

Comparaison de variétés de pois protéagineux
en conduite biologique
(en culture pure ou en association avec une céréale)
PROTOCOLE DE SUIVI - ESSAIS MULTI-LOCAUX



Rédaction :

- Guénaëlle CORRE (ESA - UNIP)
- Guillaume ROULLET (ITCF)
- Laurence FONTAINE (ITAB)

Décembre 2001
1^{ère} édition

Ce protocole de suivi d'essais est issu de la demande et de travaux de la Commission Grandes Cultures de l'ITAB, plus particulièrement du groupe « oléo-protéagineux ». Il a été réalisé en collaboration avec l'UNIP et l'ITCF. Il a pour objectif l'harmonisation des observations et mesures effectuées par les différents organismes réalisant les essais, pour faciliter la mise en commun et l'analyse des résultats.

☞ Pourquoi comparer des variétés de pois protéagineux en conduite biologique ?

Au vu du marché actuel et de l'évolution des productions « bio » en France, **le déficit en matières riches en protéines** destinées à l'alimentation animale est aujourd'hui une problématique importante pour l'ITAB, **la fourniture de protéines pour les monogastriques** –volailles et porcins- en particulier.

Les pois protéagineux sont une source intéressante de protéines ; la maîtrise de leur culture est cependant difficile en agriculture biologique face aux problèmes principalement de concurrence des mauvaises herbes, mais aussi de maladies, de ravageurs et de verse. L'application de ce protocole doit aider à repérer des variétés ayant un bon comportement en « bio » face à ces contraintes, pour un contexte donné (notion de criblage variétal), avec deux objectifs :

- guider le choix variétal des producteurs,
- orienter la multiplication des variétés pour disposer de semences biologiques adaptées à ce secteur avant l'échéance réglementaire de 2004.

☞ Pourquoi des essais de pois protéagineux en pur et en association avec une céréale ?

La maîtrise des mauvaises herbes est essentielle dans la culture biologique des pois protéagineux.

Un moyen de lutte est l'association à une céréale, laquelle est préconisée ici **essentiellement dans un but de concurrence avec les mauvaises herbes** ; elle peut également jouer un rôle de tuteur. Le choix de la céréale (espèce, variété) s'effectue de façon à trouver des concordances de maturité avec le pois protéagineux.

A noter que **ce protocole ne cherche pas à étudier en détail le fonctionnement des cultures associées**, mais vise à tester l'intérêt de l'ajout d'une céréale **en faible quantité** à du pois, en terme de compétition vis-à-vis des adventices, en début de cycle, pour comparer d'une part culture en pur et culture en association et, d'autre part, les aptitudes des différentes variétés de pois à l'association.

☞ Pourquoi des essais multi-locaux ?

Multiplier le suivi de variétés dans des conditions pédo-climatiques variées favorise l'expression de leurs caractéristiques. Ceci devrait aider à repérer les variétés les plus adaptées aux conditions de l'agriculture biologique, pour de larges régions.

L'application de ce protocole passe donc par une logique de **fonctionnement en réseau** : les essais variétaux ont peu de sens s'ils ne sont pas multiples et s'ils ne concernent pas les mêmes variétés. Ce réseau est animé par l'ITAB¹.

¹ i.e. commande groupée de semences en début de campagne, échanges entre expérimentateurs et visites d'essais en cours de campagne, mise en commun des résultats, rencontre annuelle de bilan de la campagne écoulée et de recommandations pour la suivante (avec l'appui de l'ESA, l'UNIP et l'ITCF).

L'OBJECTIF de ce protocole est d'évaluer pour des variétés de pois protéagineux (en culture en pur et en association avec une céréale) :

- leur productivité et leur comportement,
- dans différents milieux,

face aux contraintes de l'agriculture biologique :

- concurrence des mauvaises herbes,
- pertes dues aux ravageurs et maladies,
- dégâts liés à la verse,

afin de guider le choix variétal des agrobiologistes.

NB : ce protocole concerne plus particulièrement les pois protéagineux de printemps, mais il est entièrement applicable aux variétés d'hiver.

