



---

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

---

# Protocole d'expérimentation multilocale

## Patate douce

*Ipomoea batatas (L.) Lam.*

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



Source : Détente Jardin, aout 2021

Juillet 2021

## Sommaire

I.	Introduction	2
II.	Conditions de réalisation et de conduite d'essais	4
2.1.	Mise à disposition des semences pour essais	4
2.2.	Dispositifs expérimentaux	4
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	5
2.3.3.	Taille et identification des parcelles élémentaires	5
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	5
2.4.2.	Fertilisation	6
2.4.3.	Protection phytosanitaire	6
2.4.4.	Autres pratiques	6
2.5.	Notations	7
2.5.1.	Notations relatives au développement de la culture	7
2.5.1.1.	La date de reprise	7
2.5.1.2.	Le peuplement à la reprise	7
2.5.1.3.	La Vigueur des plants	7
2.5.1.4.	La hauteur des plantes	8
2.5.1.5.	La maturité des plantes	8
2.5.2.	Notations des Facteurs de Régularité du Rendement (FRR)	8
2.5.2.1.	Estimation de la sensibilité aux FRR biotiques	8
2.5.2.2.	Estimation de la sensibilité aux FRR abiotiques	9
2.6.	Récolte et post-récolte	10
2.6.1.	La détermination de la teneur en eau	10
2.6.2.	Le prélèvement de l'échantillon moyen	10
2.6.3.	L'analyse du rendement et de ses composantes	11
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	14
2.7.1.	Analyse statistique	14
2.7.2.	Règles décisionnelles	14
2.7.3.	Transmission de rapports au CNS	15
	DISPOSITIFS EXPERIMENTAUX	1
	CODE DÉCIMAL POUR LES STADES DE CROISSANCE	2
	ÉCHELLE DE NOTATION VISUELLE	2

## 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 patate douce à chair orange à sécher sans changer de couleur (oxydation) pour en faire de la farine infantile, 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 culturales du pays, en tenant compte de la diversité des itinéraires techniques de production de la patate douce, en termes d'exigence en intrants agricoles (eau, engrais, pesticides), y compris les pratiques culturales. 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 patate douce 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 la patate douce 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 la patate douce 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.

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 perpendiculaires = 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 patate douce, 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).

### **2.3.3. Taille et identification des parcelles élémentaires**

La surface parcellaire minimum recommandée est de 30 m<sup>2</sup>. Dans ces conditions, des parcelles élémentaires (PE) de 6 billons, avec un écartement sur le billon de 30 cm sur une longueur minimale de 5 m, permettent une surface récoltable d'environ 16 à 30 m<sup>2</sup>. 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 6 billons sur une longueur de 5 mètres et récolter les 4 billons centraux paraît une solution satisfaisante. La surface totale d'une parcelle est alors d'environ 5 m x 6 m = 30 m<sup>2</sup> et la surface récoltée d'environ 4 m x 3 m = 12 m<sup>2</sup>.

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 au semis [ou à la plantation] doivent être ressemées [ou 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.).

### **2.3.5. Plantation et peuplement**

Toutes les parcelles d'un essai sont plantées le même jour. Les dates de plantation se situent dans la moyenne régionale. Les peuplements désirés à la reprise doivent être semblables pour toutes les variétés. Les quantités de boutures parcellaires seront calculées avec précision.

Dans le cas de la plantation de la patate douce, 33333 boutures correspondent nécessaire pour couvrir un ha. Les dates de plantation et les densités de peuplement doivent se situer dans la moyenne régionale. Les boutures de 25 à 30 cm de long avec au moins 3 nœuds seront repiqués. La densité de repiquage est de 100 cm entre billons et de 30 cm entre plants sur le billon, à raison d'une bouture par poquet.

## **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 patate douce seront appliquées conformément aux pratiques recommandées pour la zone d'expérimentation.

