

**METHODES DE DETERMINATION DES CRITERES D'EXAMEN DES VARIETES
EN VUE DE LEUR ADMISSION AU CATALOGUE DES VARIÉTÉS**

TABLE DES MATIERES

01.	METHODE DE DETERMINATION DE LA QUALITE EXTERNE (APPARENCE ET DEFAUTS)	3
02.	METHODE DE DETERMINATION DE LA TOLERANCE DU FEUILLAGE A <i>PHYTOPHTHORA INFESTANS</i>	7
03.	METHODE DE DETERMINATION DE LA SENSIBILITE DU TUBERCULE A <i>PHYTOPHTHORA INFESTANS</i>	9
04.	METHODE DE DETERMINATION DE LA LAVABILITE	11
05.	METHODE DE DETERMINATION DE LA GALE COMMUNE PROFONDE	15
06.	METHODE DE DETERMINATION DE LA VALEUR CULINAIRE (UNIQUEMENT LE DELITEMENT)	17
07.	METHODE DE DETERMINATION DE LA FRITABILITE	19
08.	METHODE DE DETERMINATION DE LA CHIPSABILITE	24
09.	METHODE DE DETERMINATION DU NOIRCISSEMENT APRES CUISSON	26
10.	METHODE DE DETERMINATION DE LA TENEUR EN MATIERE SECHE (P.S.E.)	28

CARTES, ECHELLES ET OUVRAGES DE REFERENCE : RECAPITULATIF

N° méthode	Description	Références/ Sources
01	2 échelles PCA régularité de la forme et profondeur des yeux du tubercule	Interprovinciaal Proefcentrum voor de Aardappelteelt vzw (PCA)
01	1 échelle verdissement-du tubercule	
01	1 carte d'identification de la forme du tubercule (forme 2)	
02	1 échelle de cotation Euroblight	Echelle de cotation ("CARAH basée sur l'échelle de Wageningen", reprise par Euroblight)
03	Méthode de détermination CRA-W	Centre wallon de recherches Agronomiques (CRA-W) - Département productions et filières
04	1 échelle n° 2 d'Evaluation de la Présentation des Pommes de Terre (à peau rouge)	Comité National Interprofessionnel de la Pomme de Terre (CNIPT) –Institut du végétal (ARVALIS) (France)
04	1 échelle n° 1 d'Evaluation de la Présentation des Pommes de Terre (à peau jaune)	Comité National Interprofessionnel de la Pomme de Terre (CNIPT) –Institut du végétal (ARVALIS) (France)
05	Ouvrage de référence Colin J., Goffart J.P., 1998.	Colin J., Goffart J.P., 1998. La gale commune de la pomme de terre en Belgique. Ses causes, ses conséquences, ses remèdes – Ed. CRA-W Gembloux, Station de Phytotechnie – UCL Louvain-la-Neuve, Clinique des Plantes CORDER, janvier 1998, pp. 24
06	1 carte de référence comportement à la cuisson (délitement)	Méthode d'évaluation du délitement et du noircissement après cuisson (ARVALIS)
07	Formation sur l'harmonisation des méthodes d'analyse entre laboratoires (CKA)	Formation organisée par INAGRO et dispensée par le Nederlandse Aardappel Organisatie (NAO) (24/03/2015)
07	1 échelle d'évaluation de la fritabilité	
07	1 carte de référence fritabilité	Nederlandse Aardappel Organisatie Postbus 84102, 2508 AC 's-Gravenhage (NAO)
08	1 échelle d'évaluation de la chipsabilité	
08	1 carte de référence fritabilité	Nederlandse Aardappel Organisatie Postbus 84102, 2508 AC 's-Gravenhage (NAO)
09	1 carte de référence noircissement après cuisson	Méthode d'évaluation du délitement et du noircissement après cuisson (ARVALIS)
10	Ouvrage de référence Von Scheele <i>et al.</i> , 1937	Von Scheele C., Svensson G., Rasmussen J. (1937) : <i>Determination of the starch content and dry matter of potatoes with the aid of specific gravity.</i> Landwirtsch. Vers.-Stat., 127 : 67–96.

01. METHODE DE DETERMINATION DE LA QUALITE EXTERNE (APPARENCE ET DEFAUTS)

Code	01
Date création	28/04/2016
Dates révision	08/12/2016; 18/04/2017
Date validation	18/09/2017 (GTIW87)
Version	2.1
Liste diffusion	Phase II : Les firmes (obteneurs), organismes et institutions du secteur sont consultés avant approbation par le GTIW87

1. Objectif et domaine d'application

La mesure vise à déterminer la qualité externe d'un lot de pommes de terre. Les critères sont déterminés sur tubercules non épluchés dans le calibre utilisé pour la détermination du rendement.

2. Références et formations

2 échelles PCA régularité de la forme et profondeur des yeux du tubercule	Interprovinciaal Proefcentrum voor de Aardappelteelt vzw (PCA)
1 échelle verdissement du tubercule	
1 carte d'identification de la forme du tubercule (forme 2)	

3. Définition, abréviations et unité

Calibre (mm)	La taille du tubercule évaluée à mi-longueur
Points	2 échelles de cotation régularité de la forme du tubercule et profondeur des yeux du tubercule de 1 à 9
Points	1 échelle de cotation verdissement du tubercule de 0 à 2
% atteint	Pourcentage de surface du tubercule atteinte par le verdissement

4. Principes

On évalue l'aspect visuel d'un échantillon représentatif de pommes de terre sur un lot de 20 tubercules. On jugera :

- la forme du tubercule (forme 1 = 'régularité de la forme', forme 2 = 'forme')
- la profondeur des yeux du tubercule
- les défauts éventuels (crevasse, verdissement, ...)

5. Matériel - Appareillage et équipement

- 1 éplucheur "Econome" (Profondeur des yeux)
- 2 échelles PCA régularité de la forme du tubercule et profondeur des yeux du tubercule
- 1 échelle verdissement du tubercule
- 1 carte d'identification de la forme du tubercule (Forme 2 = 'forme': forme du tubercule) (cf. *figure 1*)

6. Conditions ambiantes et d'exécution de la méthode

7. Mode opératoire

a. Préparation de l'échantillon pour l'essai

Une première appréciation du lot de la parcelle se fera au champ à l'arrachage. Les échantillons seront ensuite analysés après stockage et conservation dans un local adapté (chambre froide) à une température de 8 °C, un taux d'humidité régulé et en l'absence de lumière.

b. Mise en essai/ Méthode d'analyse

Ces observations s'effectuent en même temps et sur les mêmes échantillons moyen par lieu que la gale profonde, la fritabilité ou la chipsabilité.

c. Détermination et répétabilité

La forme du tubercule consiste en une combinaison de deux critères "forme 1" et "forme 2". Le premier critère (forme 1) décrit la "régularité de la forme" du tubercule alors que le deuxième (forme 2) décrit la "forme" du tubercule.

*** Forme 1 :**

La régularité de la forme du tubercule est évaluée sur un échantillon moyen par lieu. Les cotes reprises dans le *tableau 1* ci-après seront appliquées sur base de l'échelle PCA.

Tableau 1 : Echelle de cotation régularité de la forme du tubercule

Forme du tubercule	Echelle de cotation
forme très régulière	9
forme régulière	7
forme assez régulière	5
forme irrégulière	3
forme très irrégulière	1

*** Forme 2 :**

La forme du tubercule est évaluée sur un échantillon moyen par lieu à l'aide de la *figure 1*.

*** La profondeur des yeux :**

La profondeur des yeux du tubercule est évaluée sur un échantillon moyen par lieu. Les cotes reprises dans le *tableau 2* ci-après seront appliquées sur base de l'échelle PCA.

Tableau 2 : Echelle de cotation profondeur des yeux du tubercule

Profondeur des yeux du tubercule	Echelle de cotation
yeux très superficiels	9
yeux superficiels	7
yeux demi-enfoncés	5
yeux enfoncés	3
yeux très enfoncés	1

Remarque : le nombre de coups d'éplucheur "Econome" nécessaire pour faire disparaître l'œil le plus profond du tubercule, peut donner un indice sur la profondeur moyenne du lot à échantillonner.