Sommaire

1 – Choix des variétés à intégrer dans les essais	Page 3
1.1 Critère de choix	3
1.2 Tronc commun du réseau (campagne printemps 2002)	4
2 – Dispositif et conduite des essais	Page 5
2.1 Dispositif conseillé	5
2.2 Association pois/céréale	5
2.3 Conduite de l'essai	5
3 – Notations	Page 6
3.1 Rendement et composantes du rendement	6
3.2 Compétitivité de la culture vis-à-vis des adventices	7
3.3 Maladies-Ravageurs	9
3.4 Tenue de tige	9
4 – Caractérisation de la parcelle	Page 9
Fiche de caractérisation des parcelles (deux exemplaires)	10
Annexes	Page 14
• Annexe 1 - Schémas : échelles visuelles de notation (sitones, anthracnose), structure d'une tige fructifère de pois protéagineux	14
• Annexe 2 - Estimation du temps à prévoir sur le terrain	16
• Annexe 3 - Rappel des notations par ordre chronologique, en fonction du stade de la culture	17

* * *

Des informations sur les activités et les réalisations de la Commission Grandes Cultures de l'ITAB sont disponibles auprès de Laurence Fontaine – ITAB – fax : 01 40 04 50 66 – mail : laurence.fontaine@itab.asso.fr

En particulier, ce protocole est disponible gratuitement, sur demande.

1 – CHOIX DES VARIETES

1.1 – Critères de choix

Le choix des variétés à tester doit être réalisé en fonction des critères importants à prendre en compte en agriculture biologique :

- **hauteur du couvert élevé**
- **capacité de ramification**
- **forte capacité de couverture**
- **bonne tenue de tige**
- **tolérance aux maladies**

Un **faible PMG** peut également être un critère, d'ordre économique : on conseille de semer dense en agriculture biologique ; aussi l'utilisation de variétés à petits grains peut présenter un intérêt si le critère coût des semences est important.

Pour information, le tableau ci-dessous fournit une appréciation pour les principales variétés de pois protéagineux de printemps, en fonction de quelques critères de choix de ces variétés.

Principales caractéristiques de variétés de pois protéagineux de printemps

Légende : + + + Très bon comportement . Neutre
 + + Bon comportement - Mauvais comportement
 + Comportement correct ? Information manquante

Information entre parenthèse : donnée à vérifier

Variété	Obtenteur représentant	Hauteur	Faible PMG	Tenue de tige	Ramification	Productivité
ALADIN	Nickerson	+ + +	.	+ + +	-	?
ALLIANCE	Laboulet	.	+ + +	.	?	?
ATHOS	Nickerson	-	-	+	?	+ + +
ATTIKA	Nickerson	+ + +	+	+ + +	?	?
AUSTIN	Nickerson	-	-	+	?	+ +
BACARRA	Florimond Desprez	-	.	-	?	+ +
BADMINTON	Florimond Desprez	-	+	-	?	+ +
CLASSIC	Cebeco Semences	+ + +	-	+ + +	-	?
DOLMEN	Agri- Obtentions	.	.	-	+ + +	+ +
ECLIPSE	Cebeco Semences					
HARDY	Serasem	+ +	+	+ +	?	+ +
JACKPOT	Lemaire- Deffontaines	+ + +	+	+ +	?	(+ +)
LASER	Lécureur	+ +	+	+ +	.	?
LUMINA	Cebeco Semences	.	+	+	.	+ + +
METAXA	Agri- Obtentions	+++		+++	?	?
NITOUCHE	Lemaire- Deffontaines	+++	+	+++	-	?
PODIUM	Benoist					
POWER	Lemaire- Deffontaines	(+ +)	?	(+ +)	?	?
SPONSOR	Lemaire- Deffontaines	(+ +)	?	(+ +)	?	?

(Source : Guillaume Rouillet, ITCF-UNIP, Guénaëlle Corre, ESA Angers)

1.2 – Tronc commun du réseau d’essais (campagne printemps 2002)

Des variétés intéressantes vis-à-vis des critères importants en agriculture biologique commencent à être repérées, en particulier **Nitouche** et **Métaxa**, que les obtenteurs et distributeurs conseillent aujourd’hui pour le secteur biologique en France. Ces deux variétés constituent les **témoins biologiques** pour nos essais.

