

## Pommes de terre

Pour la transformation comme pour le marché du frais, la maîtrise des sucres solubles du tubercule constitue souvent un enjeu important. Mis au point par ARVALIS-Institut du végétal/ITPT, l'outil Gluco-LIS® permet de doser, de façon simple et rapide la teneur en glucose dans les tubercules.

**L**es sucres solubles du tubercule sont du saccharose (sucre non réducteur constitué d'une molécule de glucose et d'une molécule de fructose) et des sucres réducteurs (glucose et fructose).

Les sucres réducteurs conditionnent dans une large mesure la couleur des produits transformés. Ils réagissent, lors de la cuisson, avec les acides aminés ou leurs amides (asparagine, glutamine) et les protéines pour donner des composés bruns qui altèrent la couleur et la saveur (amertume) des chips et des frites et, dans une moindre mesure, celle des flocons et des pommes de terre stérilisées. Ce phénomène est connu sous le nom de réaction de Maillard ou brunissement non enzymatique.

Jean-Michel Gravouille  
jm.gravouille@arvalisinstitutduvegetal.fr

ARVALIS – Institut du végétal

# Doser les sucres du tubercule pour assurer la qualité



Dépôt du jus de pomme de terre sur une bandelette réactive.

### Les sucres : un rôle essentiel sur la qualité

Pour la plupart des **débouchés industriels**, la teneur en sucres réducteurs doit être faible à modérée. Plus précisément, celle-ci doit être inférieure à 0,2-0,3 % (optimum < 0,1 %) du poids frais pour la transformation en chips, et inférieure à 0,4-0,6 % pour la transformation en frites surgelées, flocons et pommes de terre stérilisées (optimum < 0,25 %).

Pour la consommation sur le **marché du frais**, le seuil

maximal visé en sucres réducteurs pour la confection de frites ou de pommes rissolées est également de l'ordre de 0,4-0,6 % du poids frais. Pour les autres modes d'utilisation la teneur en sucres peut être plus élevée. Cependant, les sucres solubles en quantité trop importante (situation pouvant être constatée après stockage à basse température) donnent un goût sucré aux pommes de terre, généralement peu apprécié du consommateur français lorsqu'il est trop intense. Des travaux réalisés par ARVALIS-Institut du végétal montrent que le seuil maximal d'acceptabilité en glucose se situe aux

alentours de 0,8 % du poids frais pour les usages culinaires où la pomme de terre est dégustée relativement « nature » (salades, pommes « vapeur » par exemple).

### Une teneur très variable en culture et en conservation

Pendant la période de culture, il existe, dans le tubercule, un équilibre matière sèche/sucres réducteurs variable en fonction de l'avancement du cycle végétatif. A la

récolte, la teneur en sucres réducteurs dépend principalement de la variété et de l'état de maturité. Quand on approche de la maturité, la teneur en sucres a tendance à diminuer en même temps que le taux de matière sèche s'élève. Tout ce qui retarde la maturité (été frais et pluvieux, absence de préparation des plants, excès d'azote, irrigation mal conduite, ou défanage) produit l'effet opposé : augmentation du taux de sucres et abaissement de la teneur en matière sèche. Pour le marché du frais, le but est avant tout de répondre aux exigences de calibre et d'aspect du tubercule mais également, assez souvent, à des contraintes de limites de teneur en matière sèche. Cette exigence conduit généralement au défanage d'une culture plus ou moins immature. Au contraire, pour la pomme de terre destinée à la transformation, et tout particulièrement en produits frits (chips et frites), l'atteinte de la maturité physiologique naturelle de la plante au moment du défanage (teneur en matière sèche élevée et teneur en sucres à son niveau minimal) est un objectif important.

### Un compromis de température

En conservation, la teneur en sucres est susceptible d'augmenter fortement sous l'influence :

- **du froid** (« sucrage à basses températures » ou « sucrage de froid »). La réaction est rapide, mais partiellement réversible par réchauffage des tubercules (reconditionnement) ;
- **du vieillissement des tubercules** (« sucrage de sénescence »). Ce phénomène est irréversible et peut se développer après plusieurs mois de conservation si la température est trop élevée.

Une telle évolution dépend essentiellement de la variété, de la maturité, de la température et de la durée du stockage (exemples, figures 1, 2 et 3). Une excellente corrélation

### Gluco-LIS® : un outil aux applications multiples

Présenté sous forme d'une mallette, Gluco-LIS® est un outil de terrain simple, rapide à mettre en œuvre, fiable et économique.