*** Le verdissement du tubercule :**

Le verdissement est dû à une mauvaise exposition du tubercule dans la bute : hors bute. Ce critère est observé sur un échantillon moyen par lieu peu après la récolte. Il ne doit pas être confondu avec les défauts dus au stockage (p.ex. : verdissements dus à la lumière du stockage, ...). On répertorie le "nombre" de tubercules dans chaque classe de verdissement selon l'échelle suivante (*tableau 3 ci-après*) ainsi que le pourcentage de surface atteinte.

Tableau 3 : Echelle de cotation verdissement du tubercule

Verdissement du tubercule	Echelle de cotation
Aucun verdissement	0
Un peu de verdissement	1
Fort verdissement	2

*** Crevasses :**

Ce critère est observé sur un échantillon moyen par lieu peu après la récolte. Il ne doit pas être confondu avec les défauts dus au stockage. On répertorie le "nombre" de tubercules crevassés.

Remarque : une année de sécheresse peut induire un nombre de crevasses plus important.

8. Expression et calcul des résultats

- Forme :

*Forme 1 = 'régularité' : chiffre de 1 à 9.

*Forme 2 = 'forme' : chiffre de 1 à 7.

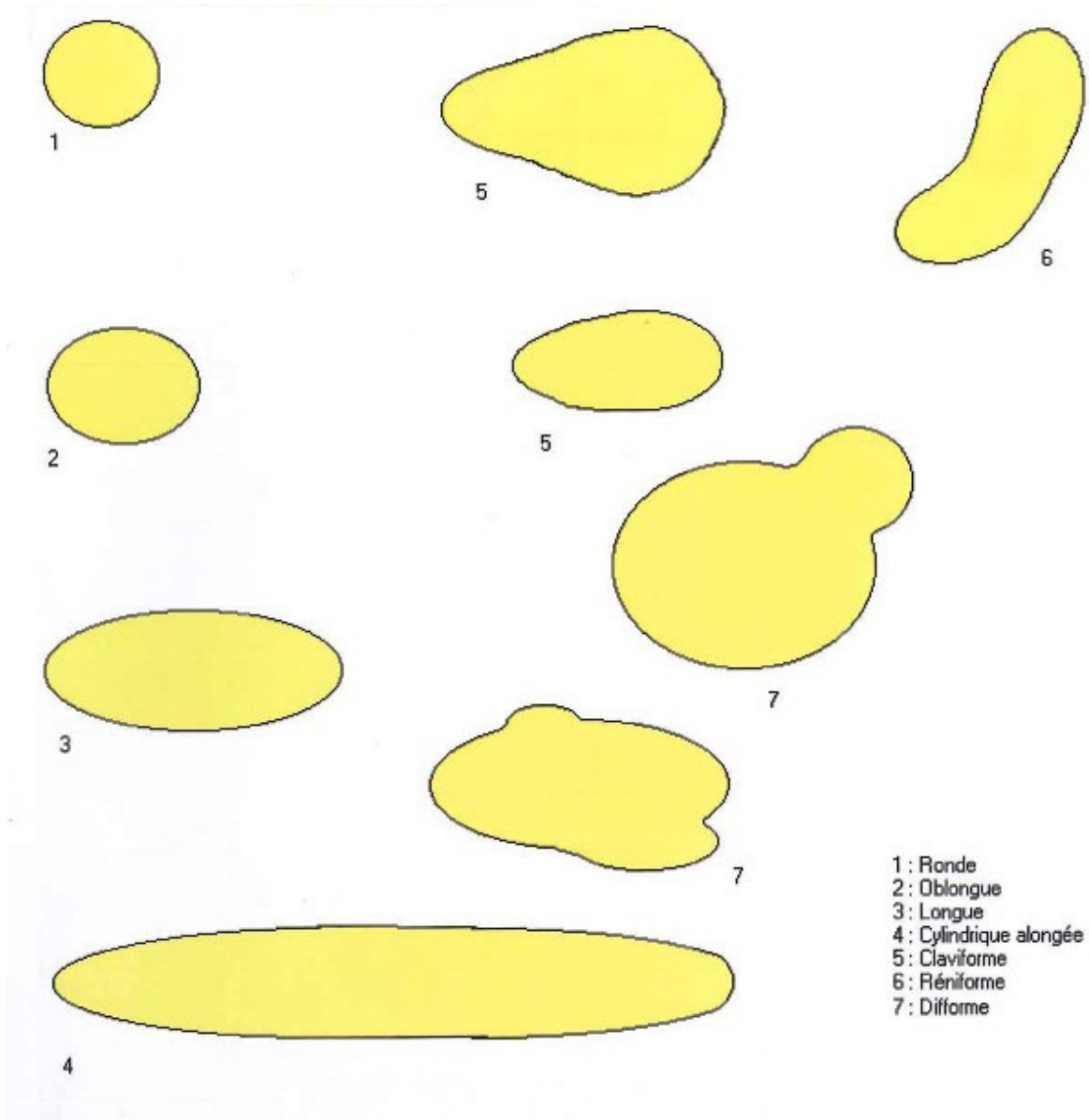
- Profondeur des yeux : chiffre de 1 à 9.

- Verdissement et crevasses :

*Verdissement : un nombre.

*Crevasse : un nombre.

Figure 1 : Carte d'identification de la forme du tubercule (forme 2)



02. METHODE DE DETERMINATION DE LA TOLERANCE DU FEUILLAGE A *PHYTOPHTHORA INFESTANS*

Code	02
Date création	26/05/2008
Dates révision	08/12/2016; 18/04/2017; 19/06/2017
Date validation	18/09/2017 (GTIW87)
Version	2.1
Liste diffusion	Phase II : Les firmes (obteneurs), organismes et institutions du secteur sont consultés avant approbation par le GTIW87

1. Objectif et domaine d'application

La mesure vise à déterminer le pourcentage de feuillage atteint par *Phytophthora infestans* (Mildiou) par rapport au nombre total de plants de la parcelle (30 plants).

2. Références et formations

1 échelle de cotation Euroblight	Echelle de cotation ("CARAH basée sur l'échelle de Wageningen", reprise par Euroblight)
----------------------------------	---

3. Définition, abréviations et unité

% atteint	Pourcentage du feuillage atteint
rAUDPC	relative Area Under Disease Progress Curve
Points (0-10)	Echelle de cotation de 0 à 10 (10 = pas de symptôme/maladie; 0 = végétation complètement détruite)

4. Principes

Il s'agit d'une analyse visuelle qui permet de déterminer la tolérance du feuillage à *Phytophthora infestans* en évaluant les dégâts causés par la maladie au cours de la saison sur trois sites d'essais ne recevant aucun traitement fongicide.

5. Matériel - Appareillage et équipement

1 échelle de cotation Euroblight.

6. Conditions ambiantes et d'exécution de la méthode

Les observations sont réalisées sur le feuillage des parcelles de l'essai non-traité.

7. Mode opératoire

a. Préparation de l'échantillon pour l'essai

b. Mise en essai/ Méthode d'analyse

c. Détermination et répétabilité

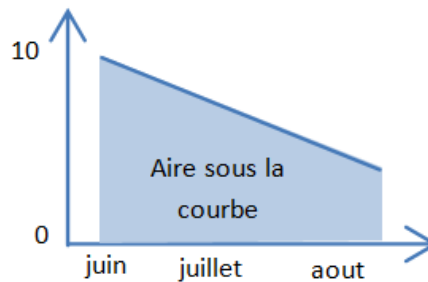
Le jugement est fait sur une échelle de cotation de 0 à 10 (10 = pas de symptôme/maladie; 0 = végétation complètement détruite) sur des parcelles de 30 plantes.

