



■ Contexte

Après la récolte annuelle, les pommes de terre sont stockées plusieurs mois afin de garantir l'approvisionnement des marchés et des usines, tout au long de l'année jusqu'à la récolte suivante.

La maîtrise du stockage des pommes de terre est un enjeu prioritaire pour garantir des produits sains et de qualité : maintien de la teneur en matière sèche et en fécule, non augmentation de la teneur en sucres pour la transformation ou pour l'allégation « frite » en frais, contrôle des agents pathogènes (pourritures, détérioration de la qualité de présentation ...)... Les opérateurs de stockage des pommes de terre doivent également faire face à un processus physiologique inéluctable de cette denrée : la germination. Le bon contrôle de la germination des pommes de terre est un élément clé de la conservation. Le repos végétatif naturel des variétés et le recours au froid artificiel pour stocker à température basse, énergivore et parfois non souhaitable (sucrage de basse température et risque acrylamide pour les produits frits), ne peuvent le plus souvent pas se substituer à l'utilisation de substances antigerminatives exogènes rentrant dans le cadre du Règlement (CE) n° 1107/2009.

Cependant, le contexte relatif aux produits anti-germinatifs utilisés au cours du stockage évolue fortement :

- Au niveau réglementaire, l'utilisation du chlorprophame (ou CIPC), principale molécule utilisée pour inhiber la germination des tubercules depuis plusieurs dizaines d'années, est désormais interdite depuis le 8 août 2020.
- Au niveau sociétal, les citoyens demandent une réduction de l'usage de produits de synthèse pour la production et la conservation des denrées alimentaires.

Dans ce contexte, il est nécessaire de poursuivre la recherche de solutions alternatives au modèle de stockage actuel, performantes, compétitives et assurant le maintien de la qualité des pommes de terre

■ Description de la solution

La solution consiste à poursuivre la recherche de solutions alternatives, notamment aux antigerminatifs de synthèse, pour la meilleure maîtrise possible de la germination des tubercules, dont :

- Le recours aux variétés possédant un long repos végétatif permettant de retarder l'application d'inhibiteurs de germination en cours de conservation
- L'optimisation de l'utilisation de la ventilation froide et du froid artificiel qui permet une meilleure stabilisation de la température des stockages en évitant les remontées en température des tas qui stimulent fortement le démarrage de la germination
- L'optimisation en cours de conservation des paramètres température et humidité qui doivent apporter le meilleur compromis entre des niveaux suffisamment bas freinant la germination et les risques de dégradation de qualité induits par des valeurs trop faibles (sucrage de basse température, déshydratation des tubercules)
- L'optimisation des programmes antigerminatifs possibles, combinant modes d'action préventifs et curatifs, s'appuyant notamment sur le recours aux molécules existantes d'origine naturelles (huile de menthe, huile d'orange, éthylène, etc.) utilisables en système AB ou de type biocontrôle (voir tableau)
- La recherche d'autres alternatives antigerminatives biosourcées.

Les solutions antigermatives autorisées en France depuis l'arrêt du CIPC

	Hydrazide maléique		Éthylène		1, 4-Diméthylnaphtalène (1,4 DMN)	Huile de menthe		Huile d'orange	
Type de produit	Préventif – prolonge la dormance		Hormone de croissance Préventif – bloque l'élongation		Régulateur hormonal Préventif – améliore dormance	Huile essentielle Curatif – nécrose les germes		Huile essentielle Curatif – nécrose les jeunes germes	
Mode d'application	Au champ		En continu		Thermonébulisation (>300°C)	Thermonébulisation (180/190°C) ou évaporation continue (Xedavap)		Thermonébulisation (180-190°C)	
Période d'application	Calibre > 25 – 35mm		Rapidement après séchage		Rapidement après séchage, stade clignotant	Point blanc		Point blanc	
Volatil	Non		Oui		Oui	Oui		Oui	
Équipement	Pas de besoin spécifique (ventilation conseillée)		Bâtiment étanche + bonne distribution d'air		Bâtiment étanche + bonne distribution d'air	Bâtiment étanche + bonne distribution d'air		Bâtiment étanche + bonne distribution d'air	
UAB et Biocontrôle	Non		UAB		Non	UAB & Biocontrôle		UAB	
LMR	60 ppm		Non soumis		15 ppm	Non soumis		Non soumis	
Réglementation dose	Fazor Star 2 appli. Max 5 kg/ha	Itcan 1 appli. Max 11 l/ha	Bouteille de gaz Générateur 10 ppm max après montée progressive sur 3 semaines		Thermo Max 6 appli. 20 ml/t tous les 28 jours	Thermo 90 ml/t Puis 9 x 30 ml/t	Evaporation 1 à 2 ml/t/j Max 360 ml/t	Thermo Max 9 appli. 100 ml/t toutes les 3 à 4 semaines	
Délai avant vente	21 j		-		30 j	2 j		3 j	
Coût indicatif (HT)	2 à 3 €/t		4 à 5 €/t		8 à 14 €/t	13 à 20 €/t (avec hydr. mal. 10 €/t)		10 à 18 €/t (avec hydr. mal. 8 €/t)	
Avantages	-Décale la 1ère application au stockage -Limite les repousses -Limite la repousse physiologique (« rejumelage ») - Limite la germination interne -Pas de contamination des locaux -Stockage précaire possible (ventilation conseillée)		-Prix -Facilité d'application -Application en continu		-Application en thermo -Effet fongistatique potentiel	-Effet curatif -Application en thermo -Application par évaporation en continu		-Effet curatif sur jeunes germes -Application en thermo	
Points de vigilance	-Période d'application (surtout en condition sèche) -Stockage longue durée ou variété à dormance courte (complément avec un autre inhibiteur nécessaire)		-Appliquer rapidement -Etudes en cours pour les variétés à destinée industrielle -CO ₂ < 4 000ppm -Germination rapide après déstockage		-Respecter la période de cicatrisation Peau fine type chair ferme → application à 10 ml/t conseillée -Brouillard sec -Non alimentation animale	Appliquer rapidement au début de la germination		Appliquer rapidement au début de la germination	

Filières concernées :

Pommes de terre sur les secteurs pomme de terre de consommation à destination du frais et de la transformation, et pomme de terre féculière.