Prévoir généralement deux à trois désherbages. Le premier doit se faire avant que les tiges de la patate douce ne recouvrent complètement le sol. Un deuxième désherbage s'impose environ 5 semaines après le premier et un troisième avant la récolte. Au cours des sarclages, remonter les billons ou les buttes et relever les tiges qui ont tendance à s'enraciner sur les billons, freinant ainsi le développement des tubercules. De plus, le rebutage permet de lutter contre les attaques d'insectes comme le charançon. Dans les régions où les précipitations ne sont pas abondantes, une irrigation peut être nécessaire pour obtenir un bon rendement

#### **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.

Le niveau de la fertilisation azotée est calculé selon la méthode des bilans. Si l'azote (N) est présent à des concentrations trop élevées, cela peut entraîner la croissance abondante des tiges, mais un faible développement des racines tubéreuses. Ceci est particulièrement dommageable si l'azote est appliqué après la première moitié de la période de croissance de la culture. Bien que la patate douce se développe normalement même dans les sols très pauvres, si les niveaux d'azote sont trop bas, la croissance des tiges sera limitée et les rendements seront faibles. De plus, un excès de la fertilisation azotée accélère les pourritures des racines tubéreuses de patate douce.

Les doses d'engrais minéraux à apporter devront être calculées en fonction des conditions pédologiques de chaque région. L'azote stimule le développement des feuilles, et le potassium favorise le développement des racines tubérisées, renforce la résistance contre les maladies et accroît la production de la vitamine A. Il est donc préférable d'ajouter de la potasse et d'éviter les engrais azotés qui favorisent le feuillage au détriment des tubercules

Pour espérer de bonnes récoltes, l'on doit incorporer au sol beaucoup de la fumure organique ou de compost bien décomposé lors de la préparation.

#### **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 culturels, 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).

#### 2.5.1.1. La date de reprise

Elle correspond à la date à laquelle la plupart des lignes sont visibles. Elle est exprimée en centième 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, deux semaines après plantation. Le peuplement est calculé à partir des dénombrements de pieds trouvés sur 4 placettes de 3 mètres linéaires (3 m sur 4 rangs), en dehors des rangs de bordure, sur 2 répétitions si la reprise est régulière. En cas d'irrégularité de la 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/m<sup>2</sup>. S'il n'y a pas de problème de 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 ayant repris par rapport au peuplement souhaité (**annexe 3 - tableau 1**).

#### 2.5.1.3. La Vigueur des plants

. La vigueur de la patate douce 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.

**Tableau 1. Vigueur de la plante de patate douce un mois avant la récolte**

Note	Explication
1	Presque pas de tiges
2	Tiges faibles, tiges fines, très longues distances entre les nœuds
3	Tiges faibles à moyennement fortes, tiges moyennement épaisses et longues distances entre les nœuds
4	Tiges moyennement fortes, tiges moyennement épaisses et distances moyennes entre les entre-nœuds
5	Tiges moyennement fortes, tiges épaisses et longues distances entre les nœuds
6	Tiges moyennement fortes, tiges épaisses et distances moyennes entre les nœuds
7	Tiges fortes, tiges épaisses, distances courtes entre les entre-nœuds et tiges moyennes longues
8	Tiges fortes, tiges épaisses, distances entre-nœuds courtes et tiges moyennes à longues
9	Force de vigne très forte, tiges épaisses, distances entre-nœuds courtes et tiges très longues



#### **2.5.1.4. La hauteur des plantes**

Les mesures sont effectuées sur toutes les variétés avant la récolte, 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 de la maturité de chaque variété. La notation visuelle est effectuée en un seul passage autour du stade senescence des plants et bonne fissuration du sol. (**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 varient en fonction du caractère observé.