Un minimum de 10 cotations devra avoir été effectué pour chaque variété testée. Les cotations s'étendront de la première cotation sur une variété sensible, à la 10^{ème} cotation sur une variété résistante. La 10^{ème} cotation sur

une variété sensible devra être égale à 100 % du feuillage atteint ou les cotations devront continuer jusqu'à ce que ce score soit atteint (*Tableau 4 ci-après*).

Afin de bien représenter la rapidité et l'agressivité de l'évolution de la maladie, la cotation finale sera donnée par l'aire sous la courbe du graphique ayant le temps en abscisse et l'échelle de 10 à 0 en ordonnée (*Figure 2 ci-après*). La rAUDPC est une valeur sans unité. Plus cette valeur tend vers 0, plus la variété sera sensible à *Phytophthora infestans*; plus cette valeur tend vers 1, plus la variété sera résistante.

Figure 2 : Détermination de la tolérance du feuillage à *Phytophthora infestans* selon la méthode de calcul de l'aire sous la courbe de progression de la maladie (rAUDPC)



8. Expression et calcul des résultats

Tableau 4 : Echelle de cotation du *Phytophthora infestans* sur le feuillage

% Atteint	Description	Points
0	Pas de symptôme.	10
0,01	1 à 2 folioles par parcelle (1 foliole/10.000 folioles)	9,90
0,05	3 à 5 folioles par parcelle (ou une pousse terminale atteinte par parcelle)	9,75
0,1	De l'ordre de 10 folioles par parcelle . Premières sporulations	9,50
0,5	En moyenne 1 foliole par plante atteinte (de l'ordre de 25 à 40 folioles par parcelle)	9
1	En moyenne 4 folioles par plante atteintes (de l'ordre de 100 folioles par parcelle). Infection générale légère	8
2,5	En moyenne 8 à 10 folioles par plante atteintes (de l'ordre de 200 à 250 folioles par parcelle).	7
10	En moyenne 1 foliole sur 5 atteintes par plante	6
25	25 % du feuillage est atteint par le mildiou. La végétation est encore d'apparence verte. Toutes les plantes présentent une infection.	5
50	Environ 50 % du feuillage est atteint , la couleur générale de la culture est vert-brun.	4
75	75 % du feuillage est atteint , il reste donc encore 25 % de parties vertes	3
95	Encore quelques parties vertes , notamment quelques tiges.	2
99	Encore quelques folioles vertes , les tiges brunissent ou meurent.	1
100	Végétation complètement détruite.	0

03. METHODE DE DETERMINATION DE LA SENSIBILITE DU TUBERCULE A *PHYTOPHTHORA INFESTANS*

Code	03
Date création	28/04/2016
Dates révision	08/12/2016; 18/04/2017
Date validation	18/09/2017 (GTIW87)
Version	2.1
Liste diffusion	Phase II : Les firmes (obteneurs), organismes et institutions du secteur sont consultés avant approbation par le GTIW87

1. Objectif et domaine d'application

La mesure vise à déterminer le nombre de tubercules atteints par *Phytophthora infestans* (Mildiou) sur un échantillon de 50 tubercules provenant des parcelles **de chaque essai non-traité**. La mesure s'effectue après trois semaines de garde en conditions favorables au développement du pathogène.

2. Références et formations

Méthode de détermination CRA-W	Centre wallon de recherches Agronomiques (CRA-W) - Département productions et filières
--------------------------------	---

3. Définition, abréviations et unité

% (relat.)	Pourcentage de tubercules infectés
ST	Sensibilité des tubercules à <i>Phytophthora infestans</i> (proportion)

4. Principes

Il s'agit d'une analyse visuelle qui permet de déterminer la sensibilité du tubercule à *Phytophthora infestans*.

5. Matériel - Appareillage et équipement

1 couteau.

6. Conditions ambiantes et d'exécution de la méthode

Les observations sont réalisées sur 50 tubercules (par variété) issus **de l'essai non-traité**.

7. Mode opératoire

a. Préparation de l'échantillon pour l'essai

Une centaine de tubercules représentatifs du lot sont prélevés par variété. Ils sont lavés puis stockés pendant trois semaines à température ambiante dans une pièce humide (p.ex. salle de lavage des pommes de terre).

b. Mise en essai/ Méthode d'analyse

Tous les tubercules sont attentivement observés et 50 tubercules présentant une apparence suspecte (couleur, texture, odeur) sont sélectionnés. Chaque tubercule suspect est coupé en deux de manière à couper transversalement la zone pressentie comme douteuse. Si le tubercule présente une infection de *Phytophthora infestans*, les symptômes apparaissent comme un anneau de rouille. S'il s'agit d'une fausse suspicion (bactérie, coups, blessure,...), le tubercule coupé est remplacé par un nouveau tubercule de la réserve.

c. Détermination et répétabilité

Les observations s'effectuent pendant deux semaines, à quelques jours d'intervalle. Au bout de deux semaines, tous les tubercules réellement infectés sont comptabilisés.

8. Expression et calcul des résultats

Proportion de tubercules infectés.

Sensibilité des tubercules à *Phytophthora infestans* (ST).

$$ST = \frac{\text{Nombre de tubercules infectés par } P. \textit{infestans}}{50 \text{ tubercules observés}}$$

04. METHODE DE DETERMINATION DE LA LAVABILITE

Code	04
Date création	26/05/2008
Dates révision	08/12/2016; 18/04/2017 ; 08/02/2022
Date validation	02/02/2022 (GTIW)
Version	2.2
Liste diffusion	Phase II : Les firmes (obteneurs), organismes et institutions du secteur sont consultés avant approbation par le GTIW

1. Objectif et domaine d'application

La mesure vise à déterminer l'aptitude d'un lot de pomme de terre à être lavé et à évaluer sa présentation (aspect extérieur du lot de tubercules).

Ce caractère est évalué sur un échantillon moyen par lieu. La lavabilité est mesurée sur les variétés chair ferme (GU1) et chair tendre (GU2) **sur lot non calibré**. Elle est déterminée sur **lot lavé et sec** sous une bonne luminosité.

2. Références et formations

1 échelle n° 2 d'Evaluation de la Présentation des Pommes de Terre (à peau rouge)	Comité National Interprofessionnel de la Pomme de Terre (CNIPT) –Institut du végétal (ARVALIS) (France)
1 échelle n° 1 d'Evaluation de la Présentation des Pommes de Terre (à peau jaune)	Comité National Interprofessionnel de la Pomme de Terre (CNIPT) –Institut du végétal (ARVALIS) (France)

3. Définition, abréviations et unité

Classe (6 - 8,5)	Echelle d'évaluation CNIPT-ARVALIS de 6 à 8,5
------------------	---

4. Principes

On évalue la lavabilité en comparant l'échantillon, préalablement lavé à une carte de référence. La lavabilité tend à diminuer avec le nombre de défauts ou de dommages constatés sur la pomme de terre.

5. Matériel - Appareillage et équipement

- 1 échelle n° 2 d'Evaluation CNIPT-ARVALIS de la Présentation des Pommes de Terre à peau rouge (cf. figure 3).
- 1 échelle n° 1 d'Evaluation CNIPT-ARVALIS de la Présentation des Pommes de Terre à peau jaune (cf. figure 4).

6. Conditions ambiantes et d'exécution de la méthode

7. Mode opératoire

a. Préparation de l'échantillon pour l'essai

On prélève un échantillon représentatif de 10 kg de tubercules de pommes de terre non lavées.

b. Mise en essai/ Méthode d'analyse

L'échantillon est lavé afin d'enlever la terre en prenant soin de ne pas endommager la peau des tubercules. Les tubercules qui présentent des défauts dus au verdissement ou aux opérations d'arrachage au champ, sont extraits du lot à analyser.

c. Détermination et répétabilité

L'échantillon séché est ensuite examiné à la lumière dans une caisse de 40 x 60 cm à une distance de 1 m. On mesure la lavabilité en comparant l'échantillon avec la carte de référence ou l'échelle d'évaluation adaptée selon la coloration de la peau des tubercules.

