

Le directeur général

Maisons-Alfort, le 22 mai 2017

AVIS **de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation,** **de l'environnement et du travail**

**relatif au guide de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP pour
la fabrication du cidre et du poiré**

L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.

L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.

Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part à l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.

Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L.1313-1 du code de la santé publique).

Ses avis sont publiés sur son site internet.

L'Anses a été saisie le 28 octobre 2016 par la Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes (DGCCRF) pour la réalisation de l'expertise suivante : Demande d'avis relatif au guide de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP pour la fabrication du cidre et du poiré.

1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE

Ce guide s'adresse à l'ensemble des structures de la filière du cidre et du poiré, quels que soient leur taille et leur statut juridique.

Ce guide concerne les activités de fabrication de cidre et de poiré, de la réception des fruits sur les parcs de stockage des ateliers de transformation jusqu'à l'expédition du produit (cidre et poiré) conditionné (bouteille, fût ou vrac) vers les clients.

L'expertise de l'Agence porte sur l'analyse des dangers effectuée et la pertinence des dangers retenus au regard du champ d'application du guide.

Le document soumis à expertise ayant été préalablement vérifié par les administrations, en particulier pour les aspects réglementaires, l'expertise de l'Anses ne portera pas sur :

- les aspects réglementaires du document ;
- les aspects de forme, présentation du document, et remarques rédactionnelles.

Elle ne porte que sur les points majeurs ayant un impact sur la sécurité sanitaire des produits considérés et sur la sécurité du consommateur au final.

2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) ».

L'expertise collective a été réalisée par le groupe de travail « Evaluation des guides de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP (GT GBPH) » réuni le 2 février et le 19 avril 2017 sur la base d'un rapport initial rédigé par quatre rapporteurs.

En plus du guide, l'expertise des rapporteurs s'est appuyée sur les documents cités dans les références bibliographiques.

L'Anses analyse les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise.

Les déclarations d'intérêts des experts sont publiées sur le site internet de l'Anses (www.anses.fr).

3. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU GT GBPH

I. Remarques générales

- Concernant le champ d'application du guide

Les caractéristiques des produits (cidres et poirés), les différentes catégories techniques (et réglementaires) ne sont pas exposées. Les rédacteurs mentionnent seulement un renvoi vers la réglementation en vigueur (décret n°53-978 du 30 septembre 1953).

Le guide exclut « les jus de pomme, les apéritifs à base de cidre et les eaux-de-vie de cidre ».

Par convention sémantique (sauf si spécifié autrement dans le document), le terme générique « cidre » est utilisé ici pour désigner à la fois les boissons à base de pomme (cidres au sens commun) et les produits de poires, ou poirés, couverts par le GBPH.

Le GT GBPH considère que le champ d'application est clairement et précisément défini (définition des produits, activités concernées « de la réception des fruits sur les parcs de stockage des ateliers de transformation jusqu'à l'expédition du produit (cidre et poiré) conditionné (bouteille, fût ou vrac) vers les clients »).

Néanmoins, le GT GBPH remarque que les caractéristiques intrinsèques de ces produits ne sont pas présentées d'emblée (notamment le pH attendu), ce qui est pourtant indispensable à l'analyse des dangers. Cette omission des caractéristiques techniques induit au final une grande ambiguïté car le produit type servant de référence est un cidre pasteurisé, au sein d'une famille de produits dont certains ne sont pas traités thermiquement. La liste des dangers retenus comme pertinents se trouve, de ce fait, réduite sans justification pour ce qui est des agents biologiques (voir chapitre dangers biologiques).

Un descriptif plus détaillé des différents produits concernés et de leurs caractéristiques physicochimiques moyennes et/ou faisant l'objet de définitions réglementaires, ainsi que de leur conditionnement (évoquant notamment la possible consigne des bouteilles) devrait être ajouté en introduction (par exemple, sous forme de tableau).

Le champ d'application est défini clairement. Toutefois les caractéristiques intrinsèques des produits concernés devraient être mentionnées ainsi que leur conditionnement (consigne éventuelle).

- Concernant les diagrammes de fabrication

Le guide propose, à titre d'exemple et en annexe du document, des diagrammes « types » qui sont divisés en huit sections.

