



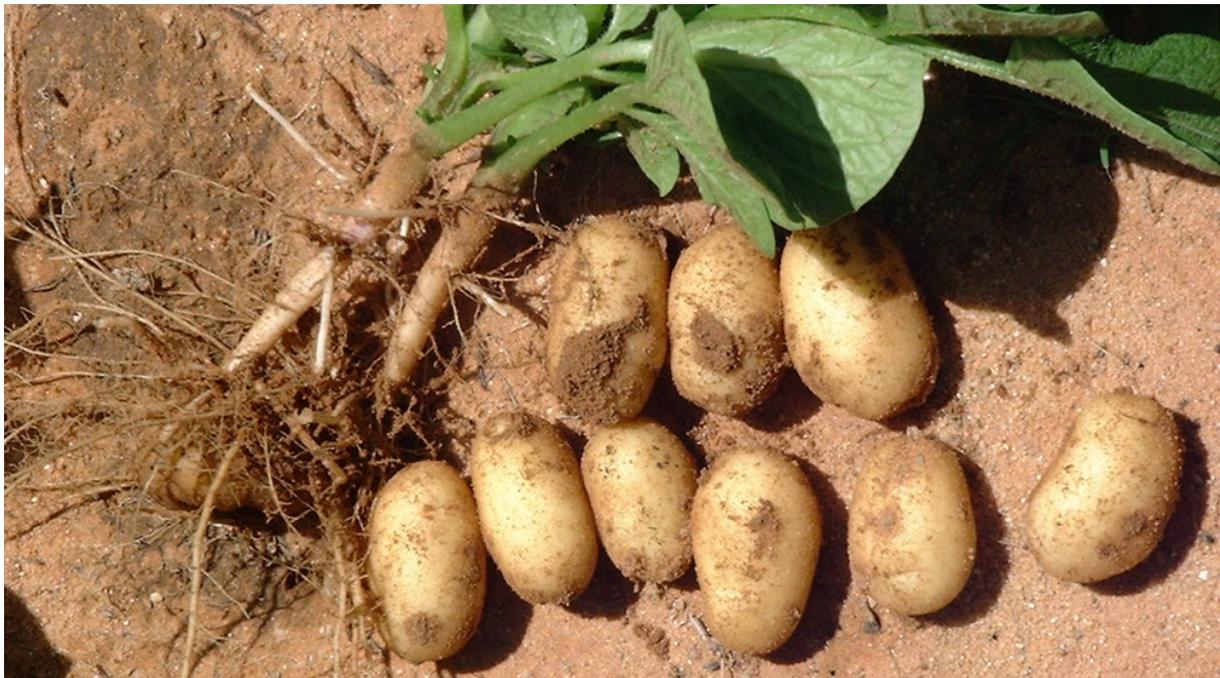
ÉTATS MEMBRES DE LA CEDEAO, DE L'UEMOA OU DU CILSS

Protocole d'expérimentation multilocale

Pomme de terre

Solanum tuberosum L.

**Essais de Valeur Agronomique,
Technologique et Environnementale (VATE)**



Source : ICS AGRI, aout 2021

Juillet 2021

Sommaire

I.	Introduction	1
II.	Conditions de réalisation et de conduite d'essais	3
2.1.	Mise à disposition des semences pour essais	3
2.2.	Dispositifs expérimentaux	3
2.3.	Mise en place d'un essai	4
2.3.1.	Choix du lieu d'implantation de l'essai	4
2.3.2.	Préparation de la plantation	4
2.3.3.	Taille et identification des parcelles élémentaires	4
2.3.4.	Précédent cultural	5
2.3.5.	Plantation et peuplement	5
2.4.	Conduite de la culture	5
2.4.1.	Lutte contre l'enherbement	6
2.4.2.	Fertilisation	6
2.4.3.	Protection phytosanitaire	6
2.4.4.	Autres pratiques	6
2.5.	Notations	6
2.5.1.	Notations relatives au développement de la culture	7
2.5.2.	Notations des Facteurs de Régularité du Rendement (FRR)	8
2.6.	Récolte et post-récolte	9
2.6.1.	La détermination de la teneur en matière sèche	10
2.6.2.	Le prélèvement de l'échantillon moyen	10
2.6.3.	L'analyse du rendement et de ses composantes	10
2.6.4.	Les tests technologiques	13
2.6.5.	Les tests de valeur environnementale	13
2.7.	Centralisation des informations et exploitation des résultats	13
2.7.1.	Analyse statistique	13
2.7.2.	Règles décisionnelles	13
2.7.3.	Transmission de rapports au CNS	14
	DISPOSITIFS EXPERIMENTAUX	15
	CODE DÉCIMAL POUR LES STADES DE CROISSANCE	5
	ÉCHELLE DE NOTATION VISUELLE	9

I. Introduction

Les semences ou plants d'une variété d'espèce végétale ne peuvent être commercialisés au niveau régional que si la variété est inscrite au catalogue régional des espèces et variétés végétales – CREVAO (cf. Articles 70 vs 68 des règlements C/REG.4/05/2008 de la CEDEAO et N° 03/2009/CM/UEMOA). Cette inscription suit des règles de procédures bien précises qui garantissent que les variétés végétales commercialisées disposent bien des caractéristiques qui figurent dans la fiche descriptive de chacune de ces variétés. Toute variété végétale candidate à l'inscription, doit être examinée par un service désigné du ministère en charge de l'agriculture de l'État membre, ci-après dénommée « Comité National des Semences végétales et plants » (CNS). Ce service désigné peut conduire les examens lui-même ou les confier à un organisme spécialisé dans l'analyse de la variabilité génétique des plantes qui est, le plus souvent, un service national de recherches agricoles – SNRA (cf. Article 18.a) du Règlement d'exécution portant organisation du CREVAO).

Deux types d'épreuves sont conduits pour s'assurer que la variété candidate remplit bien les conditions définies par la réglementation nationale d'inscription des variétés végétales au catalogue national. Il s'agit de : i) l'examen des caractères distinctifs, de l'homogénéité et de la stabilité (épreuve des caractères d'identification ou DHS) et ii) l'examen de la valeur agronomique, technologique et environnementale (épreuve de valeur d'utilisation ou VATE) – (cf. Article 6 du Règlement d'exécution portant organisation du CREVAO).

La VATE porte sur l'étude :

- a) du rendement et de ses composantes ;
- b) des facteurs de régularité du rendement (FRR), en particulier :
 - i) les contraintes biotiques (maladies, ravageurs, etc.), et
 - ii) les contraintes abiotiques (environnement climatique, édaphique, etc.) ;
- c) de la valeur technologique ou d'utilisation :
 - i) la qualité organoleptique ;
 - ii) la valeur industrielle ;
 - iii) la valeur nutritionnelle ;
- d) de la valeur environnementale, à savoir, l'aptitude de la variété végétale candidate à s'adapter aux itinéraires techniques limitant les effets néfastes sur l'environnement:
 - i) l'eau (variété tolérante à la sécheresse) ;
 - ii) les engrais (variété très peu consommatrice d'engrais chimiques) ;
 - iii) les pesticides (variété résistante/tolérante aux FRR biotiques)
 - iv) Les pratiques agricoles (modes de travail du sol, etc.).