Il peut être utilisé pour des objectifs divers comme :

- évaluer et choisir les variétés,
- décider de la date optimale de défanage pour les débouchés chips ou frites,
- piloter la conservation (transformation et marché du frais) : tri des lots à la récolte, choix des températures de consigne, élaboration des plannings de déstockage...
- contrôler pour vérifier l'adéquation aux exigences des cahiers des charges.



**Gluco-LIS® comprend :** un lecteur de bandelettes, une micro-pipette, 30 pipettes de transfert, 30 cônes pour micro-pipette, 2 tubes de bandelettes, 30 tubes contenant le milieu de dilution, 2 solutions de contrôle, un mode opératoire, et un document informatif « *Maîtriser les sucres pour une pomme de terre de qualité* ».

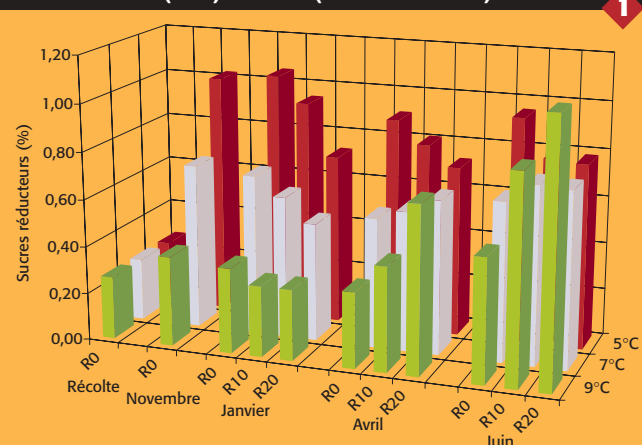
En option : une presse à extraire le jus.

**La méthode consiste à :**

- extraire et diluer le jus des pommes de terre,
- effectuer un dépôt sur des bandelettes réactives,
- réaliser la mesure en quelques secondes à l'aide d'un lecteur spécifique.

*Gluco-LIS® est distribué par : AGRO-Systèmes, 34 route de Saint Roch, 37390 La Membrolle-sur-Choisille, info@agro-systemes.com, tél : 02 47 87 47 87*

### Evolution des sucres réducteurs dans des pommes de terre industrielles stockées à différentes températures. Effet d'un reconditionnement de 10 jours (R10) et 20 jours (R20) à 15 °C (variété Felsina)



Le choix d'une température trop basse (novembre/R0/5 °C et 7 °C) déclenche rapidement le « sucrage de froid », alors que celui d'une température trop élevée (9 °C) peut favoriser le « sucrage de sénescence » après quelques mois de conservation chez une variété sensible (juin/R0/9 °C).

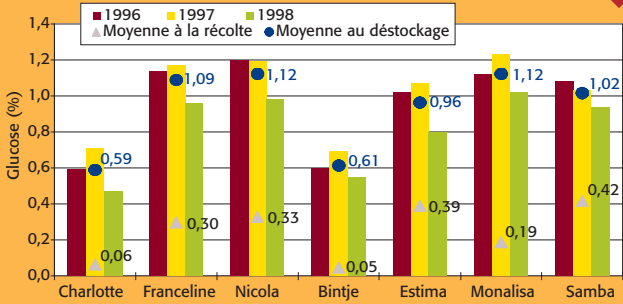
L'effet du reconditionnement dépend de la température et de la durée de conservation. Mis en œuvre tardivement après stockage à une température trop élevée, le reconditionnement peut aggraver le « sucrage de sénescence » (juin/R10 et R20/9°C).

existe entre les quantités de glucose et de fructose dans le tubercule (de l'ordre de 95 % d'explication). En moyenne, et notamment après conservation, le ratio fructose/glucose est d'environ 0,8/1,0. Ainsi, la connaissance de la teneur en glucose est suffisante pour estimer celles en sucres réducteurs ou en sucres solubles totaux.

Pour la pomme de terre destinée à la transformation, le choix de la température de consigne sera un compromis entre une température assez élevée (9°-10 °C) permettant d'éviter le « sucrage à basses températures » et une température plus basse (6 °C) limitant les pertes de poids, la germination et le « sucrage de sénescence ». L'optimum dépend de la variété, de la maturité au défanage, du débouché et de la durée de conservation envisagée. La règle générale est de faire un choix d'autant plus bas que la durée de conservation sera longue.