Il est toutefois précisé que « chaque entreprise doit réaliser son ou ses propres diagrammes de fabrication » ; le responsable HACCP doit y faire apparaître les étapes nécessitant des mesures de maîtrise spécifiques (PrPo¹ et mesures associées aux CCP²) :

- de la pomme au cidre prêt au conditionnement,
- mise en bouteille de cidre pasteurisé avec acquisition de l'effervescence par gazéification,
- mise en bouteille de cidre non pasteurisé avec acquisition de l'effervescence par gazéification,
- mise en bouteille de cidre non pasteurisé avec acquisition de l'effervescence par cuve close,
- mise en bouteille de cidre non pasteurisé avec acquisition de l'effervescence par prise de mousse en bouteille,
- cidre en vrac,
- cidre en fût,
- réception emballages,
- réception matière première, additifs et auxiliaires.

Le GT GBPH considère que les diagrammes du guide décrivent bien les différentes technologies de fabrication. En effet, le guide comprend :

1) un diagramme « tronc commun » qui décrit toutes les étapes de fabrication : réception des fruits, pressage, première clarification, fermentation primaire, filtrations et clarification, etc. jusqu'à l'obtention du « cidre prêt au conditionnement ».

A ce stade le cidre peut faire l'objet d'une flash-pasteurisation (facultative) en vrac en échangeur, puis il est refroidi.

2) à partir de ce point, les technologies divergent suivant que le cidre est gazéifié par adjonction de CO₂ ou s'il est fermenté à nouveau en cuve ou en bouteille, s'il est pasteurisé ou non, etc. : chaque catégorie fait l'objet d'un diagramme spécifique. Certaines de ces étapes sont essentielles et peuvent modifier l'analyse des dangers.

Les cidres sont des produits d'assemblage avec adjonction de concentrés de mouts ou de jus de pomme pour en ajuster le degré de sucre final afin d'obtenir les différentes catégories réglementées : cidre doux, demi-sec, sec, brut. Le GT GBPH remarque toutefois que ces points technologiques sont mal explicités dans le guide. Pourtant, le guide précise que l'adjonction d'ingrédients sucrants est en partie à l'origine des fermentations secondaires dont la maîtrise est essentielle pour la sécurité sanitaire des produits finis non pasteurisés. De plus, les assemblages peuvent être sources de contaminants et la réglementation des jus et moûts de pomme devrait alors être prise en compte, notamment concernant les dangers biologiques et les dangers chimiques d'origine biologique.

Sur les diagrammes figurent les intrants (eau, SO₂ et additifs, levures, ingrédients sucrant, auxiliaires technologiques, emballages et bouchages, etc.) et les effluents liquides et solides.

- Le cidre assemblé et non refermenté est gazéifié au CO₂ puis fait l'objet d'une éventuelle pasteurisation (dans ce cas : après embouteillage).
- Le cidre assemblé vendu en fût (pour tireuses) est flash-pasteurisé en vrac après gazéification au CO₂.

¹ PrPo : programme prérequis opérationnel

² CCP : « critical control point », point critique pour la maîtrise des dangers

- Le cidre assemblé puis refermenté en cuve ou en bouteille est généralement levuré après filtration, il n'est pas pasteurisé, il n'est pas non plus gazéifié.

Les diagrammes de fabrication sont clairs mais certaines opérations unitaires d'assemblages ne sont pas assez explicitées ; or elles ont un impact sur l'analyse des dangers.

De nombreuses opérations unitaires apparaissent comme facultatives (notamment la pasteurisation) ; or certaines de ces étapes pourraient modifier l'analyse des dangers.

Il serait pertinent de définir les différents produits finis conditionnés, en relation avec leurs catégories réglementaires (cidre « doux », « brut », « bouché », etc.) qui dépendent en partie des technologies employées. Ces caractéristiques ont un impact sur l'analyse des dangers.

II. Remarques concernant la méthode d'analyse des dangers

L'analyse des dangers, quels que soient la filière et le degré de transformation de l'aliment, devrait contenir les éléments suivants :

- une identification des dangers potentiels (biologiques, chimiques, physiques et des allergènes) ou raisonnablement prévisibles (liste « longue » des dangers) ;
- la sélection des dangers significatifs pour la sécurité sanitaire des aliments sur la base :
 - d'une évaluation de la gravité et de la fréquence (ou probabilité d'apparition) de chaque danger ;
 - de l'identification des causes et conditions d'apparition du danger à chaque étape.

1) *Identification des dangers potentiels*

Dans ce GBPH, il n'y pas de liste formelle des dangers potentiels ou raisonnablement prévisibles de la filière concernée.