L'étude du rendement est réalisée à travers le réseau national d'expérimentation multilocale (RNEM), regroupant des essais implantés dans des stations du SNRA, des services régionaux de développement rural (SRDR) et d'autres établissements agricoles (centres de formation, coopératives, etc.). Même confiés au SNRA, les essais, en vue de l'inscription des variétés végétales au catalogue, restent sous la responsabilité du CNS. En étroite collaboration avec le SNRA, le CNS assure l'organisation et la programmation des essais, leur homologation et l'exploitation des résultats. Le réseau comporte selon les spécificités de la culture étudiée, au moins deux zones agroécologiques, avec un nombre d'essais variant de 7 à 21.

Les essais doivent être réalisés dans le strict respect des protocoles approuvés par le groupe d'experts, mis en place par le CNS. Ce groupe fournit au Conseil des avis scientifiques et techniques.

L'étude des FRR intervenant dans l'expression du rendement et de ses composantes, est réalisée, d'une part, au travers d'essais spécifiques sur une des stations de recherche du SNRA ainsi que sur certaines implantations choisies en fonction de leurs caractéristiques agro-climatiques, leurs possibilités expérimentales et leurs compétences particulières et, d'autre part, sur l'ensemble des essais du RNEM.

L'étude des caractéristiques technologiques doit permettre de définir les possibilités d'utilisation d'une variété végétale, à savoir, par exemple, l'aptitude d'une variété de pomme de terre à être cuisinée en friture, etc. Ces caractéristiques, qui interviennent dans les décisions d'inscription d'une variété, découlent d'analyses effectuées sur les essais du RNEM, et font l'objet de protocoles technologiques spécifiques mis en œuvre dans des laboratoires spécialisés (ex. : l'Institut de Technologie Alimentaire).

L'étude de la valeur environnementale est également réalisée au travers un réseau spécifique représentatif des différentes pratiques culturelles du pays, en tenant compte de la diversité des itinéraires techniques de production de la pomme de terre, en termes d'exigence en intrants agricoles (eau, engrais, pesticides), y compris les pratiques culturelles. Une attention sera portée aux variétés végétales candidates disposant d'une aptitude à s'adapter aux itinéraires techniques limitant les effets néfastes sur l'environnement.

Les variétés nouvelles sont expérimentées dans différentes zones agroécologiques du pays. À chaque étape de cette expérimentation, il est fait référence à des variétés témoins connues pour leur régularité de comportement d'une année à l'autre : témoins de rendement (choisis parmi les variétés les plus multipliées l'année précédente), témoins spécifiques pour l'étude des FRR et témoins de qualité technologique, etc.. Ces témoins sont définis annuellement par le groupe d'experts du CNS.

Ce document du CNS fournit des indications sur les conditions de réalisation et de conduite conformes et harmonisées de l'épreuve de la VATE des variétés de pomme de terre candidates à l'inscription au catalogue national des espèces et variétés végétales d'un État membre tel qu'exigé par les règlements semenciers Régionaux Harmonisés. Il s'articule autour des points ci-après : (i) Mise à disposition des semences pour essais, (ii) Dispositifs expérimentaux, (iii) Mise en place d'un essai, (iv) Conduite de la culture, (v) Notations, (vi) Récolte et post-récolte (vii) Centralisation des informations et exploitation des résultats.

II. Conditions de réalisation et de conduite d'essais

2.1. Mise à disposition des semences pour essais

Les listes variétales sont composées des nouvelles variétés de pomme de terre en étude VATE et des variétés témoins définies annuellement par zone agroécologique. Dans certains cas, des variétés inscrites sont ajoutées aux listes officielles avec l'accord du groupe d'experts du CNS. Lorsque le nombre de variétés de pomme de terre en étude est trop élevé, la liste peut être subdivisée en séries variétales. Les listes variétales sont identiques pour l'ensemble du réseau concerné.

Le CNS reçoit, traite, conditionne et expédie au SNRA, expérimentateur, les lots de semences, regroupés par essai et série variétale. Les variétés sont réparties dans 9 groupes en fonction de leur précocité :

Tableau 1. Groupe de précocité de la pomme de terre

Note	Maturité	Cycle en jours
9	Très précoce	<70
8	Précoce	70-80
7	Demi-précoce	80-90
6	Demi-précoce à moyenne	90-100
5	Moyenne	100-110
4	Demi-tardive	110-120
3	Demi-tardive à tardive	120-130
2	Tardive	130-140
1	Très tardive	140-150

La définition de la limite des groupes de précocité et des conditions d'expérimentation sont arrêtées chaque année par le CNS avant les dépôts à l'inscription. La liste des variétés témoins pour chaque groupe est arrêtée chaque année par le CNS, sur proposition de la commission d'experts VATE.

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

Le doublement de variétés en étude dans l'essai au titre de parcelles de bordure ou de parcelles de « bouchage » est interdit. Dans ce cadre, seules les variétés témoins ou inscrites peuvent être utilisées.

2.2. Dispositifs expérimentaux

Le dispositif expérimental est fonction : (i) du nombre de facteurs étudiés, (ii) du nombre de gradients d'hétérogénéité (potentiels ou réels) et (iii) des contraintes liées à l'expérimentation (mise en place, conduite, observations, etc.).

Dans tous les essais officiels, l'objectif est l'estimation du rendement des variétés. Le facteur "variété" est le facteur principal. Il est complété dans certains cas, par l'étude d'un deuxième facteur : le facteur "traitement phytosanitaire" par exemple, afin d'apporter des informations sur les relations entre le facteur "variété" et ce deuxième facteur.

Selon les espèces considérées, les dispositifs adoptés dans le cadre des essais du RNEM peuvent être les suivants (Annexe 1) :

- i) 1 facteur étudié + aucun gradient d'hétérogénéité = en bloc complet randomisé ;

- ii) 1 facteur étudié + 1 gradient d'hétérogénéité = en bloc (Fisher)
- iii) 1 facteur étudié + 2 gradients d'hétérogénéités perpendiculaire = en carré latin
- iv) 2 facteurs étudiés + 1 gradient d'hétérogénéité = en factoriel bloc
- v) 2 facteurs étudiés + 1 gradient d'hétérogénéité + 1 contrainte = en split-plot
- vi) 2 facteurs étudiés + 1 gradient d'hétérogénéité + des contraintes = en criss-cross

Les essais à un facteur étudié (facteur variété) doivent compter au minimum 4 blocs. Les essais à deux facteurs étudiés comporteront au minimum 2 blocs par niveau. Dans la mesure du possible, pour des raisons d'analyse des résultats et de validation d'essai, il est recommandé de mettre en place 3 blocs par niveau.

La mise en place d'essais avec deux facteurs d'étude, a pour but d'apprécier la productivité d'une variété, avec et sans protection chimique contre les maladies cryptogamiques.

2.3. Mise en place d'un essai

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

L'essai est implanté dans un champ représentatif de la zone agro-pédo-climatique pour la pomme de terre, et d'accès facile pour les visites des experts du CNS. 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 bannir tout emplacement susceptible de présenter un risque d'hétérogénéité, tel que des différences de profondeur de sol, différents précédents culturels, la proximité d'une haie, etc. Dans la mesure du possible, l'essai doit être installé sur une parcelle bien nivelée.

2.3.2. Préparation de la plantation

Toutes les façons superficielles précédant la plantation seront effectuées sur un sol parfaitement nivelé et perpendiculairement au sens prévu pour les lignes de plantation, 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).

L'implantation de la pomme de terre requiert une préparation du sol soignée. Les tubercules seront d'autant plus réguliers et volumineux qu'ils se développent dans une terre souple et meuble. Un ameublissement profond, en augmentant la porosité du sol, constitue un des facteurs permettant d'accroître les réserves d'eau du sol. Une terre souple et meuble convient au développement des tubercules, qui peuvent ainsi être plus réguliers et plus volumineux.