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 étudiées 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 patate douce, pour lesquelles une notation devra être faite, sont ci-après listés :

- i) maladies virales :**
  - Maladie de la panachure plumeuse de la patate douce (*Sweet Potato Feathery Mottle Virus (SPFMV)*) ... ,
  - Le virus des taches chlorotiques de la patate douce (*Sweet Potato Chlorotic Stunt Virus (SPCSV)*) ... ,
  - Complexe de maladies de la patate douce (*SPFMV + SPCSV*)
  - Le virus de l'enroulement des feuilles de la patate douce (*Sweet Potato Leaf Curl Virus (SPLCV)*) ... ,...,... ;
- ii) maladies bactériennes :**
  - Pourriture de la tige et des racines (*Erwinia sp*) ... ,
  - Pourriture des racines et tubercules (*Streptomyces ipomoea*) ... ,
  - Flétrissement bactérien (*Pseudomonas solanacearum*) ... ,...,... ;
- iii) maladies cryptogamiques :**
  - Anthracnose (*Alternaria sp.*) ... ,
  - Déformation chlorotique des feuilles (*Fusarium spp*)
- iv) maladies liées aux nématodes :** ..., ..., ...,...,... ;
- v) maladies liées aux insectes :**
  - Charançons (*Cylas puncticolis*)... ,
  - Mouches blanches (*Bemisia tabaci*) ... ,
  - Cochenille (*Pseudococcus viburni*)...,
  - Pucerons (*Aphis gossypii*)...,
  - Criquets (*Schistocerca sp*)... ;
- vi) maladies liées aux acariens :**
  - Acariens des racines (*Rhizoglyphus echinopus*) ... ,
  - ..., ...,...,... ;
- vii) Les adventices**
  - Le chiendent (*Elymus repens*)
  - Souchet rond ou cyperus à fleur jaune (*Cyperus tuberosus*)  ;
  - Souchet rond ou cyperus à fleur rouge (*Cyperus rotundus*)  ;
- viii) autres ravageurs de la culture :**
  - Les écureuils (*Sciuridae sp*)... ,
  - Les singes (*Simiiformes sp*)..., ...,...,....

#### 2.5.2.2. Estimation de la sensibilité aux FRR abiotiques

La variété végétale candidate peut être sensible aux FFR 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 patate douce, pour lesquelles une notation devra être faite, sont ci-après listés :

##### i) températures extrêmes :

La plante supporte mal les températures inférieures à 10°C. La végétation démarre à partir de 15°C et la croissance est maximale entre 21 et 28°C.

- forte ,
- basse  ;

##### ii) photosensibilité :

La tubérisation est plus rapide en jours de 11 heures ; elle est inhibée en jours supérieurs à 14 heures, ce qui explique son implantation privilégiée dans la zone tropicale/

- aphotique  ;
- indifférente  ;

- de jours courts ou nyctipériodique  ;
- de jours longs ou héméroperiodique  ;

iii) **toxicités édaphiques :**

La *toxicité* du potassium est rarement un problème. La *patate douce* résiste plutôt bien aux sols acides.

- 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).

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

À maturité, les feuilles deviennent petites, vieilles et jaunes (sauf en cas de maladies). Une des façons de repérer la maturité des tubercules est de regarder la couleur du latex qui en sort lorsqu'on les coupe : s'il reste clair et ne devient pas foncé, cela indique que le tubercule est mûr. Selon les variétés, ce stade survient entre 3 et 4 mois après la plantation. La récolte doit être effectuée le plus tôt possible, sinon les racines tubéreuses laissées en terre peuvent devenir fibreux, pourrir, germer ou être attaqués par des charançons. La récolte est souvent manuelle. Un grand soin est pris pour ne pas blesser les tubercules. Pour plus de facilité il est recommandé de couper le feuillage une semaine avant la récolte par permettre aux racines tubéreuses de raffermir.

### 2.6.1. La détermination de la teneur en eau

Cette mesure de l'humidité des racines tubéreuses, qui doit être effectuée dans les heures qui suivent la récolte, est très importante pour l'appréciation de la qualité de la variété.

La teneur en eau 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 d'éplucher et de couper 5 kg de racines tubéreuses par parcelle élémentaire en petits morceaux et peser pour obtenir le frais poids. Ensuite, placer 200 g de morceaux de racines tubéreuses au four ou à l'étuve à 65°C pendant 72 heures. Après cela, peser à nouveau pour déterminer le poids sec.