D’autres variétés comme **Hardy**, ou encore **Attika** (dont le comportement est proche de celui d’**Aladin** ou **Classic**), semblent également intéressantes.

Par ailleurs, afin de bien identifier l’importance en agriculture biologique des critères cités ci-dessus, on introduira dans l’ensemble du réseau d’essais une variété commune aux essais en cours en agriculture conventionnelle : **Badminton**, qui constitue aujourd’hui le témoin des essais variétaux en conventionnel. Les stades de développement de Badminton serviront de repère pour déclencher les mesures et notations sur l’ensemble des variétés de l’essai.

En conséquence, **les préconisations aux expérimentateurs pour la campagne 2002** sont les suivantes :

<u>Témoin conventionnel</u>	BADMINTON
<u>Tronc commun</u> à TOUS les essais (dont témoins biologiques)	NITOUCHE METAXA (témoins biologiques) HARDY ATTIKA
Variétés dont la présence dans l’essai est fortement <u>recommandée</u>	DOLMEN LUMINA ALLIANCE
Variétés <u>au choix</u> de l’expérimentateur	ALADIN ECLIPSE PODIUM CLASSIC LASER SPONSOR POWER ATHOS AUSTIN BACARRA JACKPOT

2 – DISPOSITIF ET CONDUITE DE L'ESSAI

2.1 – Dispositif conseillé

Essai en blocs, à 3-4 répétitions de préférence. Le témoin conventionnel peut ne pas être répété si le nombre de variétés comparées dans l'essai reste faible.

Surface parcellaire : au moins 20 à 30 m².

Prévoir des rangs de bordure non récoltés : largeur de semis supérieure à la largeur de récolte.

2.2 – Association pois/céréale

Rappel - Il ne s'agit pas de ce qui est classiquement appelé un « mélange céréalier » (qu'on devrait d'ailleurs aussi qualifier d'association puisqu'il s'agit d'espèces différentes, et non d'un mélange de variétés) : la céréale est là pour prioritairement concurrencer les mauvaises herbes ; la production de pois reste prioritaire.

Il est conseillé que chaque variété de pois protéagineux testée dans l'essai le soit en pur et en association avec une céréale ; il est laissé au choix de l'expérimentateur de le faire sur une seule répétition ou sur toutes. Néanmoins, étant donné les contraintes de choix de la céréale en fonction de la région, les difficultés d'implantation ou de récolte qui peuvent se poser, l'expérimentateur peut choisir de ne pas mettre en place d'associations, ou simplement pour une partie des variétés de pois qu'il teste.

Le choix de la céréale est libre : orge, blé, avoine ou triticale ; la difficulté consiste à optimiser les **concordance de maturité** (choisir la céréale la plus précoce pour les semis de printemps ; par exemple Bienvenue en triticale).

2.3 – Conduite de l'essai

• Semences

Utiliser des semences certifiées biologiques, à défaut des conventionnelles non traitées.

(NB : pour les semis de printemps, l'ITAB peut regrouper les commandes des expérimentateurs)

• Densité de semis

- En culture pure, semer de 10 à 20% au-delà des préconisations données en conventionnel (par exemple dans les régions où l'on conseille 80 gr/m², semer plutôt à 90-100 gr/m²).
- Pour le pois en association², idéalement la densité doit être légèrement inférieure par rapport à la culture en pur, pour laisser de la place à la céréale (soit 60-70 gr/m²). Néanmoins, pour des questions pratiques et suivant le matériel dont dispose l'expérimentateur, la densité de semis peut être gardée identique.
- Pour la céréale, avoine et orge à environ 100 gr/m², blé et triticale à environ 120 gr/m².

• **Désherbage mécanique** : conduire le désherbage de façon identique sur l'ensemble de l'essai et de façon optimale en fonction des pratiques locales et des conditions météorologiques. Adapter l'écartement des rangs au semis en fonction du matériel disponible (herse / bineuse).

² Proposition pour les semis des associations : ils peuvent être réalisés séparément ; le pois d'abord, la céréale ensuite, perpendiculairement au semis du pois, sur une partie des rangs. Cela permet d'assurer une bonne répartition des deux espèces, d'être relativement proche des objectifs de densité et d'adapter la profondeur de semis pour chaque espèce.