2.3.3. Taille et identification des parcelles élémentaires

La surface parcellaire recommandée est de 15 à 30 m². Dans ces conditions, des parcelles élémentaires de 5 à 10 rangs, avec un écartement dans la ligne compris entre 60 et 75 cm sur une longueur minimale de 5 m, permettent une surface récoltable d'environ 10 à 24 m². Pour limiter efficacement les effets de compétition (dus aux parcelles environnantes) et les effets de bordure (dus aux écartements entre parcelles qui sont plus importants que les écartements entre les rangs), il est recommandé de récolter la partie centrale des parcelles en laissant deux rangs de bordure non récoltés de chaque côté. Ainsi, semer 5 rangs sur une longueur de 5 mètres et récolter les 3 rangs centraux paraît une solution satisfaisante. La surface totale d'une parcelle est alors d'environ 3 m x 5 m = 15 m² et la surface récoltée d'environ 1,80 m x 5 m = 9 m².

On veillera à réduire les écarts inter-parcelles au minimum strictement nécessaire pour permettre le passage. Par ailleurs, les dimensions des parcelles sont définies par l'expérimentateur en fonction de l'équipe utilisée pour la conduite de l'essai (plantation, récolte, etc.).

Chaque bloc de l'essai est encadré par des parcelles de bordure. Les parcelles "manquantes" à la suite d'un problème à la plantation doivent être replantées de préférence avec la variété utilisée pour la bordure, sinon avec une variété inscrite.

2.3.4. Précédent cultural

Le précédent doit être classique pour une région donnée et permettre l'implantation des essais dans de bonnes conditions.

Il est recommandé de n'introduire les plantes à racines et tubercules dans la rotation que tous les quatre ans, voire plus, à cause des repousses et pour empêcher l'accroissement ou le maintien des parasites du sol (rhizoctone, gale commune, nématodes à kystes, etc.).

La pomme de terre vient généralement en « tête de rotation ». Elle peut être cultivée aussi bien après des céréales qu'après des plantes sarclées.

2.3.5. Plantation et peuplement

Toutes les parcelles d'un essai sont semées ou plantées le même jour. Les dates de plantation se situent dans la moyenne régionale. Les peuplements désirés à la levée ou reprises doivent être semblables pour toutes les variétés. Les quantités de semenceaux parcellaires seront calculées avec précision : (i) compte tenu de la densité et de la surface effectivement plantée. Cette surface est supérieure à la surface parcellaire récoltable (alignement en cours de végétation).

Dans le cas de la pomme de terre, en fonction du calibre du tubercule semenceau 800 à 1500 kg correspondent à la dose de plantation pour un ha. Les dates de semis et les densités de peuplement doivent se situer dans la moyenne régionale. Une prégermination des semenceaux permet d'avoir une levée uniforme après plantation. Les tubercules ayant 2 à 4 germes longs de 1 à 1,5 cm seront plantés. Les tubercules de calibre supérieur à 40 (diamètre supérieur à 40 mm) doivent être tranchés en deux, trois ou quatre selon le nombre de bourgeons germés. Le nombre moyen de germes qui se développent sur un tubercule bien « germé » dépend notamment du calibre de ce dernier.

Calibre du tubercule	Nombre de germe
28 à 35 mm	3 à 4
35 à 45 mm	5 à 6
45 à 55 mm	7 à 8

La croissance des germes est directement influencée par la lumière. Pour un tubercule non encore planté mais conservé à l'obscurité, le germe s'allonge (50 cm et plus), devient très fragile et épuise le tubercule. Par contre, s'il reçoit une lumière diffuse, le germe s'épaissit pour devenir trapu et robuste et se pigmente également. De tels germes sur le plant vont permettre de transporter celui-ci vers le champ et de le planter avec un minimum de pertes (bris de germes).

La densité de plantation est de 60 cm entre lignes et de 30 cm sur la ligne.

2.4. Conduite de la culture

Les pratiques culturales sont celles en vigueur dans la zone d'expérimentation.

2.4.1. Lutte contre l'enherbement

On veillera à avoir une parcelle propre dans laquelle les adventices ne devront, en aucun cas, avoir d'influence sur le jugement des variétés. Les herbicides pouvant présenter une toxicité pour certaines espèces ou variétés sont évidemment à proscrire. Cependant les doses prescrites par la recherche pour le traitement des adventices spécifiques de la pomme de terre seront appliquées conformément aux pratiques recommandées pour la zone d'expérimentation.

2.4.2. Fertilisation

Le chercheur veillera à assurer une fertilisation optimale de ses essais dans le respect des pratiques recommandées de la zone d'expérimentation.

La pomme de terre se caractérise par des besoins importants en potasse ; il est dès lors important de respecter un équilibre N - P - K de 1 - 1 - 2. La dose est identique sur l'ensemble de l'essai, et répartie en apports de :

- Fumure de fond (fumier ou du compost bien décomposé) au moment de la préparation du sol
- Fumure minérale : 3 semaines après plantation.

2.4.3. Protection phytosanitaire

Le chercheur veillera à assurer une protection phytosanitaire optimale de ses essais dans le respect des pratiques recommandées de la zone d'expérimentation.

Pour les essais à deux niveaux de facteur dont le second facteur est un traitement phytosanitaire, les parcelles traitées le sont avec les produits préconisés annuellement, à partir des recommandations du SNRA, afin de viser l'objectif d'une protection uniforme et totale de l'essai.

2.4.4. Autres pratiques

Concernant les autres pratiques culturales, les principes généraux d'expérimentation ne diffèrent pas de ceux appliqués aux autres espèces, à savoir :

- i) la place dans la rotation, la fertilisation, le choix du lieu d'implantation de l'essai, etc. 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 ;
- ii) les caractères étudiés sont mesurés et notés avec précision afin de limiter au mieux toute erreur systématique ;
- iii) les méthodes, dispositifs et méthodes expérimentaux doivent être semblables en tous lieux, en vue de faciliter les regroupements et de mieux comparer les résultats.

2.5. Notations

Les observations ci-dessous sont toutes importantes. Elles vont contribuer à l'appréciation de la valeur agronomique des essais, notamment le rendement et ses composantes et fournir des renseignements complémentaires sur la sensibilité de la variété végétale candidate aux FRR.

Les notations doivent être effectuées sur 2 blocs au minimum, si le caractère observé est exprimé de manière homogène sur l'essai. Dans le cas contraire, elle doit être faite sur l'ensemble des blocs.

2.5.1. Notations relatives au développement de la culture

Pour la détermination des stades de développement, on se référera à l'Échelle BBCH des stades phénologiques des espèces à racines ou tubercules (Feller et al, 1995) (Annexe 2).

L'échelle BBCH des stades phénologiques est une échelle de notation des différents stades de développement. Précises et relativement simples, elles ont en outre la qualité de détailler les périodes à forte activité physiologique.

2.5.1.1. La date de la reprise

Elle correspond à la date à laquelle la plupart des lignes sont visibles. Elle est exprimée en quantième de l'année civile.

