum)

Notation à réaliser sur **toutes les répétitions disponibles**.

7. Verse en végétation et à la récolte (1 à 9, 9 = dégâts maximum)

Notation à réaliser sur **toutes les répétitions disponibles**.

8. Hauteur des plantes (cm)

Mesure à faire au moment de la récolte sur les **3 répétitions récoltées**.

9. Stade phénologique à date donnée (échelle BBCH pois)

Notation à réaliser au moment de la récolte sur les **3 répétitions récoltées**.

10. Sensibilité au froid et gélivité (1 à 9, 9 = dégâts maximum)

Pendant l'hiver après une période conséquente de froid et en fin d'essai **mi- février** sur les **2 répétitions d'observation**.

11. Mesure de la biomasse aérienne produite et évaluation de la capacité à restituer l'azote acquis (effet Engrais Vert)

Date de récolte programmée **au moins 2 mois après le semis et à partir du 31 octobre** (15 octobre si argile $\geq 30\%$) dans le nord jusqu'à fin novembre dans le sud

Récolte pesée de la biomasse aérienne des parcelles élémentaires **sur 3 répétitions**

Détermination de la teneur en matière sèche par micro-parcelle et conditionnement d'un **échantillon technologique élémentaire** pour analyse de la teneur en matière azotée totale et du ratio C/N par séchage en étuve ventilée à **température optimale de 60°C** (inférieure à 70°C) **pendant 48 heures minimum ou jusqu'à poids constant**.

Au moment de la récolte, l'expérimentateur notera le stade phénologique de la variété dans chaque micro-parcelle (échelle BBCH pois).

L'expérimentation prend fin après les dernières observations.

Annexe 13 : Protocole d'étude VATE de la FEVEROLE

Culture intermédiaire à valeur d'engrais vert (CIEV)

Déroulement de l'expérimentation sur 2 ans – Implantations deux années consécutives.

Précédent culturel :

Derrière toute culture non légumineuse libérant le sol en début d'été (céréale à paille, colza).

Caractérisation de la teneur initiale du sol en azote minéral :

Après la récolte du précédent et avant le semis de l'essai, réalisation d'un échantillon moyen de terre par couche de 30 cm de sol (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm), avec 8 à 10 sondages aléatoires (Annexe 6)
Réfrigération des échantillons de sol durant leur transport, et congélation jusqu'au transfert au laboratoire pour la détermination de leur humidité et de leur teneur en NH_4^+ et NO_3^- .

Travail du sol et semis :

Broyage fin des résidus de récolte

Déchaumage précoce, éventuellement rappuyé (faux semis)

Labour possible

Reprise superficielle et semis au semoir à céréales ou pneumatique, profondeur 4-5 cm.

Époque de semis :

Semis d'été de fin juillet à fin août au plus tard dans le sud.

Lieux potentiels :

INRA-GEVES Lusignan (86)

Autres sites Beuvry-la-Forêt (59) - Vienne-en-val (45)

Lieu déposant à définir lors du dépôt.

Dispositif expérimental :

Blocs randomisés à **5 répétitions** :

- 3 blocs récoltés en automne,
- 2 blocs conservés pour observations complémentaires gardées en place jusque mi-février, semés éventuellement dans une autre parcelle agricole mais à la même période.

Parcelles élémentaires d'environ 10 m².

Dose de semis :

Objectif **50 à 60 plantes levées** par m²

PMG d'environ 300 à 600 g.

Semences non traitées.

Fumure phospho-potassique :

Pas d'apport de phosphore ou de potasse

Fumure azotée :

Pas d'apport d'azote minéral sauf en assolement de type polyculture-élevage avec amendements organiques, 30 unités N/ha au semis ou à la levée à l'appréciation de l'expérimentateur.

Irrigation :

Tolérée après le semis en cas de déficit hydrique susceptible de compromettre la régularité de la levée.

Désherbage chimique :

Pas de désherbage chimique.

En cas de repousses importantes du précédent ou de levée d'adventices estivales susceptibles de compromettre l'installation de l'essai ou le jugement des variétés, l'expérimentateur ou le régional GEVES contactera le gestionnaire de réseau pour une autorisation exceptionnelle de traitement avec des produits homologués pour la culture.

Lutte contre les maladies fongiques :

Pas de traitement fongicide.