Déploiement actuel

Une enquête réalisée en 2018 auprès de plus de 300 producteurs répartis sur 21 départements montre des différences notables dans les modes de conservation des tubercules, notamment en fonction du type de débouché visé :

- Pour l'industrie, 90 % des stockages sont en vrac et seuls 10 % des bâtiments sont sans antigermatif de synthèse.
- Pour le frais, les stockages réfrigérés en caisses-palettes représentent 90% des installations avec 30 % des bâtiments sans antigermatif de synthèse.
- Pour la fécule, 100 % de la conservation s'effectue en vrac avec 60 % des bâtiments sans utilisation d'antigermatif de synthèse, concernant essentiellement des stockages de durée limitée (3 mois environ).

■ Niveau de réduction d'utilisation et / ou d'impact potentiel

- Réduction de l'utilisation des produits antigerminatifs de synthèse compatible avec la destination et la valorisation des pommes de terre
- Développement d'antigerminatifs naturels

A noter que l'utilisation d'huile de menthe (produit antigerminatif naturel de biocontrôle) fait l'objet d'une fiche CEPP.

■ Freins à lever et conditions de réussite

Freins :

- Le recours aux alternatives ne doit pas altérer la qualité technologique et sanitaire des produits, voire engendrer de nouvelles problématiques sanitaires
- L'adéquation des solutions aux conditions économiques, structurelles, organisationnelles et énergétiques des entreprises
- La disponibilité de produits de remplacement du CIPC efficaces et peu coûteux, homologués en France

Conditions de réussite :

- Le soutien au développement de solutions alternatives à l'utilisation de produits antigerminatifs chimiques à risque au stockage. Objectif : disposer d'itinéraires techniques de stockage sans produits de synthèse avec des solutions techniquement efficaces, économiquement viables, pérennes dans le temps et préservant la qualité du produit
- Le soutien financier à l'amélioration des bâtiments de stockage des pommes de terre (ventilation, réfrigération et régulation performantes, bâtiments suffisamment étanches pour l'emploi de substituts au CIPC, bâtiments à énergie positive, etc.)
- Optimisation des process de commercialisation et des opérations de reprise
- La formation aux nouvelles techniques

■ Déploiement envisagé dans le temps

En cohérence avec le plan de filière et la démarche « Filière engagée-RSE », d'ici 5 ans, réduction de 40 % de l'utilisation de produits antigerminatifs de synthèse lors du stockage.

■ Indicateur de déploiement (preuve)

- Evolution des résidus des antigerminatifs de synthèse pour le stockage grâce au plan de surveillance mis en place depuis plus de 10 ans dans la filière et aux plans de surveillance de la DGCCRF (<https://www.economie.gouv.fr/dgccrf/Surveillance-et-contrôle-des-résidus-de-pesticides>).
- Suivi des utilisations annuelles pondérées par les quantités en stockage.

■ Engagements des acteurs pour le déploiement

Acta – les Instituts techniques agricoles au travers d'Arvalis - Institut du végétal : contribuer à la recherche et au développement de solutions antigerminatives en remplacement du CIPC dans le cadre d'une optimisation globale des conditions de conservation des tubercules.

UNPT : communiquer auprès des producteurs de pommes de terre sur les solutions en lien avec le CNIPT et le GIPT (plan de filière).

Demandes adressées aux acteurs et pouvoirs publics

Etat :

- Soutien aux investissements en recherche
- Soutien aux investissements de rénovation ou de construction de bâtiments de stockage adaptés aux solutions antigerminatives alternatives au CIPC

Liens utiles

- Les différents types de bâtiment de stockage
<https://www.arvalis-infos.fr/guide-de-production-de-la-pomme-de-terre-@/view-6164-arvarticle.html#3>
- Comment conduire la conservation des pommes de terre ?
<https://www.arvalis-infos.fr/guide-de-production-de-la-pomme-de-terre-@/view-6179-arvarticle.html>
- L'après-CIPC, comment s'organiser ?
<https://www.arvalis-infos.fr/l-apres-cipc-comment-s-organiser--@/view-30943-arvarticle.html>
- Alternatives au CIPC : de nouvelles stratégies à bien appréhender. https://www.youtube.com/watch?v=tanq3oN_LyKM
- Quelle stratégie envisager avec les différents produits antigerminatifs ? <https://www.arvalis-infos.fr/stockage-et-conservation-des-pommes-de-terre-quelle-strategie-envisagee-avec-les-differents-produits-antigerminatifs--@/view-20879-arvarticle.html>
- Lutte contre la germination : Une gamme de produit à combiner en remplacement du CIPC, Pomme de Terre Hebdo, n°1271, 26 novembre 2020. http://www.cnipt.fr/wp-content/uploads/2020/11/PDTH_1271_interactif.pdf
- Stockage : Réussir la fin de conservation, Pomme de Terre Hebdo, n°1276, 14 janvier 2021.
http://www.cnipt.fr/wp-content/uploads/2021/01/PDTH_1276_interactif.pdf