Le guide établit en premier lieu un court tableau intitulé « *liste des dangers retenus pour la réalisation de l'HACCP* » regroupant simplement les intitulés génériques de chaque famille de dangers identifiés comme pertinents et retenus après analyse de dangers et de criticité, et sur une base de cotation intégrant les facteurs de gravité, fréquence, détectabilité.

Les dangers « *non retenus* » sont simplement listés et la justification est renvoyée en annexe.

Au final, le GT GBPH en déduit que l'ensemble des dangers identifiés par les rédacteurs est la somme des dangers retenus (tableau 1) et des dangers non retenus, dont la description figure en annexes 4 & 5.

Si l'objectif de maîtrise des dangers biologiques, chimiques, physiques et allergènes est clairement indiqué d'emblée dans le guide, l'étude manque d'exhaustivité et demeure très superficielle dans une approche de liste « longue » des dangers.

2) *Sélection des dangers significatifs*

Pour les dangers biologiques, une seule référence bibliographique (concernant une souche unique) sert de fondement pour exclure d'emblée tous les agents biologiques de la liste des dangers (à l'exclusion de la patuline comme danger chimique d'origine biologique).

La justification des dangers retenus par les rédacteurs est mentionnée dans les annexes du guide. Toutefois, cet argumentaire n'est généralement pas suffisamment étayé pour comprendre comment les auteurs sont parvenus à la liste « courte ».

Une grille de cotation est présentée en annexe 6, donc tardivement par rapport à la présentation des dangers retenus ou non retenus.

Selon les auteurs du guide, une « analyse des dangers » est présentée en annexe 7, par étape du process et consiste en :

- une cotation des trois paramètres suivants : gravité, fréquence, détectabilité, puis calcul de la criticité par simple multiplication entre les trois cotations ;
- à partir d'un seuil de criticité de huit et plus, les dangers sont retenus.

Toutefois le GT GBPH remarque :

- qu'il n'est pas proposé de justification claire ou argumentée de ce seuil à relier au niveau de cotation des trois paramètres ;
- que seuls les dangers retenus apparaissent dans ces tableaux.

Au final, la présentation de l'analyse des dangers est à la fois particulièrement complexe et peu logique dans l'ordre de présentation des arguments.

La mise en place des Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH) est présentée comme la conclusion de l'analyse HACCP, c'est-à-dire postérieurement à l'analyse des dangers. Cette présentation est atypique, et reflète une mauvaise compréhension de la démarche HACCP en général. La structure attendue d'un GBPH est en effet :

- 1) la mise en place des BPH générales et leur description (dans le cas présent certaines des fiches BP n° 1 à 26) ;
- 2) l'identification des dangers (biologiques, chimiques, physiques, et allergènes) potentiels ou raisonnablement prévisibles (aboutissant à une liste longue des dangers potentiels) ;
- 3) l'évaluation des dangers « résiduels » qui ne peuvent pas être maîtrisés par l'application des BPH générales (aboutissant à une liste courte des dangers significatifs) ;
- 4) pour les différentes opérations unitaires où un danger « résiduel » retenu peut et doit être maîtrisé, l'étude, la sélection et la gestion des mesures de maîtrise complémentaires associées à des étapes-clés de maîtrise (CCP, PrPo, Points de Vigilance...).

La méthode d'analyse des dangers suivie dans ce guide est complexe et n'est pas présentée dans un ordre logique.

L'identification des dangers demeure très insuffisante et superficielle dans une démarche de constitution de liste longue des dangers potentiels. Par ailleurs, l'exclusion de certains dangers n'est pas suffisamment étayée.

III. Remarques concernant les dangers biologiques

Comme précédemment mentionné, il n'y a pas formellement de liste des dangers biologiques potentiels ou raisonnablement prévisibles identifiés dans le guide (liste longue). En considérant les dangers biologiques retenus et ceux écartés, le guide ne mentionne que la patuline et une fiche générique de « pathogènes ».

Le GT GBPH souligne la mention du guide : le terme « cidre » en français désigne un produit fermenté. En anglais, le terme « apple cider » ou « soft cider » désigne un produit non filtré, non

sucré et non alcoolisé, sauf si on le qualifie de « hard cider ». Par conséquent, le code d'usages de l'« apple cider » pour lequel de nombreuses publications font état de dangers biologiques, ne s'applique pas au cidre tel que défini en droit français.

Dangers bactériens

Si l'on se réfère à la fiche « pathogènes » du guide, seules *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* et *Escherichia coli* sont nommées comme agents pathogènes mais sans lien direct avec le produit concerné.