En présence de maladie, l'expérimentateur effectuera une notation visuelle.

Lutte contre les ravageurs :

A l'appréciation de l'expérimentateur et avec des produits homologués pour la culture : lutte contre les limaces à l'installation.

Conduite expérimentale spécifique, notations, mesures et échantillonnages :**1. Régularité de la levée (1 à 9, 1 = irrégulière)**

Notation à réaliser sur les **5 répétitions**.

2. Peuplement à la levée (pieds/m²)

Comptage des plantes à la levée sur 2 m linéaire ou 0,5 m² minimum et sur les **5 répétitions**.

3. Vitesse de levée (pieds/m²)(non obligatoire)

Au moins **4 comptages** de plantes successifs sur 2 m linéaire minimum à 3 jours d'intervalle à partir de la date du semis et jusqu'à la phase plateau de la levée, sur les **5 répétitions**

En conditions sèches induisant un retard à la levée, le début des comptages sera réinitialisé à la date de réhumidification du lit de semences par la pluie ou l'irrigation.

4. Suivi de croissance aux stades jeunes (ratio pixels verts vs non verts)

Prises de vues numériques à raison de 5 images par micro-parcelles pour les **5 répétitions**

Déclenchement de la **1^{ère} série** de photos Σ **100 °C.J⁻¹ en base 0 à partir de la levée de la variété la plus véloce** (80% de plantes levées)

Déclenchement de la **2^{ème} série** de photos Σ **200 °C.J⁻¹ en base 0**

Déclenchement de la **3^{ème} série** de photos Σ **400 °C.J⁻¹ en base 0**

Déclenchement de la **4^{ème} série** de photos Σ **600 °C.J⁻¹ en base 0** (couverture totale).

5. Début de floraison (quantième)

Notation à réaliser **1 à 2 fois par semaine** sur les **5 répétitions**.

6. Sensibilité aux maladies (1 à 9, 9 = dégâts maximum)

Notation à réaliser sur **toutes les répétitions disponibles**.

7. Verse en végétation et à la récolte (1 à 9, 9 = dégâts maximum)

Notation à réaliser sur **toutes les répétitions disponibles**.

8. Hauteur des plantes (cm)

Mesure à faire au moment de la récolte sur les **3 répétitions récoltées**.

9. Stade phénologique à date donnée (échelle BBCH féverole)

Notation à réaliser au moment de la récolte sur les **3 répétitions récoltées**.

10. Sensibilité au froid et gélivité (1 à 9, 9 = dégâts maximum)

Pendant l'hiver après une période conséquente de froid et en fin d'essai **mi- février** sur les **2 répétitions d'observation**.

11. Mesure de la biomasse aérienne produite et évaluation de la capacité à restituer l'azote acquis (effet Engrais Vert)

Date de récolte programmée **au moins 2 mois après le semis et à partir du 31 octobre** (15 octobre si argile \geq 30%) dans le nord jusqu'à fin novembre dans le sud

Récolte pesée de la biomasse aérienne des parcelles élémentaires **sur 3 répétitions**

Détermination de la teneur en matière sèche par micro-parcelle et conditionnement d'un **échantillon technologique élémentaire** pour analyse de la teneur en matière azotée totale par séchage en étuve ventilée à **température optimale de 60°C** (inférieure à 70°C) **pendant 48 heures minimum ou jusqu'à poids constant**.

Au moment de la récolte, l'expérimentateur notera le stade phénologique de la variété dans chaque micro-parcelle (échelle BBCH féverole).

12. Poids de Mille Graines (g)

Notation à réaliser sur **un échantillon variétal récolté dans les essais DHS**.

L'expérimentation prend fin en février après les dernières observations.

Annexe 14 : Protocole d'étude VATE du RAY-GRASS D'ITALIE ALTERNATIF

Culture intermédiaire piège à nitrate (CIPAN)

Déroulement de l'expérimentation sur 2 ans – Implantations deux années consécutives.

Précédent culturel :

Derrière toute culture libérant le sol en début d'été (colza, pois, féverole...).