2.5.1.2. Le peuplement à la reprise

Un premier comptage de plantes se fait au moins sur les variétés témoins, au stade où la première feuille de la tige principale est étalée (>4cm). Le peuplement est calculé à partir des dénombrements de plants émergés sur 3 placettes de 5 mètres linéaires (1,80 m sur 3 rangs), en dehors des rangs de bordure, sur 2 répétitions si la levée ou reprise est régulière. En cas d'irrégularité de levée ou reprise, les comptages doivent être effectués aussi sur les variétés concernées, et sur toutes les répétitions. Le choix des placettes est fait au hasard. Deux données sont nécessaires : le nombre de plantes comptées et la surface de comptage afin de déterminer le nombre de plantes/m². S'il n'y a pas de problème de levée ou reprise, le peuplement peut aussi être estimé par notation visuelle (note de 1 à 9) de l'ensemble des parcelles de l'essai. Il exprime alors le pourcentage de plantes émergées par rapport au nombre de tubercules plantés (**annexe 3 - tableau 1**).

La densité de plantation est adaptée en fonction du calibre de plant, de l'objectif de production et de l'indice de grosseur de la variété.

Tableau 2. Quantité de plants/ha et de semenceaux nécessaires en nombre et en poids

Calibre du plant	16000 pieds/ha	18000 pieds/ha	20000 pieds/ha
28 à 35 mm	42100 (1170 kg)	47400 (1320 kg)	52600 (1460 kg)
35 à 45 mm	29100 (1650 kg)	32700 (1800 kg)	36400 (2000 kg)
45 à 55 mm	21300 (2150 kg)	24000 (2400 kg)	26700 (2550 kg)

2.5.1.3. La Vigueur des plants

La vigueur de la pomme de terre est une caractéristique de l'adaptation aux conditions du milieu. Elle se mesure en étapes soit 1 mois après plantation et 1 mois plus tard suivant une échelle de 1 à 9. De 20 à 40 jours après plantation, noter la taille relative des plants sur une échelle de 1 (très petit) à 9 (très gros).

2.5.1.4. La hauteur des plantes

Les mesures sont effectuées sur toutes les variétés après la floraison et jusqu'à la fructification, sur 3 ou 4 répétitions ; elles sont exprimées en centimètres.

2.5.1.5. La maturité des plantes

L'estimation du stade de maturation des parcelles traduit la précocité à maturité de chaque variété.

La notation visuelle est effectuée en un seul passage autour du stade senescence de la tige (**annexe 3 - tableau 2**).

2.5.2. Notations des Facteurs de Régularité du Rendement (FRR)

Ces notations traduisent l'estimation visuelle du degré d'attaque d'une parcelle par une maladie, un parasite ou de l'étendue des dégâts dus à un accident climatique. Les échelles de notation vont de 1 à 9 pour tous les caractères qualitatifs observés.

9 = Très sensible
1 = Résistant ou indemne

Les notations devront obligatoirement mentionner la date et le stade des plantes au moment de la notation.

Les notations doivent être effectuées sur **2 blocs au minimum**, si le caractère observé est exprimé de manière homogène sur l'essai. Dans le cas contraire, elle doit être faite sur l'ensemble des blocs. Les échelles de notation à utiliser sont décrites en (**annexe 4**).

2.5.2.1. Estimation de la sensibilité aux FRR biotiques

La variété végétale candidate peut être sensible aux FRR biotiques (attaques de maladies liées aux virus, aux bactéries et aux champignons ou aux nématodes, aux insectes, aux acariens et autres ravageurs) qui peuvent engendrer des dégâts. Ces dégâts sont notés sur l'ensemble de la plante, en utilisant la même échelle. L'expérimentateur signalera une attaque éventuelle de son essai et effectuera une notation visuelle, **avec l'assistance des phytopathologistes et entomologistes**.

Pour la plupart des espèces, certaines résistances aux bioagresseurs sont étudiés dans des **milieux contrôlés** (laboratoire et serres du SNRA, serres de toute autre structure nationale compétente, champs avec contamination par la maladie étudiée, etc.).

Les FRR biotiques majeurs spécifiques à la culture de pomme de terre, pour lesquelles une notification devra être faite, sont ci-après listés :

- i) maladies virales :**
 - Virus A (*Potato virus A*)... ,
 - Virus X (*Potato virus X*)... ,
 - Virus Y (*Potato virus Y*)...
 - Virus de l'enrouement (*Potato leafroll virus*)... ,...
- ii) maladies bactériennes :**
 - Pourriture annulaire (*Clavibacter michiganensis ssp. sepedonicus*)... ,
 - Pourriture brune (*Ralstonia solanacearum*)... , ... ,... ,...
- iii) maladies cryptogamiques :**
 - Mildiou (*Phytophthora infestans*)... ,
 - *Erwinia carotovora ssp. carotovora* ... ,
 - *Pseudomonas solanacearum*... ,
 - *Ralstonia solanacearum*... ,
 - *Gale* (*Streptomyces* sp.)...
- iv) maladies liées aux nématodes :**
 - *Meloidogyne* spp. ... , ... , ... ,... ,...

- v) **maladies liées aux insectes :**
 - Chenilles (*Agrotis spp.*)... ,
 - Sauteriaux (*Oedaleus senegalensis*) ... ,
 - Cochenilles (*Pseudococcus viburni*)... ,
 - Teigne (*Phthorimaea operculella*)... ,
 - Thrips (*Thrips tabaci*)... ;
- vi) **maladies liées aux acariens :**
 - Acarien rouge (*Aculops lycopersici*)... , ... , ... , ... , ... ;
- vii) **autres ravageurs de la culture :**
 - Ver de terre (*Lumbricina sp.*)....

2.5.2.2. Estimation de la sensibilité aux FRR abiotiques

La variété végétale candidate peut être sensible aux FRR abiotiques (climat, verse, photosensibilité, toxicités édaphiques) qui peuvent aussi engendrer des dégâts dits climatiques ou physiologiques.

Les FRR abiotiques majeurs spécifiques à la culture de pomme de terre, pour lesquelles une notification devra être faite, sont ci-après listés :

- i) **températures extrêmes :**
 - forte ,
 - basse ;
- ii) **photosensibilité :**
 - aphotique ;
 - indifférente ;
 - de jours courts ou nyctipériodique ;
 - de jours longs ou héméroperiodique ;
- iii) **toxicités édaphiques :**
 - sel ,
 - fer ,
 - zinc ,
 - cuivre ,
 - magnésium ,
 - aluminium ;
- iv) etc.

2.6. Récolte et post-récolte

La récolte d'un essai se fait à maturité des variétés témoins et dans la même journée (en cas d'impossibilité d'achever la récolte d'un essai, il faut interrompre l'activité à la fin d'un bloc). Pour la pomme de terre, la récolte se fait manuellement à la maturité physiologique, i.e. à environ 90 à 120 jours après plantation selon la variété-

L'organisation de l'activité de la récolte, du tri et de pesée, le réglage du matériel, la surveillance, sont les opérations élémentaires qui conditionnent la valeur finale de l'essai.

Lorsque les plantes arrivent en fin de cycle, la végétation commence à jaunir et à dépérir, c'est la sénescence. On peut aisément vérifier si les tubercules sont à maturité pour être récoltés : il faut que la peau adhère au tubercule après lui avoir donné un « coup de pouce » !

2.6.1. La détermination de la teneur en matière sèche

Cette mesure de la teneur en matière des tubercules, qui doit être effectuée dans les heures qui suivent la récolte. La teneur en matière sèche, est indispensable dans l'appréciation des caractéristiques culinaires et technologiques des variétés de pomme de terre.

La teneur en matière sèche est déterminée pour chaque parcelle élémentaire ou à défaut sur un échantillon par variété et par niveau du facteur "traitement", constitué à partir de toutes les répétitions d'un même niveau du facteur "traitement".