Il est aussi possible d'utiliser la méthode densimétrique.

### 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 en racines tubéreuses de la patate douce est la combinaison de plusieurs composantes. Ces dernières comprennent : (i) le nombre de plants par unité de surface (le m<sup>2</sup> est normalement utilisé), (ii) le nombre de racines tubéreuses par plant, et (iii) le poids moyen d'une racine tubéreuse. 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).

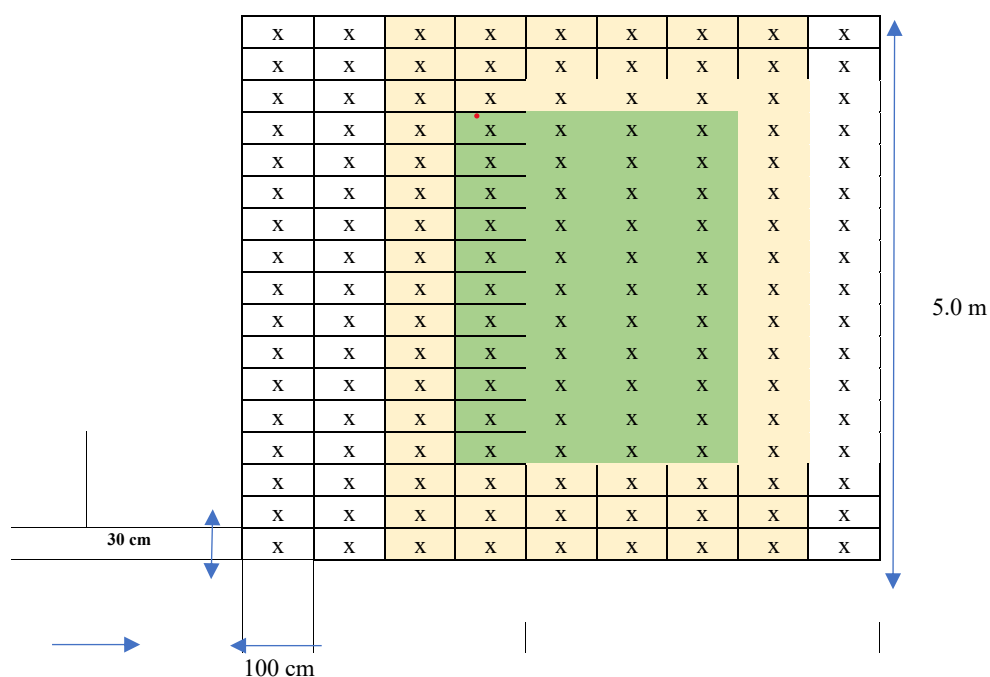
Le rendement se met en place tout au long du cycle de production, au travers de plusieurs composantes. De manière générale, ces composantes entrent en concurrence entre elles, mais l'intensité de cette concurrence va dépendre des conditions de croissance (rayonnement, eau, azote) et de la variété. Elles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

- **Le nombre de plants par m<sup>2</sup> (plants/m<sup>2</sup>)**

Le nombre de plants/m<sup>2</sup> est déterminé à la plantation. Récolter et compter l'échantillon par parcelle élémentaire.

Le nombre de plants/parcelle élémentaire doit être compté comme indiqué par le cadre A de la figure ci-après. Les côtés du cadre devraient être à mi-chemin entre les rangées. Ainsi, dans une parcelle aux écartements de 100 cm x 30 cm, le nombre de plants est compté sur les 4 lignes centrales. Le nombre de plants/m<sup>2</sup> est également utilisé pour mesurer le rendement à la récolte.