Caractérisation de la teneur initiale du sol en azote minéral :

Après la récolte du précédent et avant le semis de l'essai, réalisation d'un échantillon moyen de terre par couche de 30 cm de sol (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm), avec 8 à 10 sondages aléatoires (Annexe 6)
Réfrigération des échantillons de sol durant leur transport, et congélation jusqu'au transfert au laboratoire pour la détermination de leur humidité et de leur teneur en NH_4^+ et NO_3^- .

Travail du sol et semis :

Broyage fin des résidus de récolte
Déchaumage précoce, éventuellement rappuyé (faux semis)
Labour possible
Reprise superficielle et semis au semoir à céréales, profondeur 1-2 cm.

Époque de semis :

Semis d'été de mi-août dans le nord à mi-septembre dans le sud.

Lieux potentiels :

INRA-GEVES Le Rheu (36) - Lusignan (86)
Autres sites Aiserey (21) - Beuvry-la-Forêt (59).

Dispositif expérimental :

Blocs randomisés à **5 répétitions** :

- 3 blocs récoltés en automne,
- 2 blocs conservés pour observations complémentaires gardées en place jusque mi-février, semés éventuellement dans une autre parcelle agricole mais à la même période.

Parcelles élémentaires d'environ 10 m².

Dose de semis :

20 kg /ha
PMG d'environ 1,8 (2n) à 2,5 g (4n)
Semences non traitées.

Fumure phospho-potassique :

Pas d'apport de phosphore ou de potasse.

Fumure azotée :

Pas d'apport d'azote minéral sauf en assolement de type polyculture-élevage avec amendements organiques, 30 unités N/ha au semis ou à la levée à l'appréciation de l'expérimentateur.

Irrigation :

Tolérée après le semis en cas de déficit hydrique susceptible de compromettre la régularité de la levée.

Désherbage chimique :

Pas de désherbage chimique.

En cas de repousses importantes du précédent ou de levée d'adventices estivales susceptibles de compromettre l'installation de l'essai ou le jugement des variétés, l'expérimentateur ou le régional GEVES contactera le gestionnaire de réseau pour une autorisation exceptionnelle de traitement avec des produits homologués pour la culture.

Lutte contre les maladies fongiques :

Pas de traitement fongicide.
En présence de maladie, l'expérimentateur effectuera une notation visuelle.

Lutte contre les ravageurs :

A l'appréciation de l'expérimentateur et avec des produits homologués pour la culture : lutte contre les limaces à l'installation

Conduite expérimentale spécifique, notations, mesures et échantillonnages :

1. *Vigueur à la levée (1 à 9, 1 = très faible)*

Notation à réaliser sur les **5 répétitions**.

2. *Régularité de la levée (1 à 9, 1 = irrégulière)*

Notation à réaliser sur les **5 répétitions**.

3. *Suivi de croissance aux stades jeunes (ratio pixels verts vs non verts)*

Prises de vues numériques à raison de 5 images par micro-parcelles pour les **5 répétitions**

Déclenchement de la **1^{ère} série** de photos Σ **100 °C.J⁻¹ en base 0 à partir de la levée de la variété la plus véloce** (note 7 en régularité de levée)

Déclenchement de la **2^{ème} série** de photos Σ **200 °C.J⁻¹ en base 0**

Déclenchement de la **3^{ème} série** de photos Σ **400 °C.J⁻¹ en base 0**

Déclenchement de la **4^{ème} série** de photos Σ **600 °C.J⁻¹ en base 0** (couverture maximale).

4. *Alternativité (1 à 9, 9= très alternatif)*

Notation à réaliser sur les **5 répétitions** au moment de la récolte

5. *Date de début d'épiaison*

Notation à réaliser 1 à 2 fois par semaine à partir de la montaison de la variété sur les **5 répétitions**.

6. *Sensibilité aux maladies (1 à 9, 9 = dégâts maximum)*

Notation à réaliser sur **toutes les répétitions disponibles**.

7. *Verse en végétation et à la récolte (1 à 9, 9 = dégâts maximum)*

Notation à réaliser sur **toutes les répétitions disponibles**.

8. *Hauteur des plantes (cm)*

Mesure à faire au moment de la récolte sur les **3 répétitions récoltées**.

9. *Stade phénologique à date donnée (échelle BBCH céréales)*

Notation à réaliser au moment de la récolte sur les **3 répétitions récoltées**.