8. Expression et calcul des résultats

A l'aide de la carte ou de l'échelle d'évaluation correspondante, on attribue une classe de lavabilité à l'échantillon en choisissant la photo qui caractérise le mieux son aspect extérieur.

Les *figures 3 et 4 ci-après* présentent un aperçu de l'échelle n° 2 d'évaluation CNIPT-ARVALIS et de l'échelle n° 1 d'évaluation CNIPT-ARVALIS à utiliser.

Figure 3 : extrait de l'échelle n° 2 d'Evaluation CNIPT-ARVALIS (tubercules à peau rouge)

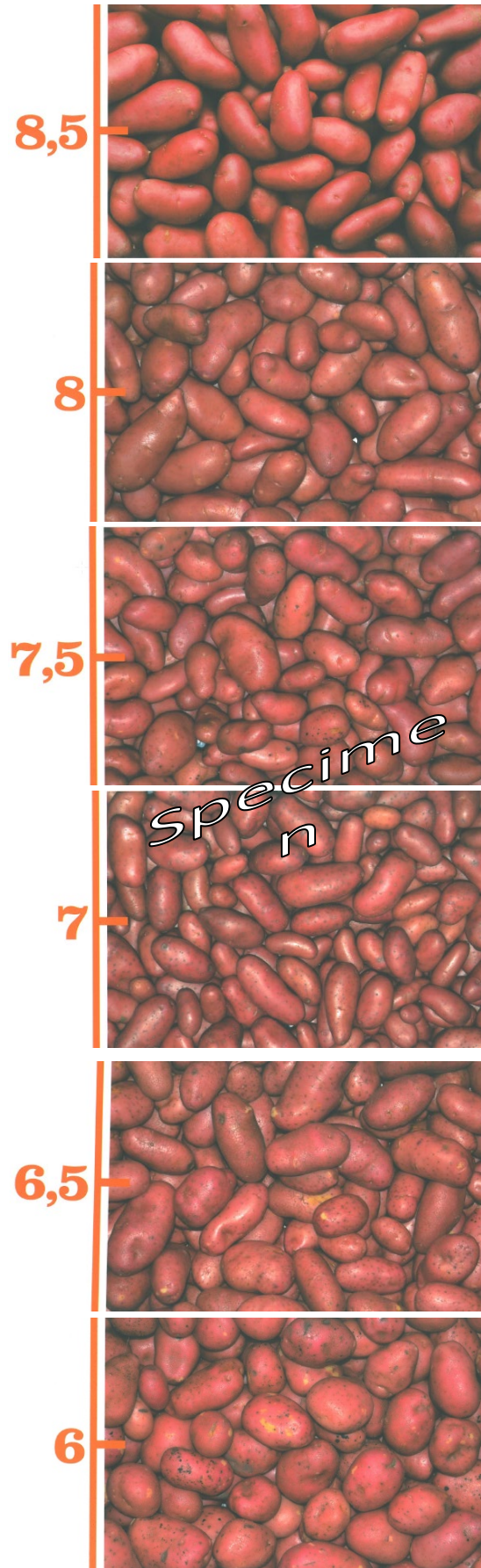


Figure 4 : extrait de l'échelle n° 1 d'Evaluation CNIPT-ARVALIS (peau jaune)



05. METHODE DE DETERMINATION DE LA GALE COMMUNE PROFONDE

Code	05
Date création	26/05/2008
Dates révision	08/12/2016; 18/04/2017
Date validation	18/09/2017 (GTIW87)
Version	2.1
Liste diffusion	Phase II : Les firmes (obteneurs), organismes et institutions du secteur sont consultés avant approbation par le GTIW87

1. Objectif et domaine d'application

La mesure vise à déterminer le pourcentage de plants atteints par rapport au total de plants récoltés. Ce caractère est évalué sur un échantillon moyen par lieu.

2. Références et formations

Ouvrage de référence Colin J., Goffart J.P., 1998.	Colin J., Goffart J.P., 1998. La gale commune de la pomme de terre en Belgique. Ses causes, ses conséquences, ses remèdes – Ed. CRA-W Gembloux, Station de Phytotechnie – UCL Louvain-la-Neuve, Clinique des Plantes CORDER, janvier 1998, pp. 24
--	---

3. Définition, abréviations et unité

IGP	Indice de Gale commune profonde
0-100 %	Pourcentage de Gale commune profonde

4. Principes

La détermination de la Gale commune profonde sera évaluée sur un échantillon de pommes de terre représentatif d'un lot de 20 tubercules.

5. Matériel - Appareillage et équipement

1 éplucheur "Econome"

6. Conditions ambiantes et d'exécution de la méthode

7. Mode opératoire

a. Préparation de l'échantillon pour l'essai

Condition de stockage des échantillons post-récolte = frigo à 8 °C car l'observation se réalise en même temps que la fritabilité ou chipsabilité.

b. Mise en essai/ Méthode d'analyse

c. Détermination et répétabilité

La présence de Gale commune profonde est déterminée sur un échantillon de 20 tubercules du calibre commercial. Sur chaque tubercule, l'opérateur donne un coup d'éplucheur au niveau des pustules et observe la présence ou l'absence de gale profonde au niveau de la chair.

8. Expression et calcul des résultats

L'indice de Gale commune profonde (%) est déterminé de la manière suivante :

$$\text{IGP} = \frac{\text{Nombre de tubercules avec Gale commune profonde détectée}}{\text{Nombre total de tubercules observés}}$$

06. METHODE DE DETERMINATION DE LA VALEUR CULINAIRE (UNIQUEMENT LE DELITEMENT)

Code	06
Date création	26/05/2008
Dates révision	08/12/2016; 18/04/2017
Date validation	18/09/2017 (GTIW87)
Version	2.1
Liste diffusion	Phase II : Les firmes (obteneurs), organismes et institutions du secteur sont consultés avant approbation par le GTIW87

1. Objectif et domaine d'application

Le comportement à la cuisson (ou délitement) représente la tendance plus ou moins prononcée de la chair du tubercule à se désagréger durant la cuisson. La mesure vise à déterminer cette désagrégation après cuisson. Cette caractéristique est déterminée sur les variétés chair ferme (GU1) et chair tendre (GU2).

2. Références et formations

1 carte de référence comportement à la cuisson (délitement)	Méthode d'évaluation du délitement et du noircissement après cuisson (ARVALIS)
---	--

3. Définition, abréviations et unité

ID	Indice de délitement
----	----------------------

4. Principes

C'est une analyse visuelle qui permet de mesurer la désagrégation de la chair de pomme de terre cuite à la vapeur, par comparaison à une échelle standard.

5. Matériel - Appareillage et équipement

- 1 éplucheur "Econome".
- 1 carte de référence comportement à la cuisson (délitement) (cf. *figure 5*).
- 1 récipient d'eau.
- 1 four disposant d'un mode de cuisson "vapeur" à 99 – 100 °C ou autocuiseur et plaque chauffante à température contrôlable 110 – 120 °C.

6. Conditions ambiantes et d'exécution de la méthode

L'échantillon est constitué de 20 tubercules représentatifs du lot.

7. Mode opératoire

a. Préparation de l'échantillon pour l'essai

Peler les tubercules de pomme de terre.
Les rincer pendant 30 secondes à l'eau courante et les placer ensuite dans un récipient d'eau en attente de la cuisson.

b. Mise en essai/ Méthode d'analyse

Cuisson au four à vapeur : cuire 40 minutes dans un four préchauffé à 99 – 100 °C.
Cuisson à l'autocuiseur : cuire 20 minutes à 110 – 120 °C à partir du déclenchement de la soupape.

c. Détermination et répétabilité

Comportement à la cuisson, traduisant le délitement des tubercules :

Analyse visuelle, 0 = absence de délitement, 3 = désagrégation presque totale (en comparaison avec la carte de référence photographique Arvalis).