3 - NOTATIONS

3.1 – Rendement et composantes du rendement

Les mesures demandées sont celles d'un essai variétés classique.

• **Rendements et PMG**

→ *Toutes les variétés*

Conseil : repérer dès la levée la zone de récolte machine, pour réaliser des mesures en cours de cycle en-dehors de cette zone et la garder ainsi intacte.

Calcul des PMG :

- Peser le poids par parcelle récoltée ; évaluer si nécessaire les pertes à la récolte.
- Prélever un échantillon de 200 à 300g par parcelle élémentaire.
- Peser le poids frais puis le poids sec de cet échantillon après étuvage 48 h à 90°C.
- Compter tous les grains de cet échantillon, en déduire **un PMG à 0%** puis ramené aux normes à **14% d'humidité** ; de même calculer le rendement à **14% d'humidité**.

• **Taux de protéines**

→ *Facultatif*

• **Nombre de pieds/m²**

→ *Toutes les variétés*

Au stade 3-4 feuilles, délimiter trois placettes de comptage (2 rangs sur 1m linéaire) sur les parcelles élémentaires ; y compter **le nombre de plantes présentes**.

• **Nombre de tiges fructifères/m²**

→ *Toutes les variétés*

Avant la maturité, compter sur cette même placette **le nombre de tiges fructifères** (avant le virement au jaune, sinon les tiges sont trop cassantes). NB : fructifère = comportant au moins une gousse

Le rapport entre le nombre de tiges fertiles/m² et le nombre de pieds/m² donne la capacité de ramification de la variété.

3.2 – Compétitivité de la culture vis-à-vis des adventices

Les adventices constituent la difficulté majeure dans la culture des pois en « bio ». Il est donc important de repérer des différences, en terme de compétitivité avec les adventices, entre variétés et/ou associations (§ 3.2.1). Ceci d'autant plus que les conséquences en terme de salissement ne sont pas faciles à mettre en évidence (§ 3.2.2).

3.2.1 Caractérisation des variétés selon des critères qui déterminent une plus ou moins grande compétitivité

• Hauteur du couvert → *Toutes les variétés*

Estimer la **hauteur moyenne du couvert** (si la parcelle a commencé à verser, ne considérer que la partie encore haute), à deux périodes :

- à la fin floraison (quand la hauteur est maximale),
- à la récolte.

• Capacité de ramification → *Toutes les variétés*

Calculer le rapport entre le nombre de tiges fertiles/m² et le nombre de pieds/m² (cf partie 3.1).

• Vigueur de développement des plantes → *Toutes les variétés*

Au stade 4-5 feuilles (prendre le stade de la variété Badminton comme repère pour déclencher la notation sur toutes les variétés de l'essai et les effectuer ainsi à la même date), par appréciation visuelle, établir un **classement relatif** des variétés entre elles, sur une échelle de 1 à 5 :

- 1 = très faible développement
- 5 = très fort développement

Option facultative (plus lourde mais plus précise) :

Deux dates de mesure sont nécessaires : vers 3-4 feuilles et 8-10 feuilles :

- prélever 20 plantes par variété, compter le nombre de feuilles développées sur la tige la plus développée (ne pas compter les 2 premiers nœuds : écailles) ;
- faire la moyenne des observations et en déduire une notation du type : 4 feuilles développées le 15 avril ;
- avec deux mesures, on peut calculer une vitesse de développement en nombre de feuilles par degré-jour.

• Capacité de couverture des sols → *Toutes les variétés*

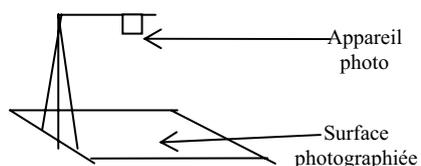
La notation s'effectue avant début floraison, c'est-à-dire **au stade 8-10 feuilles**.