La méthode de dosage recommandée est le passage de l'échantillon à l'étuve lente à 105 °C pendant 48 heures. Cette mesure est effectuée à partir d'un échantillon de 200 g environ de tubercules râpés ou coupés en morceaux de 1 cm de diamètre maximum. Au moins 2 répétitions sont nécessaires.

La détermination de la teneur en matière sèche peut également se faire par la méthode densimétrique sur des échantillons de 5 kg.

2.6.2. Le prélèvement de l'échantillon moyen

Certains essais du RNEM font l'objet d'analyses statistiques, de tests de valeur technologique et environnementale. L'expérimentateur est informé en cours de campagne si son essai est concerné pour ces analyses. L'échantillon prélevé pour ces analyses et tests doit être représentatif de chaque variété végétale (échantillon moyen), à partir de la récolte de toutes les répétitions.

2.6.3. L'analyse du rendement et de ses composantes

Le rendement est apprécié par rapport à des témoins de référence choisis, pour chaque classe de maturité et pour chaque catégorie de variétés, parmi les variétés les plus cultivées ou les plus représentatives. Le rendement des tubercules est la combinaison de plusieurs composantes. Ces dernières comprennent : (i) le nombre de pieds par unité de surface (le m² est normalement utilisé), (ii) le nombre de tubercules par pied, (iii) le poids moyen d'un tubercule (calibre). Chacune d'elles s'élabore au cours d'une phase différente du cycle de la culture. Elles interagissent donc en cascade, sous l'influence supplémentaire du milieu (climat, sol, conduite culturale).

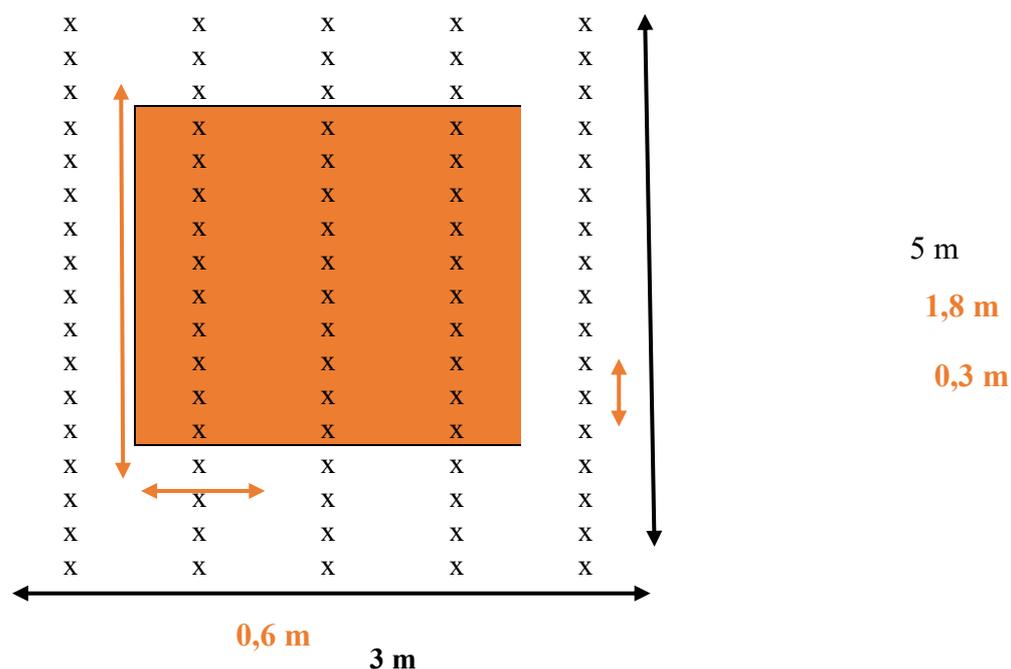
Le rendement se met en place tout au long du cycle de production, au travers de plusieurs composantes. De manière générale, ces composantes entrent en concurrence entre elles, mais l'intensité de cette concurrence va dépendre des conditions de croissance (rayonnement, eau, azote) et de la variété. Elles sont ci-après présentées, en vue de l'estimation du rendement des variétés végétales de pomme de terre.

- **Le nombre de pieds par m² (pieds/m²)**

Le nombre de pieds/m² est déterminé à la plantation. Dans le cas de la « plantation en ligne » : récolter et compter l'échantillon par m².

Lorsque la plantation s'est effectuée en lignes, le nombre de pieds/m² doit être compté en laissant les lignes de bordures. Ainsi, dans une parcelle plantée en 5 lignes de 5 m à des écartements de 60 cm x 30 cm, le nombre de pieds est compté sur les 3 lignes du milieu de 3 m. Le nombre de pieds/m² est également utilisé pour mesurer le rendement à la récolte.

Fig. 1 : Comment compter le nombre de poquets par unité de surface (m²)



PE : 5m x 3m = 15 m²

Nombre de plans de la parcelle élémentaire : 17 x 5 : 85 plants

PU : 3m x 1,8 m = 2,4 m²

Nombre de plants à récolter (sur PU): 3 x 10 = 30 plants

- **Le nombre de tubercules par pied (tubercules/pied)**

Dans le cas des méthodes de plantation en ligne : nous comptons d'abord le nombre total de tubercules qui ont été récoltés que nous allons diviser par le nombre de plants ou mieux par la surface récoltée (tubercule par m²).

-

$$\text{Le nombre moyen de tubercules par pied} = \frac{\text{Nombre de tubercules récoltés}}{\text{Nombre de plants récoltés}}$$

- **Le poids moyen d'un tubercule**

Le poids moyen d'un tubercule est généralement utilisé. Il est déterminé par le poids des tubercules par plant divisé par le nombre total de tubercule par plant. Il est calculé pour chaque variété et pour chaque répétition.

selon les formules suivantes :

$$\text{Poids moyen d'un tubercule} = \frac{\text{Poids des tubercules produits par plant}}{\text{nombre de tubercules par plant}}$$

- **Le calcul du rendement estimé sur la base de ses composantes**

Le rendement et ses composantes sont, dans un premier temps, estimés sur une superficie de 1 m² (g/ m²). En multipliant les trois composantes du rendement ci-dessus listés, le rendement est ainsi déterminé sur 1 m². Ensuite, le rendement estimé pour un hectare (10 000 m²) est obtenu en multipliant le rendement estimé sur 1 m² par 10 000 m², comme indiqué dans l'exemple ci-dessous.

Exemple : Si les valeurs estimées des composantes du rendement de la pomme de terre sont :

- le nombre de plants par m² ;
- le nombre de tubercules par plant ;
- le poids moyen d'un tubercule

alors

$$\text{Le rendement estimé/m}^2 = \frac{\text{Nb plants x}}{\text{m}^2} \times \frac{\text{Nb tubercules}}{\text{plant}} \times \frac{\text{Poids}}{\text{tubercule}}$$

$$\text{Le rendement estimé/ha} = \frac{\text{Nb plants}}{\text{m}^2} \times \frac{\text{Nb tubercules}}{\text{plant}} \times \frac{\text{Poids}}{\text{tubercule}} \times 10000$$

Exemple : Si les valeurs estimées des composantes du rendement de la pomme de terre sont :

- le nombre de plants par m² : 5,56 ;
- le nombre de tubercules par plant : 6 ;
- le poids moyen d'un tubercule =70 grammes

$$\text{Le rendement estimé/m}^2 = \frac{5,56}{\text{m}^2} \times \frac{6}{\text{plant}} \times \frac{70}{\text{tubercule}} = 2335,2\text{g}$$

$$\text{Le rendement estimé/ha} = \frac{5,56}{\text{m}^2} \times \frac{6}{\text{plant}} \times \frac{70}{\text{tubercule}} \times 10000 = 23,35 \text{ t/ha}$$

A la suite des tris après récolte, on peut également définir le rendement des tubercules commercialisables.