8. Expression et calcul des résultats

$$ID = \frac{N_0*0 + N_1*1 + N_2*2 + N_3*3}{20}$$

Où :

ID = indice de délitement

N_0 = N_0 est le nombre de tubercules classés dans la classe 0

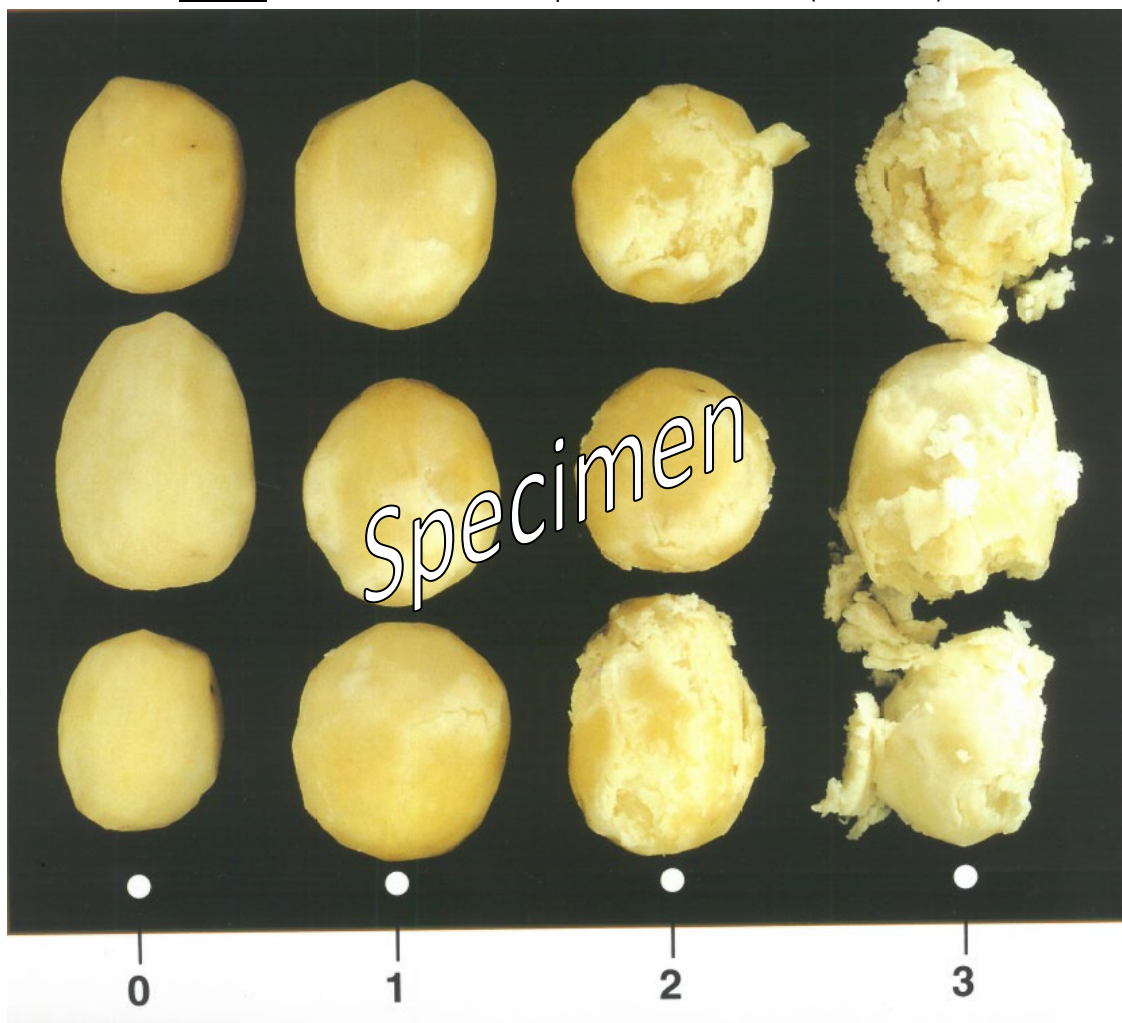
N_1 = N_0 est le nombre de tubercules classés dans la classe 1

N_2 = N_0 est le nombre de tubercules classés dans la classe 2

N_3 = N_0 est le nombre de tubercules classés dans la classe 3

L'indice de délitement est bon s'il est inférieur ou égal à 0,5.

Figure 5 : Carte de référence "Comportement à la cuisson (délitement)"



07. METHODE DE DETERMINATION DE LA FRITABILITE

Code	07
Date création	26/05/2008
Dates révision	08/12/2016; 18/04/2017
Date validation	18/09/2017 (GTIW87)
Version	2.1
Liste diffusion	Phase II : Les firmes (obteneurs), organismes et institutions du secteur sont consultés avant approbation par le GTIW87

1. Objectif et domaine d'application

La mesure vise à déterminer l'index de fritabilité afin d'évaluer l'aptitude du lot de pomme de terre à la transformation en frite. Ce caractère est évalué sur un échantillon moyen de 20 tubercules par lieu. L'index de fritabilité est déterminé sur les variétés frites (GU3).

2. Références et formations

Formation sur l'harmonisation des méthodes d'analyse entre laboratoires (CKA)	Formation organisée par INAGRO et dispensée par le Nederlands Aardappel Organisatie (NAO) (24/03/2015)
1 échelle d'évaluation de la fritabilité	
1 carte de référence fritabilité	Nederlandse Aardappel Organisatie Postbus 84102, 2508 AC 's-Gravenhage (NAO)

3. Définition, abréviations et unité

Index frite (0-6)	Index de fritabilité de 0 à 6 selon l'échelle d'évaluation
-------------------	--

4. Principes

On calcule l'index de fritabilité comme suit :

- Étape 1 : 20 frites sont prélevées et cuites de manière standardisée,
- Etape 2 : une classe de couleur est ensuite attribuée à chaque frite en comparaison avec une carte de référence : de 000 (frite très claire) à 4 (frite carbonisée),
- Etape 3 : un index friture est ensuite calculé,
- Etape 4 : l'index est complété par le nombre de frites comportant un bout brun (frite qui, après cuisson standardisée, présente à son extrémité (0,5 à 1,5 cm) une coloration brune ou noire différente de la couleur dominante).

5. Matériel - Appareillage et équipement

1 emporte-pièce 10 x 10 mm
 1 friteuse.
 1 table et lampe de lecture.
 1 plateau pvc blanc.
 1 échelle d'évaluation de la fritabilité
 1 carte de référence fritabilité (cf. figure 9).

6. Conditions ambiantes et d'exécution de la méthode

Les frites sont prélevées sur des tubercules conservés à température ambiante. La lecture et la détermination de l'indice frite de chaque frite est réalisé dans les deux minutes qui suivent la cuisson.

7. **Mode opératoire**

a. Préparation de l'échantillon pour l'essai

- Les échantillons post-récolte sont sortis la veille du frigo à 8 °C où ils étaient stockés pour atteindre la température ambiante.
- Aucun germe sur échantillon admis car cela change le taux de sucre et donc influence la couleur de la frite.

20 tubercules sains sont coupés dans le sens de la longueur en frites de 10 x 10 mm à l'aide d'un emporte-pièce. L'échantillon est constitué d'une frite par tubercule, laquelle provient du cœur de la pomme de terre.

On lave les frites pendant 30 secondes à l'eau froide (eau courante) afin d'enlever l'excédent d'amidon et on les égoutte dans une passoire. Les frites sont ensuite séchées à l'aide d'un essuie de cuisine.

b. Mise en essai/ Méthode d'analyse

Ensuite, on cuit les frites durant 3 minutes précisément (contrôler le temps avec un chronomètre). La température de cuisson doit être de 180 °C +/- 5 °C (contrôler la température à l'aide d'un thermomètre) et les frites doivent rester séparées durant la cuisson dans la graisse végétale⁽¹⁾.

On fait rouler les frites délicatement sur le papier absorbant afin d'enlever l'excédent d'huile. On dispose ensuite les frites sur un plateau blanc pour effectuer la cotation.