Par appréciation visuelle, établir un classement relatif des variétés, sur une échelle de 1 à 5 :

- 1 = très faible taux de couverture
- 5 = très fort taux de couverture

Option facultative (plus lourde) :

Des prises de photos au-dessus du couvert (à la verticale) permettent de faciliter la comparaison entre traitements et entre sites d'essais. La prise de photo est rapide et répétable facilement. Il faut toutefois disposer d'un outil adapté pour prendre ce type de photo :



On peut utiliser un trépied d'appareil de photo ou « bricoler » une perche. Il faut pouvoir installer l'appareil complètement à la verticale (à 1m50 – 2m) et pouvoir déclencher la photo à retardement ou à distance . Réaliser les photos au stade 8-10 feuilles ; placer un cadre de comptage ou autre objet pour l'échelle.

3.2.2 Estimation de l'impact des caractéristiques variétales sur la pression d'adventices

La mesure de l'enherbement est très difficile étant donné le caractère hétérogène de la répartition des adventices.

Comme pour la vigueur de développement des plantes et la capacité de couverture du sol, les **notations qualitatives visuelles** sont subjectives et rendent difficile la comparaison d'un site à l'autre ; **elles sont néanmoins réalisables et sont un minimum à effectuer**, à défaut d'une démarche plus lourde et plus précise.

• Estimation du salissement

→ *Toutes les variétés*

1 - La notation s'effectue à **début floraison**, c'est-à-dire lorsque 50% des plantes ont au moins une fleur ouverte (prendre le début de floraison de Badminton en référence). Cette notation permet de repérer l'effet sur les adventices des différences observées entre variétés en terme de mise en place du couvert **en début de cycle**.

Par appréciation visuelle, établir un **classement relatif** des variétés sur une échelle de 1 à 5 :

- 1 = pratiquement pas d'adventices
- 5 = Très nombreux adventices

En complément, noter les **2-3 espèces dominantes** sur chaque site et le degré d'hétérogénéité de leur **répartition** : homogène / moyenne / hétérogène.

2 – Effectuer une seconde notation à **la récolte**. Celle-ci permet d'apprécier le salissement final qui, à l'inverse de la première notation, traduit le comportement des variétés **en fin de cycle**.

Une variété qui verse beaucoup en fin de cycle favorise la croissance des mauvaises herbes ; ces dernières ne sont plus préjudiciables au rendement en fin de cycle, par contre elles multiplient les risques pour la culture suivante en augmentant le stock de d'adventices dans le sol.

• Mesure de biomasse des adventices

→ *Facultatif*

Réaliser une mesure à **début floraison** : sur des placettes de 2 rangs sur 1m linéaires par parcelle élémentaire (les délimiter à la levée), prélever tous les adventices, les peser après passage à l'étuve 48h à 80°C.

Cette mesure de biomasse d'adventices à début floraison (à la fin de tout désherbage) permet d'avoir une estimation de l'enherbement, peut-être insuffisante pour différencier les variétés sur ce critère, mais riche en information pour comparer les essais entre eux.

3.3 – Ravageurs et maladies

Généralement, au niveau de la culture biologique du pois protéagineux, les pertes dues aux maladies et ravageurs sont bien inférieures à celles dues aux adventices. Néanmoins, les attaques de sitones, de pucerons, d'antracnose et autres maladies ne sont pas à négliger.

• Pucerons

→ *Si attaque*

Remarque : on ne s'attend pas à obtenir des différences entre variétés ; une notation sur des plantes réparties sur l'ensemble de l'essai est suffisante (autrement dit des notations par parcelle élémentaire ne sont pas nécessaires).

Noter à **début floraison** le degré d'attaque : secouer une dizaine de plantes (réparties sur l'essai) au-dessus d'une assiette ou d'une boîte ; compter le nombre de pucerons y tombant.

• Sitones

→ *Si attaque*

Même remarque que pour les pucerons.

Noter **au stade 3-4 feuilles** l'intensité des attaques sur une dizaine de plantes (réparties sur l'essai).
Cf échelle de notation en annexe 1.

• Maladies

→ *Si attaque ; toutes les variétés.*

Surveiller l'apparition de maladies (antracnose, mildiou, rouille, etc.) lors de chaque visite. En cas d'attaque significative, préciser la (les) maladie(s) en cause et établir un **classement relatif** des variétés sur une échelle de 1 à 5 :

- 1 = pas d'attaque
- 5 = forte attaque de la maladie

Option facultative pour l'antracnose (méthode plus lourde)

Cette maladie apparaît souvent tardivement, en fin de cycle. On peut s'attendre à des différences entre variétés, l'antracnose étant une maladie qui se développe à partir du bas de la plante : généralement, les variétés hautes (gousses plus élevées) sont moins affectées.