10. *Sensibilité au froid et gélivité (1 à 9, 9 = dégâts maximum)*

Pendant l'hiver après une période conséquente de froid et en fin d'essai **mi- février** sur les **2 répétitions d'observation**.

11. *Mesure de la biomasse aérienne produite et évaluation du piégeage des nitrates*

Date de récolte programmée **au moins 2 mois après le semis et à partir du 31 octobre** (15 octobre si argile \geq 30%) dans le nord jusqu'à début décembre dans le sud

Récolte pesée de la biomasse aérienne des parcelles élémentaires **sur 3 répétitions**

Détermination de la teneur en matière sèche par micro-parcelle et conditionnement d'un **échantillon technologique élémentaire** pour analyse de la teneur en matière azotée totale et du ratio C/N par séchage en étuve ventilée à **température optimale de 60°C** (inférieure à 70°C) **pendant 48 heures minimum ou jusqu'à poids constant**.

Au moment de la récolte, l'expérimentateur notera le stade phénologique de la variété dans chaque micro-parcelle (échelle BBCH céréales).

L'expérimentation prend fin en février après les dernières observations.

Annexe 15 : Protocole d'étude VATE de la PHACELIE

Culture intermédiaire piège à nitrate (CIPAN)

Déroulement de l'expérimentation sur 2 ans – Implantations deux années consécutives.

Précédent culturel :

Derrière toute culture libérant le sol en début d'été (céréale à paille, colza, pois).

Caractérisation de la teneur initiale du sol en azote minéral :

Après la récolte du précédent et avant le semis de l'essai, réalisation d'un échantillon moyen de terre par couche de 30 cm de sol (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm), avec 8 à 10 sondages aléatoires (Annexe 6)
Réfrigération des échantillons de sol durant leur transport, et congélation jusqu'au transfert au laboratoire pour la détermination de leur humidité et de leur teneur en NH_4^+ et NO_3^- .

Travail du sol et semis :

Broyage fin des résidus de récolte

Déchaumage précoce, éventuellement rappuyé (faux semis)

Labour possible

Reprise superficielle et semis au semoir à céréales, profondeur 2-3 cm.

Époque de semis :

Semis d'été de mi-août dans le nord à mi-septembre dans le sud.

Lieux potentiels :

INRA-GEVES	Lusignan (86)
Autres sites	Beuvry-la-Forêt (59)
Lieu déposant	à définir lors du dépôt.

Dispositif expérimental :

Blocs randomisés à **5 répétitions** :

- 3 blocs récoltés en automne,
- 2 blocs conservés pour observations complémentaires gardées en place jusque mi-février, semés éventuellement dans une autre parcelle agricole mais à la même période.

Parcelles élémentaires d'environ 10 m².

Dose de semis :

10 kg /ha

PMG d'environ 1,8 à 2,0 g.

Semences non traitées.

Fumure phospho-potassique :

Pas d'apport de phosphore ou de potasse

Fumure azotée :

Pas d'apport d'azote minéral sauf en assolement de type polyculture-élevage avec amendements organiques, 30 unités N/ha au semis ou à la levée à l'appréciation de l'expérimentateur.

Irrigation :

Tolérée après le semis en cas de déficit hydrique susceptible de compromettre la régularité de la levée.

Désherbage chimique :

Pas de désherbage chimique.

En cas de repousses importantes du précédent ou de levée d'adventices estivales susceptibles de compromettre l'installation de l'essai ou le jugement des variétés, l'expérimentateur ou le régional GEVES contactera le gestionnaire de réseau pour une autorisation exceptionnelle de traitement avec des produits homologués pour la culture.

Lutte contre les maladies fongiques :

Pas de traitement fongicide.

En présence de maladie, l'expérimentateur effectuera une notation visuelle.

Lutte contre les ravageurs :

A l'appréciation de l'expérimentateur et avec des produits homologués pour la culture : lutte contre les limaces à l'installation.

Conduite expérimentale spécifique, notations, mesures et échantillonnages :

1. *Vigueur à la levée (1 à 9, 1 = très faible)*

Notation à réaliser sur les **5 répétitions**.

2. *Régularité de la levée (1 à 9, 1 = irrégulière)*

Notation à réaliser sur les **5 répétitions**.

3. *Début de floraison (quantième)*

Notation à réaliser sur les **5 répétitions**.