Le poids des tubercules commercialisables : poids de tubercules sains avec un poids ≥ 31 grammes.

$$\text{Le rendement Commercialisable estimé/m}^2 = \frac{\text{Nb plants}}{\text{m}^2} \times \frac{\text{Nb tubercules commercialisable}}{\text{plant}} \times \frac{\text{Poids}}{\text{Tubercule commercialisable}}$$

2.6.4. Les tests technologiques

Pour la pomme de terre, les caractères suivants sont généralement examinés dans le cadre des tests technologiques ou d'utilisation :

- degré de délitement à la cuisson,
- fermeté de la chair
- farinosité

Au regard de ces trois caractères les variétés sont classées dans les groupes A, B, C et D ainsi, qu'éventuellement, dans ceux intermédiaires A-B, B-C ou C-D

Groupe A : Pomme de terre à chair fine, peu ou pas farineuse, aqueuse à modérément aqueuse, et ne présentant pas de délitement lors de la cuisson.

Groupe B : Pomme de terre à chair assez fine, un peu farineuse se délitant peu à la cuisson

Groupe C : Pomme de terre à chair farineuse, sèche, grossière et présentant une désagrégation assez prononcée lors de la cuisson

Groupe D : Pomme de terre à chair très farineuse, sèche, se désagrégeant presque entièrement à la cuisson.

2.6.5. Les tests de valeur environnementale

Dans l'objectif de limiter les impacts négatifs des productions agricoles sur l'**environnement**, une attention particulière est apportée à l'adaptation de la variété candidate aux conditions environnementales et de culture, à l'efficacité vis-à-vis de l'eau et l'azote ainsi qu'aux résistances aux bioagresseurs.

La valeur environnementale des variétés est analysée et appréciée sur la base des données collectées lors du suivi de l'évolution (i) de la densité de peuplement (à la levée, à la floraison 50% et à la récolte 95%), (ii) de la sensibilité aux FRR biotiques et abiotiques et (iii) des réponses (méthodes de lutte) apportées pour la protection des variétés sensibles contre les dégâts parasitaires lors de la conduite de l'expérimentation multilocale, vis-à-vis de leur impact sur l'environnement, et pour la fertilisation chimique, les comparaisons avec le référentiel station.

2.7. Centralisation des informations et exploitation des résultats

2.7.1. Analyse statistique

L'expérimentateur centralise l'ensemble des données recueillies et en fait l'analyse statistique. Les données collectées seront traitées avec un logiciel d'analyse statistique de données. L'analyse de la variance simple (ANOVA), par essai, si elle est significative, elle est suivie d'une comparaison des moyennes multiples, en utilisant les tests appropriés, au seuil de signification de 5%.

Pour les besoins des études de regroupements d'essais multi-sites et pluriannuels et la structuration de l'interaction (essais x variétés), des analyses de variance du regroupement sont nécessaires.

2.7.2. Règles décisionnelles

Au titre de l'article 6 du règlement d'exécution portant organisation du catalogue régional des espèces et variétés végétales en Afrique de l'Ouest et au Sahel, relatif aux conditions techniques d'inscription sur la Liste A, la variété végétale candidate devra être homologuée. Les conditions d'homologation sont les suivantes : « (a) être reconnue distincte, homogène et stable, au travers d'un protocole d'examen DHS, (b) être reconnue suffisamment performante par rapport à la gamme des variétés les plus utilisées et sans défaut majeur pour les utilisateurs, au travers d'un protocole d'examen VATE ou épreuve de valeur agronomique, technologique

et environnementale, et (c) être désignée par une dénomination approuvée dans les États membres ».

La décision d'inscrire une variété candidate dépendra donc fondamentalement des résultats des épreuves techniques, à savoir, ceux issus de l'analyse statistique des données centralisées de l'épreuve VATE et ceux de l'épreuve DHS.

Par ailleurs, le CNS, en charge de la supervision des épreuves, en vertu des dispositions de l'article 19, relatif à la conduite des essais, pourra faire les propositions ci-après, à l'Autorité nationale compétente, sur la base des résultats des épreuves DHS et VATE, conformément à l'article 27, relatif à l'inscription :

i. si l'épreuve DHS révèle **une différence significative et pas d'effet dépressif**, à l'issue de l'épreuve VATE,

➤ *alors la variété végétale candidate peut être proposée à l'inscription sur la liste A du catalogue national des espèces et variétés végétales et à sa publication au bulletin officiel du CNS ;*

ii. si l'épreuve DHS révèle **une absence de différence significative et pas d'effet dépressif**, à l'issue de l'épreuve VATE,

➤ *alors la variété végétale candidate ne peut pas être proposée à l'inscription sur la liste A du catalogue national des espèces et variétés végétales – défaut de DHS ;*

iii. si l'épreuve DHS révèle **une différence significative et un effet dépressif constaté**, à l'issue de l'épreuve VATE,

➤ *alors la variété végétale candidate ne peut pas être proposée à l'inscription sur la liste A du catalogue national des espèces et variétés végétales – défaut de VATE ;*

iv. si l'épreuve DHS révèle **l'absence de différence significative et un effet dépressif**, à l'issue de l'épreuve VATE,

➤ *alors la variété végétale candidate ne peut pas être proposée à l'inscription sur la liste A du catalogue national des espèces et variétés végétales – défaut de DHS et de VATE.*

2.7.3. Transmission de rapports au CNS

Les rapports d'expérimentation DHS et VATE contenant les résultats sont transmis au Secrétariat du CNS qui réunit un groupe d'experts pour en juger la validité.

En ce qui concerne le caractère rendement, seuls les essais retenus par ce groupe d'experts sont pris en compte pour les regroupements pluriannuels.

[L'annexe 1 suit :]

Liste des annexes

Annexe 1	: Dispositifs expérimentaux	3 pages
Annexe 2	: Code décimal pour les stades de croissance	1 page
Annexe 3	: Échelle de notation visuelle	2 pages

[

DISPOSITIFS EXPERIMENTAUX¹

I. Le dispositif en randomisation totale

1 facteur étudié + aucun gradient d'hétérogénéité

- La forme du dispositif et la disposition des traitements est entièrement aléatoire
- Il n'est pas utilisé en expérimentations de plein champ

1	4	3	4	2
5	3	2	5	1
5	1	3	1	5
2	3	4	2	4

5 traitements

4 répétitions

- Il n'est pas utilisé en expérimentations de plein champ

II. Le dispositif en bloc (Fisher)

1 facteur étudié + 1 gradient d'hétérogénéité

- 1 répétition = 1 bloc qui suit le sens du gradient repéré
- Répartition aléatoire des traitements dans chaque bloc

	6 traitements						3 répétitions		
bloc 1	1	4	3	5	2	6	↓ sens du gradient d'hétérogénéité		
bloc 2	5	3	2	6	1	4			
bloc 3	6	1	5	2	4	3			

- Dispositif le plus utilisé en expérimentations végétales

¹ Lycée Agricole Le Robillard – Basse Normandie : Les plans d'expériences en expérimentations végétales, mars 2008, (+33) 02 31 42 61 10 - legta.le-robillard@educagri.fr, www.le-robillard.fr

III. Le dispositif en carré latin

1 facteur étudié + 2 gradients d'hétérogénéités perpendiculaires

- Chaque ligne et chaque colonne sont des blocs
- Répartition aléatoire des traitements dans chaque bloc

3	2	1	4
1	4	2	3
2	3	4	1
4	1	3	2

sens du 1^{er} gradient
d'hétérogénéité



sens du 2^{ème} gradient d'hétérogénéité

- Chaque traitement figure une seule fois par ligne et par colonne

IV. Le dispositif en factoriel bloc

2 facteurs étudiés + 1 gradient d'hétérogénéité

- 1 répétition = 1 bloc qui suit le sens du gradient repéré
- Répartition aléatoire des traitements dans chaque bloc

1 facteur variété

3 variétés

V1, V2, V3

6 traitements (3x2)

1 facteur dose d'azote

2 doses d'azote

N1, N2

bloc 1	6	1	5	2	3	4
bloc 2	1	4	3	5	2	6
bloc 3	5	3	2	6	1	4

3 répétitions

sens du 1^{er}
gradient
d'hétérogénéité



.../...