Noter à **la récolte** l'intensité d'attaques sur les gousses sur 20 tiges par variété.

Cf échelle de notation en annexe 1.

3.4 – Tenue de tige

Calculer le rapport entre la hauteur du couvert à la récolte et la hauteur maximale du couvert à floraison (cf mesures décrites en § 3.2.1).

4 – CARACTERISATION DE LA PARCELLE D'ESSAI

Un minimum d'information concernant la parcelle d'essai est à noter pour faciliter l'interprétation des résultats.

Merci pour cela de remplir la fiche recto-verso présentée page suivante (deux exemplaires sont fournis). Elle est commune à tous les essais du réseau ITAB (céréales, protéagineux, ...).

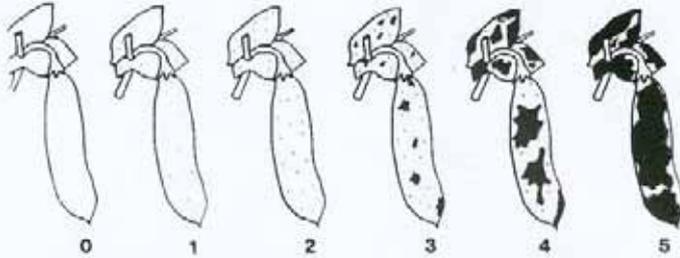
Le remplissage de cette fiche est particulièrement important pour la mise en commun des résultats et faciliter la tâche des personnes qui les analyseront. Merci de la remplir au mieux.

* * *

ANNEXE 1 : schémas.

Echelle de notation des attaques d'anthraxose.

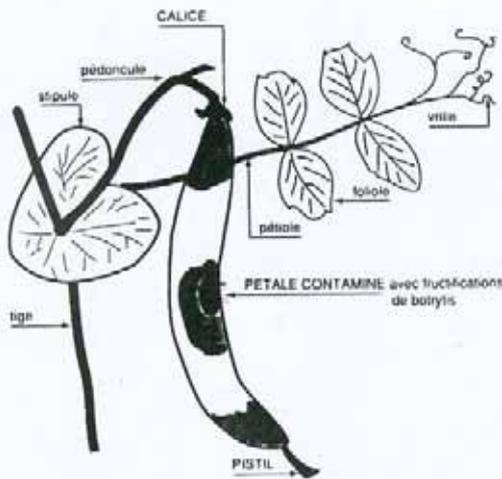
**ANTHRACNOSE A MYCOSPHAERELLA PINODES
ECHELLE DE NOTATION SUR STIPULES ET SUR GOUSSES**



- 0: pas de symptôme.
- 1: apparition des premiers symptômes.
- 2: petites ponctuations réparties sur toute la gousse ou sur les stipules.
- 3: ponctuations coalescentes recouvrant environ 1/4 de la gousse ou des stipules.
- 4: ponctuations coalescentes recouvrant environ entre 1/2 et 3/4 de la gousse ou des stipules.
- 5: ponctuations coalescentes recouvrant environ entre 3/4 et la totalité de la gousse ou des stipules.