**Fig. 1 : Comment compter le nombre de plants par unité de surface (m<sup>2</sup>)**



**PE : 6m x 5m = 30 m<sup>2</sup>**

**Nombre de plans de la parcelle élémentaire : 17 x 6 : 102 plants**

**PU : 4m x 3 m = 12 m<sup>2</sup>**

**Nombre de plants à récolter (sur PU): 4 x 10 = 40 plants**

- **Le nombre de racines tubéreuses par plant (racines tubéreuses /plant)**

Dans le cas des méthodes de plantation en ligne : nous comptons d'abord le nombre total de **racines tubéreuses** qui ont été récoltées que nous allons diviser par le nombre de plants ou mieux par la surface récoltée (panicule par m<sup>2</sup>).

- **Le poids moyen d'une racine tubéreuse.**

Le poids moyen d'une racine tubéreuse est généralement utilisé. Il est déterminé par le poids des tubercules par plant divisé par le nombre total de tubercules par plant. Il est calculé pour chaque variété et pour chaque répétition selon la formule suivante :

$$\text{Poids moyen d'une racine tubéreuse} = \frac{\text{Poids des racines tubéreuses produits par plant}}{\text{Nombre de racines tubéreuses par plant}}$$

- **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 m<sup>2</sup> (g/ m<sup>2</sup>). En multipliant les trois composantes du rendement ci-dessus listés, le rendement est ainsi déterminé sur 1 m<sup>2</sup>. Ensuite, le rendement estimé pour un hectare (10 000 m<sup>2</sup>) est obtenu en multipliant le rendement estimé sur 1 m<sup>2</sup> par 10 000 m<sup>2</sup>, comme indiqué dans l'exemple ci-dessous.

**Exemple :** Si les valeurs estimées des composantes du rendement de la patate douce sont :

- le nombre de plants par m<sup>2</sup> ;
- le nombre de racines tubéreuses par plant
- le poids moyen d'une racine tubéreuse,

alors

$$\text{Le rendement estimé/m}^2 = \frac{\text{Nb plants}}{\text{m}^2} \times \frac{\text{Nb racines tubéreuses}}{\text{plant}} \times \frac{\text{Poids Racine tubéreuse}}{\text{Racine tubéreuse}}$$

$$\text{Le rendement estimé/ha} = \frac{\text{Nb plants}}{\text{m}^2} \times \frac{\text{Nb racines tubéreuses}}{\text{plant}} \times \frac{\text{Poids Racine tubéreuse}}{\text{Racine tubéreuse}} \times 10000$$

Le rendement commercialisable s'obtient après tri de la récolte. Elle ne concerne que les racines tubéreuses avec au moins 150 g.

$$\text{Le rendement commercialisable estimé/ha} = \frac{\text{Nb plants}}{\text{m}^2} \times \frac{\text{Nb racines tubéreuses}}{\text{plant}} \times \frac{\text{Poids des racines tubéreuses commercialisables}}{\text{Racine tubéreuse}} \times 10000$$

**Exemple :** Si les valeurs estimées des composantes du rendement de la patate douce sont :

- le nombre de plants par m<sup>2</sup> : 3,33 ;
- le nombre de tubercules par plant : 6 ;
- le poids moyen d'un tubercule =300 grammes
- Le poids des racines tubercules commercialisables est de 60% du poids totale

$$= \frac{3,33}{\text{m}^2} \times \frac{5}{\text{plant}} \times \frac{200}{\text{Racine tubéreuse}}$$

$$\frac{\text{Le rendement estimé/m}^2}{\text{m}^2} \times \frac{\text{plant}}{\text{plant}} \times \frac{\text{Racine tubéreuse}}{\text{Racine tubéreuse}} = 3330 \text{ g}$$

$$\frac{\text{Le rendement estimé/ha}}{\text{m}^2} = \frac{3,33}{\text{m}^2} \times \frac{5}{\text{plant}} \times \frac{200}{\text{Racine tubéreuse}} \times 10000 = 33,3 \text{ T/ha}$$

$$\frac{\text{Le rendement commercialisable estimé/ha}}{\text{m}^2} = \frac{3,33 \text{ plants}}{\text{m}^2} \times \frac{5 \text{ tubéreuse}}{\text{plant}} \times \frac{200}{\text{Racine tubéreuse}} \times 10000 \times 0,6 = 19,98 \text{ T/ha}$$