V. Le dispositif en split-plot

2 facteurs étudiés + 1 gradient d'hétérogénéité + 1 contrainte expérimentale

1 facteur variété 6 variétés V1, V2, V3, V4, V5, V6 **12 traitements (6x2)**
 1 facteur dose d'azote 2 doses d'azote avec et sans

bloc 1							sous bloc avec azote	3 répétitions	
							sous bloc sans azote		
bloc 2	V5	V2	V3	V4	V1	V6	sous bloc sans azote		sens du gradient d'hétérogénéité
	V1	V4	V5	V6	V2	V3	sous bloc avec azote		
bloc 3							sous bloc avec azote		
							sous bloc avec azote		

- Chaque bloc est divisé en autant de sous-blocs que de variantes du 1^{er} facteur (facteur qualifié de principal)
- Les traitements du second facteur sont affectés au hasard dans chaque sous-bloc (facteur dit subsidiaire)

VI. Le dispositif en criss-cross

2 facteurs étudiés + 1 gradient d'hétérogénéité + des contraintes expérimentales

1 facteur variété 6 variétés V1, V2, V3, V4, V5, V6 **12 traitements (6x2)**
 1 facteur dose d'azote 2 doses d'azote avec et sans

bloc 1							sous-bloc avec azote	3 répétitions	
							sous-bloc sans azote		
bloc 2	V1	V4	V5	V6	V2	V3	sous-bloc sans azote		sens du gradient d'hétérogénéité
	V1	V4	V5	V6	V2	V3	sous-bloc		

bloc 3							avec azote
							sous- bloc avec azote
							sous- bloc avec azote

- Chaque bloc est divisé en autant de sous-blocs que de variantes du 1^{er} facteur (facteur qualifié de principal)
- Les traitements du second facteur sont en vis-à-vis dans chaque sous-bloc (facteur dit subsidiaire)

CODE DÉCIMAL POUR LES STADES DE CROISSANCE

Échelle BBCH des stades phénologiques de la pomme de terre (Solanum tuberosum L.), Hack et al. , 1993

Code	Définition à partir du tubercule	Définition à partir de la semence
Stade principal 0		Germination
00 000	Dormance induite ou naturelle, tubercule sans germes	Graine sèche
01 001	Début de la germination, les germes sont visibles (<1mm)	Début de l'imbibition de la graine
02 002	Les germes sont dressés (<2mm)	
03 003	Fin de la dormance : germes 2-3 mm	Imbibition complète
05 005	Début de la formation des racines	La radicule sort de la graine
07 007	Début de la formation de la tige principale	Hypocotyle et cotylédons sortent de la graine
08 008	Les tiges se dirigent vers la surface du sol, formation de bractées à l'aisselle desquelles se développeront les stolons	Hypocotyle et cotylédons se dirigent vers la surface du sol
09 009	Levée : les tiges percent la surface du sol	Les cotylédons percent la surface du sol
Stade principal 1		Développement des feuilles
10 100	Les premières feuilles s'allongent, cotylédons complètement étalés	
11 101	La première feuille de la tige principale est étalée (>4cm)	
12 102	La deuxième feuille de la tige principale est étalée (>4 cm)	
13 103	La troisième feuille de la tige principale est étalée (>4 cm)	
1. 10.	Et ainsi de suite...	
19 109	9 ou davantage de feuilles de la tige principale sont étalées (>4cm) ; (code à 2 chiffres) *	
	9 feuilles sont étalées sur la tige principale (>4 cm) ; (code à 3 chiffres) De la (N-1)ième inflorescence	
110	10 feuilles sont étalées sur la tige principale (>4 cm)	
11.	Et ainsi de suite...	
119	19 feuilles sont étalées sur la tige principale (>4 cm)	
121	La première feuille du rameau secondaire est étalée (>4 cm), ceci au-dessus de la première inflorescence	
122	La deuxième feuille du rameau secondaire est étalée (>4 cm), ceci au-dessus de la première inflorescence	
12.	Et ainsi de suite...	

131	La première feuille du rameau secondaire est étalée (>4 cm), ceci au-dessus de la deuxième inflorescence
132	La deuxième feuille du rameau tertiaire est étalée (>4 cm), ceci au-dessus de la deuxième inflorescence
13.	Et ainsi de suite...
1 NX	La Xième feuille du rameau d'ordre N est étalée (>4 cm), ceci au-dessus
Stade principal 2	Formation de pousses latérales basales en-dessous et au-dessus de la surface du sol
21 201	La première pousse latérale de la base est visible (> 5 cm)
22 202	La deuxième pousse latérale de la base est visible (>5 cm)
23	
203	La troisième pousse latérale de la base est visible (>5 cm)
2. 20.	Et ainsi de suite...
29 209	9 ou davantage de pousses latérales de la base sont visibles (>5 cm)
Stade principal 3	Élongation de la tige principale (recouvrement du sol par la culture)
31 301	Début du recouvrement : 10 % des plantes des lignes adjacentes se touchent
32 302	20 % des plantes des lignes adjacentes se touchent
33 303	30 % des plantes des lignes adjacentes se touchent
34 304	40 % des plantes des lignes adjacentes se touchent
3. 30.	Et ainsi de suite...
39 309	Recouvrement complet : environ 90 % des plantes des lignes adjacentes se touchent
Stade principal 4	Formation du tubercule
40 400	Initiation de la formation du tubercule : les premiers stolons grossissent à leur extrémité et atteignent le double de leur diamètre
41 401	Le tubercule atteint 10 % de sa taille finale
42 402	Le tubercule atteint 10 % de sa taille finale
4. 40	Et ainsi de suite...
48 408	Le tubercule atteint sa taille finale, il se détache facilement des stolons, la formation de la pelure n'est pas complète (elle se détache encore facilement avec le pouce)
49 409	La formation de la pelure est achevée (à l'extrémité apicale du tubercule, la pelure ne se détache plus avec le pouce); 95 % des tubercules sont à ce stade
Stade principal 5	Apparition de l'inflorescence
51 501	Les premiers boutons floraux (1-2 mm) de la première inflorescence (celle de la tige principale sont visibles)
55 505	Les premiers boutons floraux de la première inflorescence ont 5 mm