Source INRA - Station de pathologie Végétale - Rennes

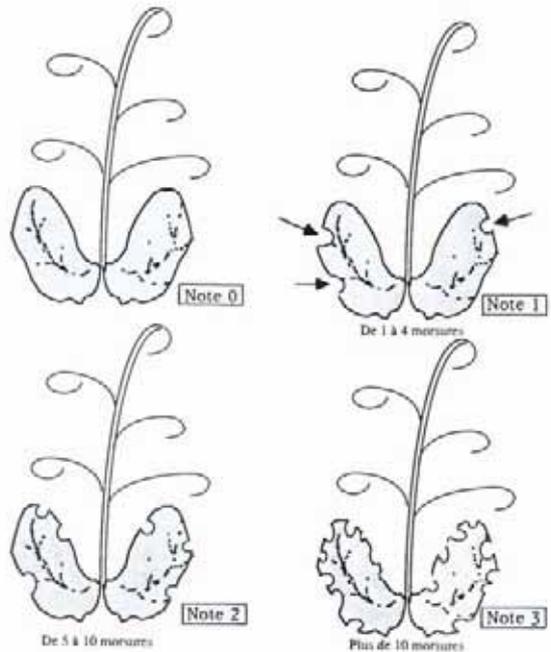
BOTRYTIS CINEREA SUR GOUSSE DE POIS



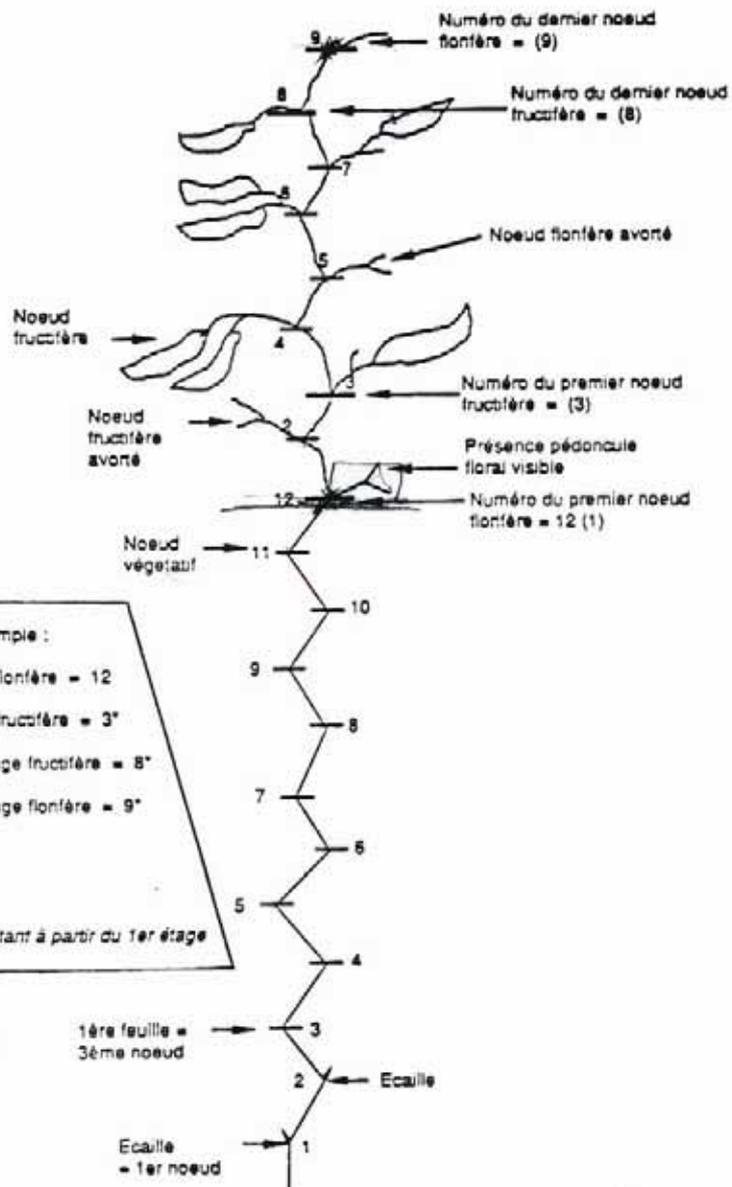
Echelle de notation des attaques de sitones

Echelle de notation des attaques de sitones sur pois
(2^e feuille sur 4 x 5 plantes)

Echelle sur Pois AFILA



Structure d'une tige fructifère de pois protéagineux



Dans l'exemple :

- 1er étage florifère = 12
- 1er étage fructifère = 3*
- dernier étage fructifère = 8*
- dernier étage florifère = 9*

* en comptant à partir du 1er étage florifère

ANNEXE 2 :

Estimation du temps à prévoir

Temps variable suivant le nombre de variétés comparées. Ceci n'est qu'une estimation.
De façon générale, prendre en référence le stade de développement de Badminton (témoin conventionnel) pour déclencher les dates de notation.