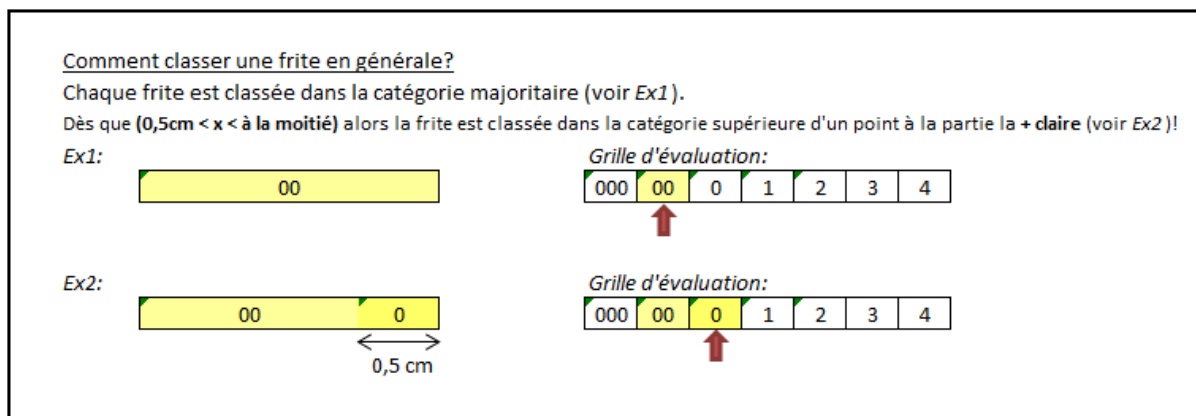
c. Détermination et répétabilité

Les cotations doivent être faites endéans les 2 minutes. La comparaison de la couleur de l'échantillon avec la carte de référence doit se faire sous un éclairage standardisé (LED 5000 Kelvin) placé à 1.5 m au-dessus de la table d'analyse.

Pour la cotation, les frites doivent être placées sur le même arrière fond que celui de la carte de référence (plateau blanc).

Par comparaison à la carte de référence, chaque frite est classée dans la catégorie de couleur majoritaire (000, 00, 0, 1, 2, 3,4). Cependant, dès qu'une partie de la frite (0.5 cm à la moitié) est plus foncée que l'autre partie (plus claire), la frite est classée dans la catégorie supérieure de 1 point à la **partie la plus claire**. Si la frite est colorée pour plus de la moitié, la couleur de la plus grande surface est déterminante (cf. figure 6 ci-après).

Figure 6 : Schéma décrivant le processus général de classification des frites

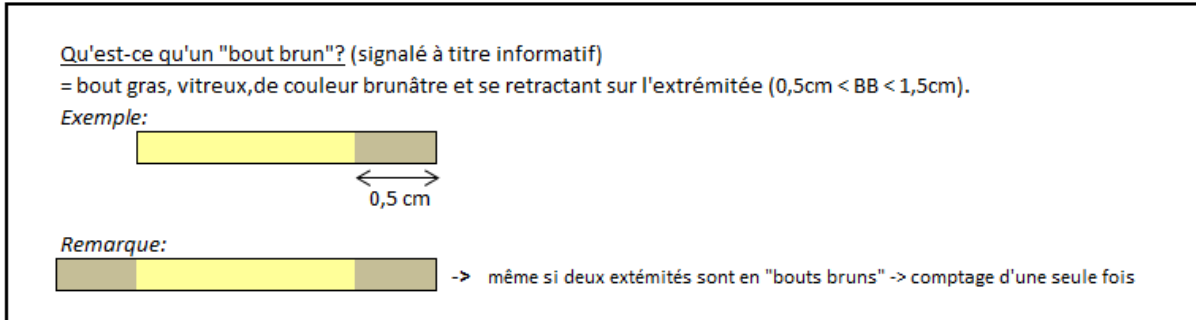


Remarque : le nombre de "bouts bruns", de frites "hétérogènes" et de frites "à boursoufflures" n'entrent pas en ligne de compte dans le calcul de "l'index frite".

*** Bouts bruns :**

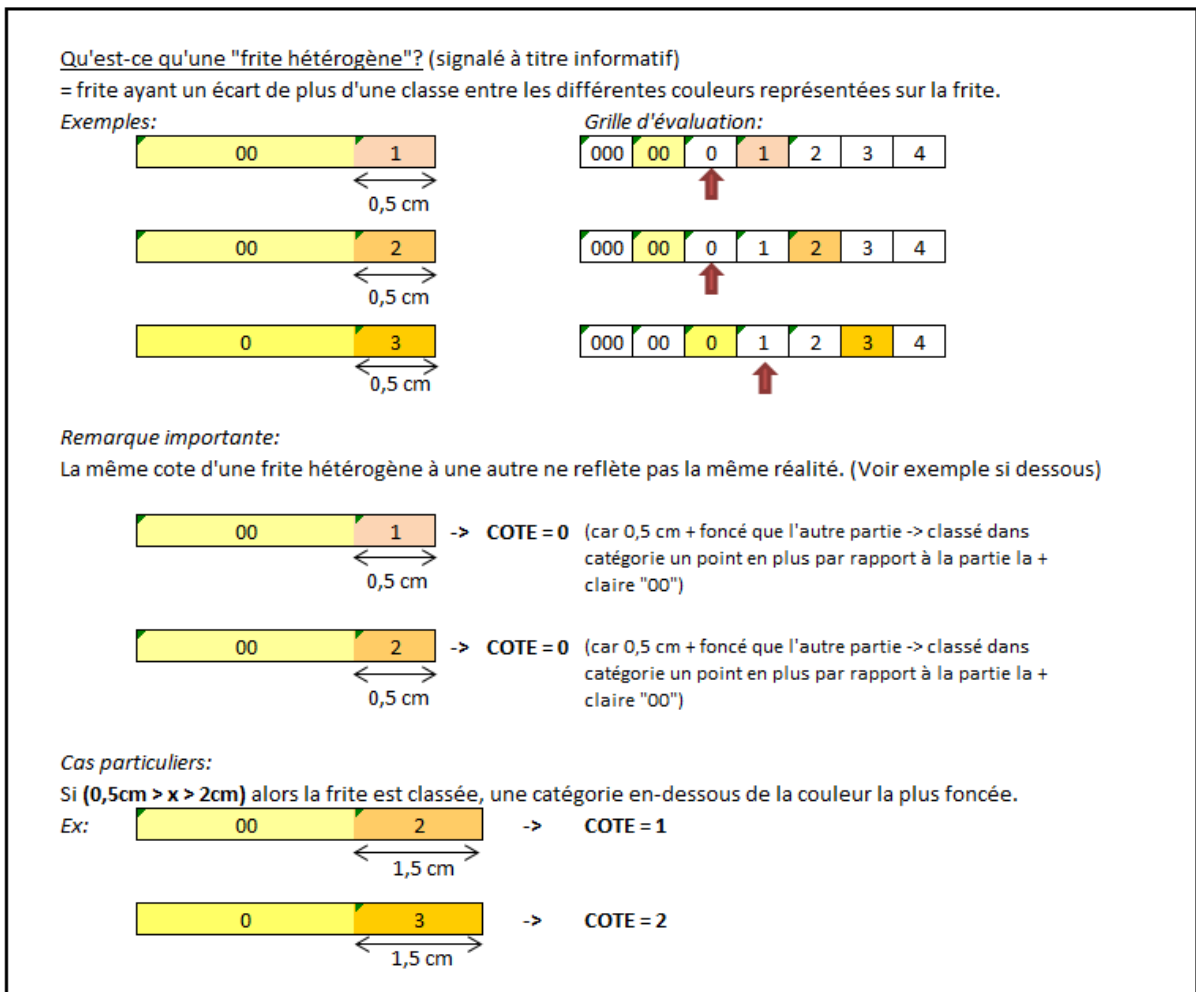
Le comptage du nombre de "bouts bruns" est également effectué lors de cette lecture. Une frite présentant une coloration brune ou noire à une (ou à ses deux) extrémité(s) compris entre 0,5 et 1,5 cm, est comptée comme "bout brun". Une frite présentant les deux extrémités brune n'est comptée qu'une fois (max 20 bouts bruns par échantillon) (cf. figure 7 ci-après).