59 509	Les premiers pétales sont visibles sur la première inflorescence
525	Les boutons de la deuxième inflorescence atteignent 5 mm
529	Les premiers pétales sont visibles sur la deuxième inflorescence
531	Les premiers boutons floraux de la troisième inflorescence sont visibles (rameau de troisième ordre)
535	Les boutons de la troisième inflorescence ont 5 mm
539	Les premiers pétales sont visibles sur la troisième inflorescence
5N.	Apparition de la Nième inflorescence
Stade principal 6	La floraison
60 600	Les premières fleurs dans la population sont ouvertes
61 601	Début de la floraison : 10 % des fleurs de la première inflorescence (celle de la tige principale) sont ouvertes
62 602	20 % des fleurs sont ouvertes
63 603	30 % des fleurs sont ouvertes
64 604	40 % des fleurs sont ouvertes
65 605	Pleine floraison sur la première inflorescence : 50 % des fleurs de la première inflorescence sont ouvertes
66 606	60 % des fleurs sont ouvertes
67 607	70 % des fleurs sont ouvertes ou desséchées
68 608	80 % des fleurs sont ouvertes
69 609	Fin de la floraison sur la première inflorescence
621	Début de la floraison sur la 2ème inflorescence : 10 % des fleurs de la 2ème inflorescence (celle du rameau du 2ème ordre) sont ouvertes
625	Pleine floraison sur la 2ème inflorescence, 50 % des fleurs de la 2ème inflorescence sont ouvertes
629	Fin de la floraison sur la deuxième inflorescence
631	Début de la floraison sur la troisième inflorescence : 10 % des fleurs de la 3ème inflorescence (celle du rameau de troisième ordre) sont ouvertes
635	Pleine floraison sur la troisième inflorescence : 50 % des fleurs de la 3ème inflorescence sont ouvertes
639	Fin de la floraison sur la troisième inflorescence
6N.	Nième inflorescence en fleur
6N9	Fin de la floraison
Stade principal 7	Développement du fruit
70 700	Les premières baies sont visibles
71 701	10 % des baies de la première infrutescence (tige principale) ont atteint leur taille finale
72 702	20 % des baies de la première infrutescence ont atteint leur taille finale (ou sont tombées)

73 703	30 % des baies de la première infrutescence ont atteint leur taille finale (ou sont tombées)
7. 70.	Et ainsi de suite...
79 709	90 % des baies de la première infrutescence ont atteint leur taille finale (ou sont tombées)
7N.	Les baies de la Nième infrutescence se développent
7N9	Presque toutes les baies de la Nième infrutescence ont atteint leur taille finale (ou sont tombées)
Stade principal 8	Maturation des fruits et des graines
81 801	Les baies de la première infrutescence (tige principale) sont toujours vertes, les graines sont claires
85 805	Les baies de la première infrutescence sont ocres ou brunâtres
89 809	Les baies de la première infrutescence sont desséchées, les graines sont foncées
821	Les baies de la deuxième infrutescence (sur le rameau de deuxième ordre) sont toujours vertes, les graines sont claires
8N.	Maturation des baies et graines de la Nième infrutescence
Stade principal 9	Sénescence
91 901	Début de la décoloration des feuilles
93 903	La plupart des feuilles sont jaunâtres
95 905	50 % des feuilles sont brunes
97 907	Feuilles et tiges sont mortes, les tiges sont colorées et sèches
99 909	Produit après récolte

ÉCHELLE DE NOTATION VISUELLE

La notation visuelle de 1 à 9 est une méthode d'estimation visuelle du niveau d'attaque d'une plante ou d'un ensemble de plantes par une maladie donnée, mais aussi de l'étendue et de l'intensité des dégâts dus à un accident climatique, du peuplement, etc. Cette méthode, assez peu précise certes, permet néanmoins de décrire rapidement et sans faire de mesure le comportement d'une variété en étude. Elle s'applique particulièrement bien aux maladies du feuillage.

Quoique pouvant être assimilée à l'estimation d'un pourcentage, la notation de 1 à 9 est de nature qualitative et consiste à définir 9 classes, de **1 = absence ou minimum possible**, à **9 = maximum possible**.

La précision d'une notation sur un essai homogène est de plus ou moins 1 point, l'erreur étant maximale autour de 5. Cette précision est néanmoins suffisante pour décrire le comportement des variétés. Les échelles de notations visuelles sont adaptées aux différents types de caractères notés.

Tableau 1 - Peuplement à la levée

La notation traduit l'estimation visuelle du pourcentage de plantes levées sur le peuplement souhaité au semis (PL/PS).

Note	PL /PS	Intensité du caractère
1	0 %	↑
2	10 %	◦ Non valable
3	25 %	→
5	50 %	Très douteuses
6	75 %	↑
7	100 %	◦ Valables à très valables
8	125 %	→
9	150 %	À définir en cours de végétation

Tableau 4 - Maladies

Note	Plantes affectées	Surface foliaire attaquée ou % de panicules attaquées ou % de tiges attaquées
1	Absence de dégât	
2	Traces	
3	25 %	10 %
4	50 %	25 %
5	100 %	50 %
6	100 %	60 %
7	100 %	75 %
8	100 %	90 %
9	Maximum possible	

Tableau 5 - Validité parcellaire

Cette notation tient compte du peuplement de chaque parcelle, de leur homogénéité au début de la montaison et à l'épiaison (« effet terrain ») et des accidents particuliers pouvant survenir au semis (« manques ») ou en cours de végétation (lapins, sangliers, grêle...). Elle ne tient pas compte de dégâts dus à la sensibilité variétale aux maladies et aux conditions climatiques (froid, verse...).

Note	Validité des parcelles	Observations
1	Non valable	Les notes intermédiaires (2, 4, 6, 8) peuvent être aussi utilisées.
3	Très douteuse	
5	Douteuse	
7	Valable	
9	Très valable	

[Fin de l'annexe 3 et du document

Précocité de maturation ou maturité

- Les variétés sont donc classées suivant plusieurs critères:
 - très précoces 70–80 jours
 - Précoces 80–90 jours
 - ½ tardives 120–150 jours
 - tardives plus de 150 jours

Sensibilité aux maladies (gale verruqueuse, nématodes, Virus A, Virus X, mildiou, bactéries) ravageurs (acariens, chenilles, sauteriaux, ect) et accidents physiologiques

La sensibilité est notée par comparaison à une gamme de variétés témoins présentant divers degrés de sensibilité.

- 1 = très sensible
- 3 = sensible
- 5 = moyennement sensible
- 7 = peu sensible
- 9 = très peu sensible

Teneur en matière sèche

Note	Teneur	Appréciation
1	Inférieur à 16,50 %	Très faible
3	Entre 16,50% et 21,50%	Faible
5	Entre 21,50% et 22%	Moyenne
7	Entre 22% et 27%	Élevé
9	Supérieur 27%	Très Élevé

- Ce caractère peut varier en fonction des conditions de milieu et de culture
- Le taux de MS permet de classer les variétés pour la qualité culinaire.
- - Type A : inférieure à 20 % (17-19 %) : excellente pour cuisson en vapeur ou en robe des champs. Pas recommandée pour les frites
- - Type B : inférieure à 21 % (17-21 %) : bouillies ou sautées, peu pour frites
- - Type C : inférieure à 24 % (20-23 %). Bonnes pour fritures

Repos végétatif

Le repos végétatif est la période, après la récolte, pendant laquelle un tubercule, même placé dans des conditions de milieu favorables à la germination (température de 15 à 20 °C ; hygrométrie supérieure à 90 %), reste incapable de germer.

Note	Durée du repos
1	Très court
2	Court
3	Assez court
4	Moyen
5	Assez long
6	Long
7	Très long