Après la levée, stade 3-4 feuilles :

→ 1 jour

- Par parcelle élémentaire, délimiter les placettes de comptage (nb pieds/m², éventuellement mesure biomasse adventices) et les zones de récolte machine à garder intactes jusqu'à la fin.
- Comptage du nb de pieds/m² pour chaque variété.
- Notation sitones si attaque.

Stade 4-5 feuilles :

- Appréciation visuelle de la vigueur de développement des plantes (classement relatif des variétés). (*le faire au stade 3-4 feuilles si la parcelle est éloignée*)

Au stade 8-10 feuilles :

→ 2h.

- Appréciation visuelle de la capacité de couverture du sol ; classement relatif des variétés.
- Vérification de l'état de la parcelle

Au stade début floraison (éventuellement, prévoir plusieurs visites) :

→ ½ journée

- Appréciation visuelle du salissement par les adventices ; classement relatif des variétés.
- Notations pucerons si attaque.
- (Éventuellement, mesure de la biomasse des adventices.)

A la fin floraison :

→ 2 h.

- Mesure de la hauteur du couvert par variété.
- Vérification de l'état de la parcelle

Avant la maturité :

→ ½ journée

- Nombre de tiges fructifères/m² pour toutes les variétés.
- Vérification de l'état de la parcelle

A la récolte :

→ 1 j. pour l'essai (dont pesées et mises en étuve) + ½ j. pour les sorties d'étuve et les pesées.

- Mesure de la hauteur avant récolte.
- Notation anthracnose si attaque, ou autres maladies (appréciation visuelle pour classement relatif)
- Récolte, pesées, prélèvements d'échantillons.

***Au total : 6 à 8 visites, 4 à 5 jours de travail sur le terrain.
+ temps de saisie, calcul et interprétation***

ANNEXE 3 : *Rappel des notations à effectuer en fonction du stade de la culture*

Se reporter au protocole pour plus de détails.

	<u>Rendement</u>	<u>Compétitivité/ adventices</u>	<u>Ravageurs Maladies</u>	<u>Tenue de tige</u>
3-4 feuilles	Nb de pieds/m ² (par parcelle élémentaire, délimiter 3 placettes de comptage de 2 rangs sur 1 m linéaire) → <i>Toutes les variétés</i>	(nb de feuilles – facultatif)	Notation sitones → <i>Si attaque</i>	
4-5 feuilles		Classement relatif des variétés (1 à 5) pour la vigueur de développement → <i>Toutes les variétés</i> (nb de feuilles – facultatif)		
8-10 feuilles		Classement relatif des variétés (1 à 5) pour la capacité à couvrir le sol. → <i>Toutes les variétés.</i>		
début floraison (50% des plantes ont au moins une fleur ouverte)		Classement relatif des variétés (1 à 5) pour le salissement par les adventices. → <i>Toutes les variétés</i> Mesure de biomasse des adventices. → <i>Facultatif.</i>	Notation pucerons → <i>Si attaque</i>	
Fin floraison		Mesure de la hauteur maximale du couvert (que les parties non versées). → <i>Toutes les variétés</i>		
Avant la maturité (avant que les plantes ne soient trop sèches)	Nb de tiges fructifères/m ² (sur les mêmes placettes que pour le nb pieds/m ²) → <i>Toutes les variétés</i>	→ En déduire la capacité de ramification : nb de tiges fructifères/m ² / nb de pieds/m ² → <i>Toutes les variétés</i>		
(avant la récolte)		Mesure de la hauteur du couvert (que les parties non versées). → <i>Toutes les variétés</i>	→ Notation anthracnose. → <i>Facultatif</i>	Rapport hauteur du couvert à la récolte / à fin floraison.
		Classement relatif des variétés (1 à 5) pour le salissement par les adventices. → <i>Toutes les variétés</i>	Surveiller tout au long du cycle. Le cas échéant, classement relatif des variétés (1 à 5) pour les maladies. → <i>Toutes les variétés</i>	
A la récolte	Rdt machine ; rdt à 14% d'humidité. PMG à 14% d'humidité. → <i>Toutes les variétés</i>			
	Taux de protéines → <i>Facultatif</i>			

+ ne pas oublier la caractérisation de la parcelle (cf fiche à l'intérieur).

* * *