4. *Sensibilité aux maladies (1 à 9, 9 = dégâts maximum)*

Notation à réaliser sur **toutes les répétitions disponibles**.

5. *Verse en végétation et à la récolte (1 à 9, 9 = dégâts maximum)*

Notation à réaliser sur **toutes les répétitions disponibles**.

6. *Hauteur des plantes (cm)*

Mesure à faire au moment de la récolte sur les **3 répétitions récoltées**.

7. *Stade phénologique à date donnée (échelle BBCH générale simplifiée)*

Notation à réaliser au moment de la récolte sur les **3 répétitions récoltées**.

8. *Sensibilité au froid et gélivité (1 à 9, 9 = dégâts maximum)*

Pendant l'hiver après une période conséquente de froid et en fin d'essai **mi- février** sur les **2 répétitions d'observation**.

9. *Mesure de la biomasse aérienne produite et évaluation du piégeage des nitrates*

Date de récolte programmée **au moins 2 mois après le semis et à partir du 31 octobre** (15 octobre si argile $\geq 30\%$) dans le nord jusque fin novembre dans le sud

Récolte pesée de la biomasse aérienne des parcelles élémentaires **sur les 3 répétitions**

Détermination de la teneur en matière sèche par micro-parcelle et conditionnement d'un **échantillon technologique élémentaire** pour analyse de la teneur en matière azotée totale et du ratio C/N par séchage en étuve ventilée à **température optimale de 60°C** (inférieure à 70°C) **pendant 48 heures minimum ou jusqu'à poids constant**.

Au moment de la récolte, l'expérimentateur notera le stade phénologique de la variété dans chaque micro-parcelle (échelle BBCH générale simplifiée).

L'expérimentation prend fin après les dernières observations.

Annexe 16 : Protocole d'étude VATE du CARTHAME

Culture intermédiaire piège à nitrate (CIPAN)

Déroulement de l'expérimentation sur 2 ans – Implantations deux années consécutives.

Précédent culturel :

Derrière toute culture libérant le sol en début d'été (céréale à paille, colza, pois).

Caractérisation de la teneur initiale du sol en azote minéral :

Après la récolte du précédent et avant le semis de l'essai, réalisation d'un échantillon moyen de terre par couche de 30 cm de sol (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm), avec 8 à 10 sondages aléatoires (Annexe 6)
Réfrigération des échantillons de sol durant leur transport, et congélation jusqu'au transfert au laboratoire pour la détermination de leur humidité et de leur teneur en NH_4^+ et NO_3^- .

Travail du sol et semis :

Broyage fin des résidus de récolte

Déchaumage précoce, éventuellement rappuyé (faux semis)

Labour possible

Reprise superficielle et semis au semoir à céréales, profondeur 2-3 cm.

Époque de semis :

Semis d'été de début juillet dans le nord, à mi-août dans le sud.

Lieux potentiels :

INRA-GEVES Lusignan (86), Surgères (17)

Lieu déposant à définir lors du dépôt.

Dispositif expérimental :

Blocs randomisés à **5 répétitions** :

- 3 blocs récoltés en automne,
- 2 blocs conservés pour observations complémentaires gardées en place jusque mi-février, semés éventuellement dans une autre parcelle agricole mais à la même période.

Parcelles élémentaires d'environ 10 m².

Dose de semis :

Objectif **125 à 150 plantes levées** par m²

PMG d'environ 12 à 20 g.

Semences non traitées.

Fumure phospho-potassique :

Pas d'apport de phosphore ou de potasse

Fumure azotée :

Pas d'apport d'azote minéral sauf en assolement de type polyculture-élevage avec amendements organiques, 30 unités N/ha au semis ou à la levée à l'appréciation de l'expérimentateur.

Irrigation :

Tolérée après le semis en cas de déficit hydrique susceptible de compromettre la régularité de la levée.

Désherbage chimique :

Pas de désherbage chimique.

En cas de repousses importantes du précédent ou de levée d'adventices estivales susceptibles de compromettre l'installation de l'essai ou le jugement des variétés, l'expérimentateur ou le régional GEVES contactera le gestionnaire de réseau pour une autorisation exceptionnelle de traitement avec des produits homologués pour la culture.

Lutte contre les maladies fongiques :

Pas de traitement fongicide.