Il conviendrait de noter que ces bactéries sont en fait les critères de référence pour l'évaluation sanitaire des jus de pomme avec *Salmonella* et *L. monocytogenes* en critères de sécurité et *E. coli* en critère d'hygiène (Règlement (CE) n°2073/2005). Ces critères ne sont pas retenus pour les boissons fermentées à base de pomme, car l'étape de fermentation ne permettrait pas leur développement, comme cela est clairement explicité pour *L. monocytogenes* dans le règlement, notamment du fait d'un pH<4,4.

Cependant leur survie n'est pas considérée, à part celle d'*E. coli* dans le cadre de la publication qui sert de référence au guide (Semanchek et Golden, 1996), et rien ne peut donc être présagé pour les autres microorganismes. Si l'historique des accidents sanitaires ne fait pas apparaître le cidre comme un vecteur de dangers bactériens (comme d'ailleurs de nombreuses boissons fermentées alcoolisées), il est néanmoins contestable d'étendre des considérations scientifiques portant sur *E. coli* O157:H7 à d'autres bactéries comme *L. monocytogenes* dont l'écologie microbienne, la capacité de résistance sont sensiblement différentes, même en prenant en compte l'aptitude commune des *E. coli* et de *L. monocytogenes* à résister à des pH bas.

L'étude des limites de pH pour la croissance des bactéries pathogènes est abondante et considère généralement qu'en dessous du pH 4,2 (limite inférieure de croissance pour les staphylocoques, gram +, plus résistants) ou 4,3 (*L. monocytogenes* dont on considère généralement que les fruits sont indemnes de ce danger) il n'y a plus de croissance. Bien que le guide ne comporte pas une fiche descriptive simple et claire des caractéristiques physico-chimiques usuelles des différents types de cidres, il pourrait être considéré que les cidres ont en général un pH inférieur à ces valeurs de pH 4,2 à 4,3 une fois la fermentation complètement terminée. Dans ces conditions, la croissance des bactéries pathogènes (ex : staphylocoques, salmonelles) n'y est pas possible. En revanche, la survie de ces mêmes bactéries n'a pas forcément fait l'objet d'études aussi approfondies.

Par ailleurs, l'influence de l'éthanol sur la survie bactérienne à pH acide, qui a été étudiée pour *E. coli* O157:H7, est plus variable pour une bactérie comme *L. monocytogenes*, certains travaux montrant que l'éthanol stimulerait des capacités de résistance au stress (osmotique, acide) de cette bactérie.

Quoi qu'il en soit, malgré un manque important de travaux aussi ciblés sur les autres bactéries pathogènes que la publication portant sur *E. coli* O157:H7 indiquée dans le guide, une relative unanimité se fait sur la réduction du risque sanitaire bactérien lors de la fermentation des boissons alcoolisées et donc du cidre par extension. Cette unanimité est probablement basée en grande partie sur l'observation pratique d'absence d'accidents sanitaires d'origine bactérienne associés à la consommation des boissons alcoolisées.

L'inventaire des dangers d'origine bactérienne aurait donc dû être mené différemment : la liste des dangers potentiels bactériens aurait dû être plus détaillée et la liste des dangers significatifs aurait pu en effet être réduite à « aucun danger vraisemblable dans des conditions de fermentation bien conduite » suite à la prise en compte des données épidémiologiques et en l'absence de travaux scientifiques ou expérimentaux probants.

Enfin, le fait que le domaine d'application débute à la réception des pommes conduit à ignorer totalement les dangers biologiques susceptibles d'apparaître lors de la production primaire. Le risque de contamination fécale des fruits peut être significatif dans certaines conditions de production, par les herbivores et carnivores, voire humains (irrigation, amendements organiques, boues, mauvaises pratiques) avec un apport potentiel de bactéries pathogènes susceptibles de devenir des dangers en cas de fermentation mal conduite pour diverses raisons techniques ou de caractéristiques exceptionnelles des matières premières (ex: richesse inhabituelle en protéines). Ces dangers devraient être pris en compte dans l'analyse des dangers ainsi que l'argumentaire indiqué pour les exclure ensuite de la liste des dangers significatifs.