Figure 7 : Schéma décrivant la caractérisation des "bouts bruns" d'une frite



*** Frites hétérogènes :**

Figure 8 : Schéma décrivant la caractérisation des frites "hétérogènes"



8. Expression et calcul des résultats

En comptant le nombre de frites appartenant à chaque catégorie, on calcule l'index de fritabilité comme suit :

$$\text{Index Frite} = \frac{1\text{Nbr}_{00} + 2\text{Nbr}_0 + 3\text{Nbr}_1 + 4\text{Nbr}_2 + 5\text{Nbr}_3 + 6\text{Nbr}_4}{20}$$

Où :

Nbr_{00} = nombre de frites classées dans la catégorie 00 de l'échelle photographique

Nbr_0 = nombre de frites classées dans la catégorie 0 de l'échelle photographique

Nbr_1 = nombre de frites classées dans la catégorie 1 de l'échelle photographique

...

L'échelle d'évaluation est la suivante (*tableau 5 ci-après*) :

Tableau 5 : Echelle d'évaluation de la fritabilité

Index Frite	Interprétation
$\leq 2,5$	excellent
$] 2,5 - 3,0]$	bon
$] 3,0 - 3,5]$	moyen
$] 3,5 - 4,0]$	médiocre
$> 4,0$	mauvais

Figure 9 : Carte de référence fritabilité



08. METHODE DE DETERMINATION DE LA CHIPSABILITE

Code	08
Date création	26/05/2008
Dates révision	08/12/2016; 18/04/2017
Date validation	18/09/2017 (GTIW87)
Version	2.1
Liste diffusion	Phase II : Les firmes (obteneurs), organismes et institutions du secteur sont consultés avant approbation par le GTIW87

1. Objectif et domaine d'application

La mesure vise à déterminer l'index de chipsabilité afin d'évaluer l'aptitude du lot de pomme de terre à la transformation en chips.

Ce caractère est évalué sur un échantillon moyen par lieu. L'index de chipsabilité est déterminé sur les variétés chips (GU4).

2. Références et formations

1 échelle d'évaluation de la chipsabilité	
1 carte de référence fritabilité	Nederlandse Aardappel Organisatie Postbus 84102, 2508 AC 's-Gravenhage (NAO)

3. Définition, abréviations et unité

Index chips (0-6)	Index de chipsabilité de 0 à 6 selon l'échelle d'évaluation
-------------------	---

4. Principes

On calcule l'index de chipsabilité comme suit :

- Etape 1 : 20 tranches de pomme de terre sont prélevées et cuites de manière standardisée,
- Etape 2 : une classe de couleur est attribuée à chaque chips en comparaison avec la même carte de référence que pour les frites
- Etape 3 : un index de chipsabilité est ensuite calculé, toujours selon le calcul employé pour la fritabilité.

5. Matériel - Appareillage et équipement

1 trancheuse automatique.
 1 friteuse.
 1 table et lampe de lecture.
 1 plateau pvc blanc
 1 échelle d'évaluation de la chipsabilité
 1 carte de référence fritabilité (cf. figure 9, méthode n° 07).

6. Conditions ambiantes et d'exécution de la méthode

Les chips sont débitées sur des tubercules conservés à température ambiante. La lecture et la détermination de l'indice chips de chaque chips est réalisé dans les deux minutes qui suivent la cuisson.

7. Mode opératoire

a. Préparation de l'échantillon pour l'essai

Les échantillons post-récolte sont sortis la veille du frigo à 8 °C où ils étaient stockés pour atteindre la température ambiante.

On prélève les chips sur 20 tubercules sains, débités en tranche de 1,2 mm avec une trancheuse automatique. L'échantillon est constitué d'une tranche de pomme de terre par tubercule, laquelle provient du cœur de la pomme de terre (on prélève la tranche qui possède la surface la plus grande de chaque tubercule).

On lave les tranches de pomme de terre pendant 30 secondes à l'eau courante froide et on les égoutte dans une passoire sans les essuyer.

b. Mise en essai/ Méthode d'analyse

La température de cuisson doit être de 160 °C et les chips sont considérées comme cuites une fois le bouillonnement de l'huile terminé. Les chips doivent rester séparées durant la cuisson. On égoutte les chips pour enlever l'excès d'huile et on les dispose sur un plateau blanc.

Remarque : l'huile doit être propre et contrôlée régulièrement afin de garantir le processus de cuisson; en effet, une huile sale a tendance à mousser plus facilement !

c. Détermination et répétabilité

Les cotations doivent être faites endéans les 2 minutes. La comparaison de la couleur de l'échantillon avec la carte de référence doit se faire sous un éclairage standardisé (LED 5000 Kelvin^(*)) placé à 1.5 m au-dessus de la table d'analyse.

A titre informatif pour l'industrie, un comptage du nombre de chips à boursoufflures sera effectué.

8. Expression et calcul des résultats

En comptant le nombre de chips appartenant à chaque catégorie, on calcule l'index de chipsabilité comme suit:

$$\text{Index Chips} = \frac{1\text{Nbr}_{00} + 2\text{Nbr}_0 + 3\text{Nbr}_1 + 4\text{Nbr}_2 + 5\text{Nbr}_3 + 6\text{Nbr}_4}{20}$$

Où :

Nbr₀₀ = nombre de chips classées dans la catégorie 00 de l'échelle photographique

Nbr₀ = nombre de chips classées dans la catégorie 0 de l'échelle photographique

Nbr₁ = nombre de chips classées dans la catégorie 1 de l'échelle photographique

...

L'échelle d'évaluation est la suivante (tableau 6 ci-après) :

Tableau 6 : Echelle d'évaluation de la chipsabilité

Index Chips	Interprétation
≤ 2,5	excellent
] 2,5 – 3,0]	bon
] 3,0 – 3,5]	moyen
] 3,5 – 4,0]	médiocre
> 4,0	mauvais

09. METHODE DE DETERMINATION DU NOIRCISSEMENT APRES CUISSON
--

Code	09
Date création	26/05/2008
Dates révision	08/12/2016; 18/04/2017
Date validation	18/09/2017 (GTIW87)
Version	2.1
Liste diffusion	Phase II : Les firmes (obteneurs), organismes et institutions du secteur sont consultés avant approbation par le GTIW87

1. Objectif et domaine d'application

La mesure vise à déterminer l'index de noircissement après cuisson pour donner une appréciation de la tenue visuelle de la pomme de terre dans le temps.

Ce caractère est évalué sur un échantillon moyen par lieu. Le noircissement après cuisson est déterminé sur les variétés chair ferme (GU1) et chair tendre (GU2).

2. Références et formations

1 carte de référence noircissement après cuisson	Méthode d'évaluation du délitement et du noircissement après cuisson (ARVALIS)
--	--

3. Définition, abréviations et unité

IN	Index de noircissement après cuisson
----	--------------------------------------

4. Principes

Les pommes de terre sont cuites à la vapeur, on évalue ensuite la couleur de leur chair après un temps de repos d'une heure.

5. Matériel - Appareillage et équipement

1 éplucheur "Econome"

1 récipient d'eau

1 four disposant d'un mode de cuisson "vapeur" à 99 – 100 °C ou autocuiseur et plaque chauffante à température contrôlable 110 - 120 °C

1 carte de référence noircissement après cuisson (cf. figure 10).

6. Conditions ambiantes et d'exécution de la méthode

L'échantillon est constitué de 20 tubercules représentatifs du lot.