En présence de maladie, l'expérimentateur effectuera une notation visuelle.

Lutte contre les ravageurs :

A l'appréciation de l'expérimentateur et avec des produits homologués pour la culture : lutte contre les limaces à l'installation.

Conduite expérimentale spécifique, notations, mesures et échantillonnages :**1. Régularité de la levée (1 à 9, 1 = irrégulière)**

Notation à réaliser sur les **5 répétitions**.

2. Peuplement à la levée (pieds/m²)

Comptage des plantes à la levée sur 2 m linéaire ou 0,5 m² minimum et sur les **5 répétitions**.

3. Vitesse de levée (pieds/m²)(non obligatoire)

Au moins **4 comptages** de plantes successifs sur 2 m linéaire minimum à 3 jours d'intervalle à partir de la date du semis et jusqu'à la phase plateau de la levée, sur les **5 répétitions**
En conditions sèches induisant un retard à la levée, le début des comptages sera réinitialisé à la date de réhumidification du lit de semences par la pluie ou l'irrigation.

4. Suivi de croissance aux stades jeunes (ratio pixels verts vs non verts)

Prises de vues numériques à raison de 5 images par micro-parcelles pour les **5 répétitions**
Déclenchement de la **1^{ère} série** de photos à $\Sigma 100 \text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{J}^{-1}$ en **base 0** à partir de la levée de la variété **la plus véloce** (80% de plantes levées)
Déclenchement de la **2^{ème} série** de photos $\Sigma 200 \text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{J}^{-1}$ en **base 0**
Déclenchement de la **3^{ème} série** de photos $\Sigma 400 \text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{J}^{-1}$ en **base 0**
Déclenchement de la **4^{ème} série** de photos $\Sigma 600 \text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{J}^{-1}$ en **base 0** (couverture totale).

5. Début de floraison (quantième)

Notation à réaliser **1 à 2 fois par semaine** sur les **5 répétitions**.

6. Sensibilité aux maladies (1 à 9, 9 = dégâts maximum)

Notation à réaliser sur **toutes les répétitions disponibles**.

7. Verse en végétation et à la récolte (1 à 9, 9 = dégâts maximum)

Notation à réaliser sur **toutes les répétitions disponibles**.

8. Hauteur des plantes (cm)

Mesure à faire au moment de la récolte sur les **3 répétitions récoltées**.

9. Stade phénologique à date donnée (échelle BBCH tournesol)

Notation à réaliser au moment de la récolte sur les **3 répétitions récoltées**.

10. Sensibilité au froid et gélivité (1 à 9, 9 = dégâts maximum)

Pendant l'hiver après une période conséquente de froid et en fin d'essai **mi- février** sur les **2 répétitions d'observation**.

11. Mesure de la biomasse aérienne produite et évaluation du piégeage des nitrates

Date de récolte programmée **au moins 2 mois après le semis et à partir du 31 octobre** (15 octobre si argile $\geq 30\%$) dans le nord jusque début décembre dans le sud

Récolte pesée de la biomasse aérienne des parcelles élémentaires **sur 3 répétitions**
Détermination de la teneur en matière sèche par micro-parcelle et conditionnement d'un **échantillon technologique élémentaire** pour analyse de la teneur en matière azotée totale et du ratio C/N par séchage en étuve ventilée à **température optimale de 60°C** (inférieure à 70°C) **pendant 48 heures minimum ou jusqu'à poids constant**.

Au moment de la récolte, l'expérimentateur notera le stade phénologique de la variété dans chaque micro-parcelle (échelle BBCH tournesol).

L'expérimentation prend fin après les dernières observations.

Annexe 17 : Test de résistance variétale au nématode *Heterodera schachtii*

Test en conditions contrôlées avec inoculation artificielle appliqué aux variétés de crucifères fourragères

Conservation de la souche de *H. schachtii*

Des kystes développés sur la variété Campala, sont conservés au réfrigérateur dans un sac de sable humide.

Protocole de test

1. Stade de développement des plantes

20 jours avant l'inoculation, les semences sont désinfectées et mises à pré-germer sur eau gélosée (15 g/L) pendant 48 h à 25 °C dans l'obscurité. Les plantules sont repiquées en pots dans un substrat sable + kaolin additionné d'une solution d'Hakafos (3 à 4 g/L), et placées en module climatique à 20 °C à 80 % d'hygrométrie et 12 h de photopériode. Les pots sont placés en terrine avec capot sur du sable.