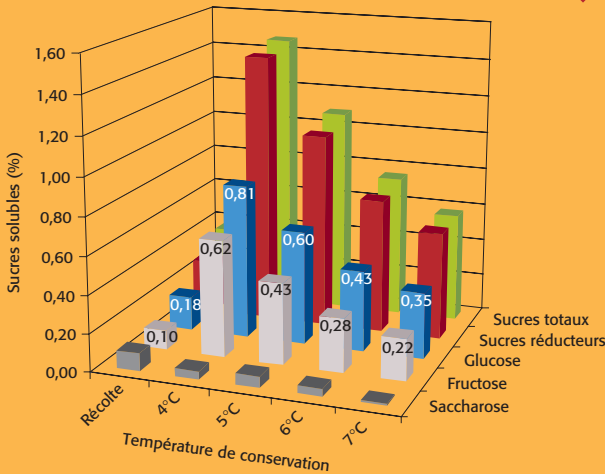
Pour le marché du frais, les objectifs prioritaires sont le maintien de la turgescence (rigidité, fermeté du tubercule), mais aussi le contrôle de la gale argentée, de la dartrose et de la germination. Le choix de la température contribue en partie à ces objectifs puisque la germination et le développement de ces pathogènes sont fortement réduits en-dessous de 5-6 °C. Toutefois, ce choix doit être compatible avec l'utilisation culinaire des tubercules. Pour les variétés ayant une bonne aptitude à la friture à la récolte et destinées à une commercialisation spécifique à cet usage (les « spéciales frites » comme Bintje, Victoria, Agria, Soléia,...), il est nécessaire d'adopter une consigne au moins égale à 6-7 °C. Pour les autres modes d'utilisation (pommes « vapeur », purées, gratins, salades), et dans le cas général où l'utilisation d'un inhibiteur de germination est possible en cas de stockage prolongé, une température comprise entre 4,5 °C (variétés à teneur en sucres faible à mo-

**Teneur en glucose de diverses variétés à la récolte et après 6 mois de stockage à 4 °C**



La sensibilité au « sucrage de froid » dépend principalement du facteur variétal.

**Effet de la température de conservation sur la teneur en sucres solubles des tubercules (mesures réalisées après 5-6 mois de stockage – moyenne de 22 variétés destinées au marché du frais)**



En moyenne, un abaissement de 2 °C de la température de consigne (5 °C/7 °C ou 4 °C/6 °C) provoque un doublement de l'accumulation des sucres en conservation. Il existe par ailleurs de très bonnes relations entre les teneurs des différents sucres solubles.

dérée : Charlotte, Belle de Fontenay, BF 15,...) et 6-6,5 °C (variétés à teneur en sucres assez élevée à élevée : Monalisa, Samba, Nicola, Franceline,...) semble le meilleur compromis. Le seuil minimal de 4,5 °C est d'ailleurs une des exigences de la Norme de « production raisonnée » AFNOR NF V 25-111. ■

**Pour en savoir plus**

**Editions**

- *Maîtriser les sucres pour une pomme de terre de qualité* (2004). Plaquette ARVALIS-Institut du végétal/ITPT, 8 p.
- *Stockage et conservation de la pomme de terre* (2001). Brochure ARVALIS-Institut du végétal/ITPT, 90 p.

**Formation**

*Stockage et qualité de la pomme de terre* à Boigneville (91), les 16 et 17 novembre 2004  
Contacter : Gulcan Selen  
Tél. : 01 64 99 22 29

**Contacts**

Jean-Michel GRAVOUEILLE  
ARVALIS-Institut du végétal  
Station Expérimentale  
91720 Boigneville  
jm.gravouelle@arvalisinstitutduvegetal.fr  
Tél. : 01 64 99 22 00

**Fertilisation P, K, Mg et amendements basiques**

*Vous êtes connecté à Internet et vous cherchez un outil simple et rapide pour calculer les doses ?*

**Plani-LIS®**



**Avec Plani-LIS®, vous apportez les doses nécessaires et suffisantes sur chaque parcelle.**

• **Plani-LIS®** calcule les besoins en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, MgO et CaO selon les caractéristiques de la parcelle, pour une ou plusieurs années.

• **Plani-LIS®** est basé, pour PK, sur la méthode Comifer et les teneurs seuils régionalisées par ARVALIS - Institut du végétal

Démonstration interactive sur le site [www.arvalisinstitutduvegetal.fr](http://www.arvalisinstitutduvegetal.fr)

**Plani-LIS® est accessible via un réseau Intranet/Extranet ou par abonnement individuel.**

Pour plus de renseignements ou pour vous abonner :  
ARVALIS - Institut du végétal  
Service Communication Internet  
91720 BOIGNEVILLE  
Tél. : 01 64 99 22 00 - Fax : 01 64 99 23 29  
services@arvalisinstitutduvegetal.fr



**ARVALIS**  
Institut du végétal