#### 2.6.4. Les tests technologiques

Pour la patate douce, les caractères suivants sont généralement examinés dans le cadre des tests technologiques :

- Facilité à l'épluchage : lié à la forme qui rend facile ou difficile d'éplucher
- Couleur de la chair de la racine tubéreuse bouillie
- Couleur de la chair de la racine tubéreuse séchée : la couleur est-elle maintenue ou dégradée
- Attractabilité de la racine tubéreuse
- Texture de la racine tubéreuse bouillie
- Goût de la racine tubéreuse bouillie
- Oxydation de la racine tubéreuse
- Teneur en bêta-carotène
- Teneur en sucre
- Teneur en amidon
- Teneur en protéine
- 

#### 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

[Annexe 1 suit]



**DISPOSITIFS EXPERIMENTAUX<sup>1</sup>****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	 <b>sens du gradient d'hétérogénéité</b>
bloc 2	5	3	2	6	1	4	
bloc 3	6	1	5	2	4	3	

- Dispositif le plus utilisé en expérimentations végétales

<sup>1</sup> 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](mailto:legta.le-robillard@educagri.fr), [www.le-robillard.fr](http://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<sup>er</sup> gradient  
d'hétérogénéité



sens du 2<sup>ème</sup> 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<sup>er</sup>  
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<sup>er</sup> 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 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<sup>er</sup> 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 des espèces à racines ou tubercules, Feller et al, 1995*

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.

<b>Stade principal 0</b>	<b>Germination, bourgeonnement</b>
00	Semence sèche
01	Début de l'imbibition des graines
03	Imbibition complète
05	La radicule sort de la graine
07	Hypocotyle et cotylédons percent les téguments de la graine
09	Levée : les cotylédons percent la surface du sol
<b>Stade principal 1</b>	<b>Développement des feuilles (tige principale)</b>
10	Cotylédons étalés, point végétatif apical ou initiales des premières vraies feuilles visibles
11	Première feuille étalée
12	2 feuilles étalées
13	3 feuilles étalées
1.	Et ainsi de suite...
19.	9 ou davantage de feuilles étalées
<b>Stade principal 4</b>	<b>Développement des organes végétatifs de récolte</b>
41	Racines, tiges ou tubercules commencent à se développer (diamètre > 0,5cm)
42	Racines, tiges ou tubercules ont atteint 20 % de leur taille finale
43	Racines, tiges ou tubercules ont atteint 30 % de leur taille finale
44	Racines, tiges ou tubercules ont atteint 40 % de leur taille finale
45	Racines, tiges ou tubercules ont atteint 50 % de leur taille finale
46	Racines, tiges ou tubercules ont atteint 60 % de leur taille finale
47	Racines, tiges ou tubercules ont atteint 70 % de leur taille finale
48	Racines, tiges ou tubercules ont atteint 80 % de leur taille finale
49	Racines, tiges ou tubercules ont atteint leur taille finale typique pour la variété
<b>Stade principal 5</b>	<b>Apparition de l'inflorescence</b>
51	La pousse principale commence à sortir
53	La pousse principale a atteint 30 % de sa hauteur
55	Sur l'inflorescence principale, les premières feuilles individuelles sont visibles (fermées)
57	Les premières feuilles individuelles (fermées) sont visibles sur l'inflorescence secondaire