2. Préparation de l'inoculum et inoculation

15 jours avant l'inoculation, les kystes sont récupérés par tamisage du sable parasité.

Les kystes éclosent lors du trempage dans une suspension de chlorure de zinc à 0.56 g/L à 25 °C dans l'obscurité pendant deux semaines. Les larves sont récupérées en tamisant, tous les deux jours pendant 15 jours, la suspension de chlorure de zinc. Les kystes sont replacés dans une nouvelle solution de chlorure de zinc. Les larves sont placées dans un cristalliseur avec 1 à 2 cm d'eau.

1 ml d'inoculum est déposé au pied de chaque plante (concentration de 500 larves par ml).

3. Conditions expérimentales de conduite après inoculation

La période de culture des plantules infestées est de 35 jours après l'inoculation, en module climatique à 22 °C à 80 % d'hygrométrie et 12 h de photopériode, et capots entrouverts. L'effectif testé est de 45 plantules par variété.

4. Extraction et comptage des nématodes

A l'issue de la période de culture, les racines de chaque plante sont lavées à l'eau sous pression. Les kystes et femelles blanches (adultes néoformées) sont récupérées par tamisage dans un pot avec 3 cm d'eau au dessus du sable. Le comptage des effectifs de nématodes est réalisé sous loupe binoculaire. Il représente de la somme des femelles blanches et kystes formés par plante.

La somme des femelles blanches et des kystes par plante est répartie par classe pour chaque variété. Les résultats sont exprimés en pourcentage de plante dans chaque classe pour chaque variété.

- 11 premières classes qui correspondent au nombre de plantes ayant de 0 à 10 femelles présentes par plante.
- 12^e classe : nombre de plantes avec 11 à 15 femelles.
- 13^e classe : nombre de plantes avec 16 à 20 femelles.
- 14^e classe : nombre de plantes avec 21 à 25 femelles.
- jusqu'au maximum de femelles présentes par plantes.

Le niveau de résistance de la variété est estimé par la formule suivante :

$((\text{nb femelles} + \text{kystes du Témoin sensible} - \text{nb de la variété en étude}) / \text{nb du Témoin sensible}) * 100.$

Règles de décision

- Interprétation des résultats des variétés basée sur les graphiques de répartition par classes et la moyenne. Cette interprétation sera ensuite confirmée par analyse statistique.
- Test statistique réalisé sur les données brutes plante à plante, les répétitions ne sont pas prises en compte. L'étude de la variété est réalisée sur la totalité des 45 plantes.
- Définition des règles de décision (voir schéma).

Etude des variétés sur 2 ans

- Une variété que les paramètres statistiques élémentaires et l'analyse graphique positionne entre la classe H1 et la classe H3, et statistiquement distincte des témoins H1 et H3, sera classée H2.
- Dans le cas d'une variété classée dans 2 classes différentes suite aux 2 années de test, proposition de la classe la moins résistante (ex : si une variété est classée H1 puis H2, alors variété proposée en H2). Si l'obtenteur le demande, possibilité d'un troisième test l'année 2, à ses frais, et proposition de la classe confirmée par le troisième test.
- Tests réalisés sur 2 ans au mois d'avril.
- En cas d'un grand nombre de variétés en étude, prévision de 2 tests par an en avril et en juillet. Passage des deuxièmes années plutôt en avril et des premières années plutôt en juillet pour garder la possibilité de repasser une deuxième année en juillet en cas de demande de l'obtenteur.
- En cas d'un témoin défaillant pour représenter une classe, les variétés en étude seront expertisées par rapport aux témoins restants et pourront le cas échéant être proposées résistantes de la classe du témoin défaillant (si différentes statistiquement et graphiquement des autres témoins)

Témoins du biotest en 2018

	Moutarde blanche	Moutarde brune	Radis fourrager
Témoin sensible	Carla	Carla	Iris
Témoin H1	Achilles	Achilles	Doublet
Témoin H3	Cador	Cador	Carwoodi
Témoin d'observation	-	Etamine (S)	-

Règles de décision du test *Heterodera schachtii* Moutardes blanche et brune, et Radis fourrager