7. Mode opératoire*a. Préparation de l'échantillon pour l'essai*

Cette caractéristique est évaluée sur les mêmes tubercules que ceux utilisés pour la détermination du délitement (cf. méthode n° 06).

b. Mise en essai/ Méthode d'analyse

Une fois la cuisson terminée, les échantillons sont disposés sur des plateaux et laissés au repos à température ambiante pendant une heure.

c. Détermination et répétabilité

Analyse visuelle, 0 = noircissement nul, 5 = noircissement très prononcé.

Par comparaison à la carte de référence correspondante, on attribue une classe de noircissement à chaque tubercule.

8. Expression et calcul des résultats

On calcule ensuite l'indice de noircissement après cuisson de la manière suivante :

$$IN = \frac{0*N_0 + 1*N_1 + 2*N_2 + 3*N_3 + 4*N_4 + 5*N_5}{20}$$

Où :

N₀ = est le nombre de tubercules classés dans la classe 0

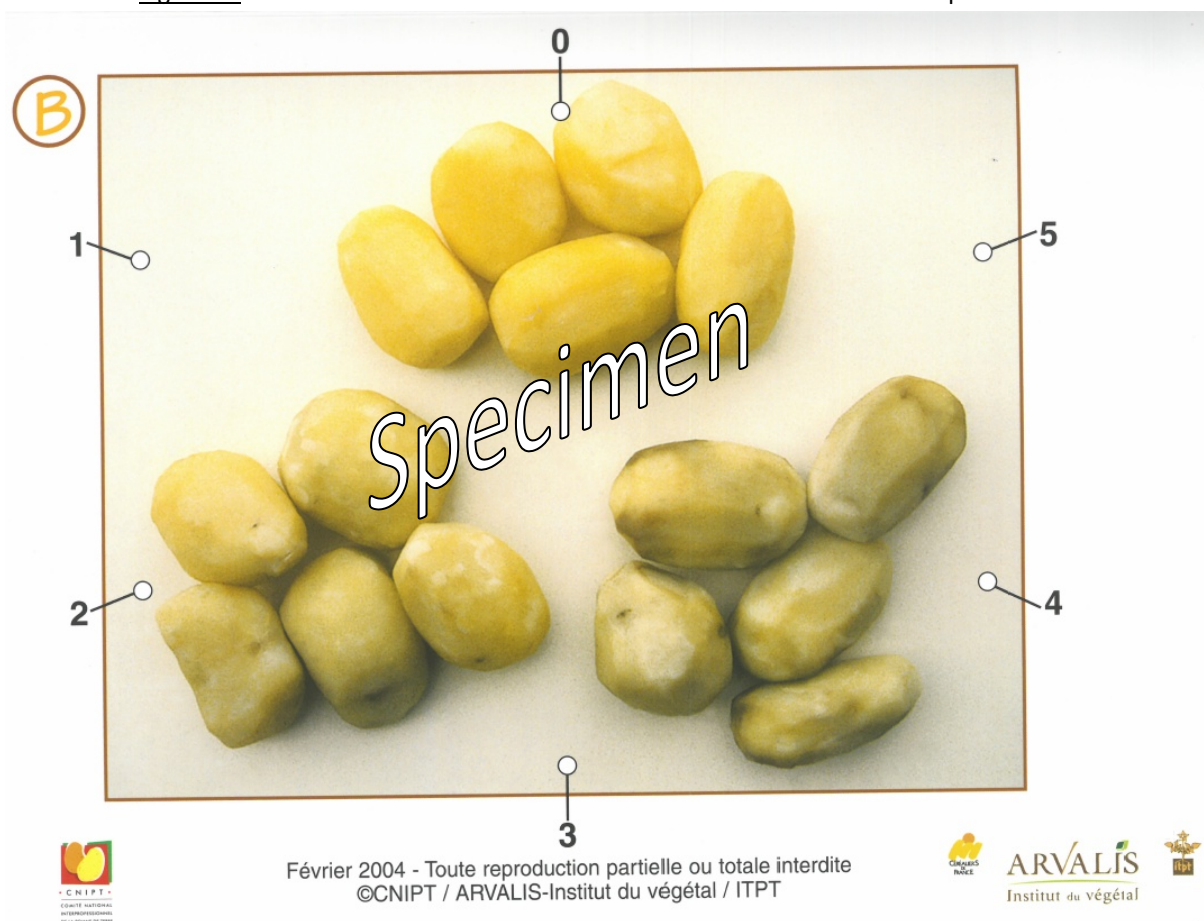
N₁ = est le nombre de tubercules classés dans la classe 1

N₂ = est le nombre de tubercules classés dans la classe 2

... jusque N₅

L'indice de noircissement est bon s'il est inférieur ou égal à 2.

Figure 10 : Carte de référence Arvalis de détermination du noircissement après cuisson



10. METHODE DE DETERMINATION DE LA TENEUR EN MATIERE SECHE (P.S.E.)

Code	10
Date création	26/05/2008
Dates révision	08/12/2016; 18/04/2017
Date validation	18/09/2017 (GTIW87)
Version	2.1
Liste diffusion	Phase II : Les firmes (obteneurs), organismes et institutions du secteur sont consultés avant approbation par le GTIW87

1. Objectif et domaine d'application

La mesure vise à déterminer le pourcentage de matière sèche des tubercules de pomme de terre. Le poids sous eau est déterminé sur tubercules non épluchés dans le calibre utilisé pour la détermination du rendement.

2. Références et formations

Ouvrage de référence Von Scheele <i>et al.</i> , 1937	Von Scheele C., Svensson G., Rasmussen J. (1937) : Determination of the starch content and dry matter of potatoes with the aid of specific gravity. Landwirtsch. Vers.-Stat., 127 : 67–96.
---	--

3. Définition, abréviations et unité

P.S.E. (g)	Poids sous eau (g)
M.S. (%)	Matière sèche (pourcent)

4. Principes

Il existe une relation directe entre le poids spécifique de la pomme de terre, sa teneur en matière sèche et sa teneur en amidon. En pesant les tubercules hors puis sous eau, on calcule leur poids spécifique et on en déduit la matière sèche.

La teneur en matière sèche des tubercules est un facteur important qui détermine en partie la tenue à la cuisson et les différents aspects de la texture (farinosité, finesse de la chair, ...).

5. Matériel - Appareillage et équipement

1 féculomètre électronique Bascules ROBBE 9306.

6. Conditions ambiantes et d'exécution de la méthode

Les tubercules sont pesés à température ambiante.

7. Mode opératoire

a. Préparation de l'échantillon pour l'essai

Environ 6 kg de pommes de terre sont nécessaires pour ce test, elles sont lavées et essorées.

b. Mise en essai/ Méthode d'analyse

Le bac d'eau du féculomètre est rempli et mis à niveau, les paniers sont vides et l'appareil est mis à zéro.

Deux mesures sont enregistrées dans l'appareil :

- La pesée au sec : calcul du poids après avoir placé dans le panier supérieur de l'appareil une quantité de 3 à 6 kilos de pommes de terre

- Le poids de l'échantillon sous eau : calcul du poids après avoir verser les tubercules du premier dans le second bac, de manière à ce qu'ils soient totalement immergés.

c. Détermination et répétabilité

Le féculomètre calcule la densité des pommes de terre et affiche le poids immergé correspondant à 5 kg de ces pommes de terre (valeur utilisée dans la table de conversion poids immergé/% M.S.) ainsi que le pourcentage de matière sèche.

Ce caractère est évalué 2x sur chaque échantillon moyen par lieu (soit 2 tests/échantillon).

8. Expression et calcul des résultats

Le féculomètre effectue le calcul du pourcentage de M.S. de l'échantillon par la formule de Von Scheele *et al.*, 1937 :

$$\text{Poids spécifique} = 5000 / (5000 - \text{P.S.E.})$$

$$\% \text{ matière sèche} = 24,182 + (211,04 * \text{Poids spécifique}) - (211,04 * 1,0988)$$

$$\text{P.S.E.} = (\% \text{ matière sèche} - 1,95) / 0,0493$$