## ANNEXE II

59	Les premiers pétales sont visibles, les fleurs sont toujours fermées
<b>Stade principal 6</b>	<b>La floraison</b>
60	Les premières fleurs sont ouvertes (sporadiquement)
61	Début de la floraison : 10 % des fleurs sont ouvertes
62	20 % des fleurs sont ouvertes
63	30 % des fleurs sont ouvertes
64	40 % 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
<b>Stade principal 7</b>	<b>Développement du fruit</b>
71	Les premiers fruits sont formés
72	20 % des fruits ont atteint leur taille finale
73	30 % de fruits ont atteint leur taille finale
74	40 % des fruits ont atteint leur taille finale
75	50 % des fruits ont atteint leur taille finale
76	60 % des fruits ont atteint leur taille finale
77	70 % des fruits ont atteint leur taille finale
78	80 % des fruits ont atteint leur taille finale
79	Tous les fruits ont atteint leur taille finale
<b>Stade principal 8</b>	<b>Maturation des fruits et graines</b>
81	Début de la maturation : 10 % des fruits sont mûrs ou 10 % des graines ont leur couleur typique et sont dures et sèches
85	50 % des fruits sont mûrs ou 50 % des graines ont leur couleur typique et sont dures et sèches
89	Maturité complète : les graines de toute la plante ont leur couleur typique et sont dures
<b>Stade principal 9</b>	<b>Sénescence</b>
92	Début de la décoloration des feuilles et des pousses
95	50 % des feuilles sont jaunes ou mortes
99	Produit après récolte

## ANNEXE III

### 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

### ECHELLE D'OBSERVATION DES SYMPTOMES DE VIRUS

Note	Observations
1	Pas de symptôme viral
2	Symptôme viral pas net
3	Symptômes viraux clairs sur <5% des plants par parcelle
4	Symptômes viraux clairs sur 6 sur 15% des plants par parcelle
5	Symptômes viraux clairs sur 16 à 33% des plants par parcelle (moins de 1/3)
6	Symptômes viraux clairs sur 34 à 66% des plants par parcelle (moins de 2/3)
7	Symptômes viraux clairs sur 67 à 99% des plants par parcelle (2/3 à la totalité)
8	Symptômes viraux clairs à 100% des plants (pas rabougris)
9	Symptômes viraux sévères à 100% des plants (rabougris et mourants)

### ANNEXE III

#### DOMMAGES CAUSÉS PAR LES CHARANÇONS

Note	Observation	Appréciation
1	> 60% racines affectées	Très Sévère
2	30-60% racines affectées	Sévère
3	10-30% racines endommagées	Modéré
4	Peu de racines affectées	Léger
5	5 = Aucun.	Absent

#### TAILLE DES RACINES TUBEREUSES

Note	Décision
1	Inacceptable
2	Médiocre
3	Moyen
4	Bon
5	Excellent

#### DOMMAGES SUR RACINES TUBEREUSES, Y COMPRIS LES CRAQUELURES

Note	Observation	Appréciation
1	> 60% racines affectées	Très Sévère
2	30-60% racines affectées	Sévère
3	10-30% racines endommagées	Modéré
4	Peu de racines affectées	Léger
5	5 = Aucun.	Absent

#### TENEUR EN SUCRE DE RACINES TUBEREUSES (dégustation)

Note	Observations
1	Très sucré
2	Sucré
3	Modéré
4	Fade
5	Très fade



### ANNEXE III

#### **TENEUR EN Amidon de DE RACINES TUBEREUSES (par dégustation de racines tubéreuses crues**

<b>Note</b>	<b>Observations</b>
1	Pas d'amidon
2	Peu d'amidon
3	Modéré
4	Féculent
5	Très féculent

#### **ÉVALUATION DU GOÛT DES RACINES TUBEREUSES BOUILLIES**

<b>Note</b>	<b>Observations</b>
1	Très mauvais
2	Mauvais
3	Modéré
4	Bon,
5	Excellent

#### **TENEUR EN FIBRE DE LA RACINE DE RÉSERVE PAR DÉGUSTATION DES RACINES TUBEREUSES CRUES**

<b>Note</b>	<b>Observations</b>
1	Très fibreuses
2	Fibreuses
3	Modérées
4	Peu de fibres
5	Pas de fibres

[Fin de l'annexe 3 et du document

**DOCUMENT DE TRAVAIL \_ revps**

DOCUMENT DE TRAVAIL \_ revps