Au final, si l'innocuité des cidres est globalement constatée vis-à-vis des dangers bactériens à partir des données épidémiologiques, les rédacteurs du guide ont procédé à un raccourci intellectuel en résumant l'étude à l'article concernant *E. coli* O157:H7. Pour pouvoir se contenter d'une telle démarche, il est absolument nécessaire de rappeler que les conditions sanitaires de production primaire doivent apporter des garanties écrites dans les cahiers des charges sur l'absence de contamination des pommes et que cette approche réduite n'est valable, pour le risque bactérien, qu'à la condition d'une fermentation parfaitement conduite. Il y a également lieu de tenir compte, pour éliminer ces dangers, de l'éventuelle pasteurisation présente dans certains des procédés qui apporte des garanties supplémentaires pour certains cidres mais pas pour d'autres.

Dangers viraux

La liste des dangers potentiels ne mentionne aucun virus. La liste des dangers significatifs, en conséquence, n'en reprend aucun non plus.

Le GT GBPH n'a pas connaissance de données épidémiologiques associant la consommation de boissons alcoolisées fermentées et des atteintes par les virus entériques. Or, l'examen des capacités de résistance des virus humains aux conditions de pH et de concentration en éthanol indiquent une résistance significative des virus :

- le virus de l'hépatite A résiste 10 minutes dans l'éthanol à 70% et survit dans une gamme de pH allant de 3 à 12 ;
- les norovirus résistent 30 minutes dans l'éthanol à 70% et survivent dans une gamme de pH allant de 3 à 12.

Il n'y a donc pas de données expérimentales montrant de façon tangible que le processus de production de cidres est susceptible d'éliminer un danger viral. Les virus ne sont pas en mesure de se multiplier dans le produit mais le risque de présence dans les matières premières ou d'apport pendant la fabrication ne peut pas être ignoré. Il reposera en particulier, comme pour les bactéries d'origine fécale, sur les bonnes conditions de production primaire (risques de contamination par les virus humains liés aux amendements, irrigation, boues, mauvaises pratiques d'hygiène). Il faut aussi signaler la possibilité de transmission de rotavirus (croisements possibles entre bovins et humains) à partir des fèces de ruminants dans le cas des vergers pâturés. Il faut enfin rappeler que les virus humains disposent de capacités de résistance importantes dans différents milieux dont le milieu extérieur.

Au final, comme pour les dangers bactériens, il est clair que les considérations épidémiologiques ne conduisent pas à évoquer un danger viral lors de la consommation des cidres. Des explications scientifiques sont manquantes pour expliquer ce constat et aucune étape du procédé ne permet de l'expliquer (la thermorésistance de certains virus peut être élevée et donc susceptible de limiter l'effet de la pasteurisation, la filtration usuelle étant sans effet, Anses 2011). L'inventaire des dangers aurait donc dû être mené différemment: lister les dangers viraux comme potentiels et les écarter ensuite comme non significatifs pour des raisons exclusivement épidémiologiques.

Dangers parasitaires

La liste des dangers potentiels ne mentionne aucun parasite ou protozoaire. En conséquence, la liste des dangers significatifs n'en retient aucun non plus.

Il s'agit encore d'une approche trop réductrice, car des dangers parasitaires multiples sont potentiellement présents dès la récolte des pommes en tant que matières premières sous la forme d'œufs ou de larves d'helminthes (*Ascaris*, *Echinococcus*) apportés par les carnivores, de protozoaires tels que *Toxoplasma*, *Cryptosporidium*, *Giardia* transmissibles par les carnivores ou herbivores, voire d'origine humaine (pour *Cryptosporidium* et *Giardia*) en cas d'irrigation, amendements, boues.

Dans la bibliographie, les citations relatives à des problèmes de cryptosporidiose liés à la consommation de jus de pomme contaminés par des espèces du genre *Cryptosporidium*, avec des données épidémiologiques (Roberts and Cervantes, 1993) sont nombreuses. Ce n'est jamais le cas pour le cidre. S'il semble probable que l'étape de fermentation et l'acidification obtenue ne permettent pas leur développement, aucune étude ne démontre non plus qu'il n'y a pas de survie possible ou de risques potentiels. L'étape de pasteurisation ou de filtration (si les produits ne sont pas pasteurisés) peut contribuer à l'élimination de ce type de danger. Il conviendrait d'ajouter ce danger dans la liste longue en justifiant, comme précédemment, son éviction de la liste courte.

Si les dangers liés aux helminthes et cestodes peuvent être éliminés par des étapes de filtration (quand elles sont présentes) compte tenu de la taille des formes infestantes, il peut en advenir différemment pour ce qui concerne les contaminations par *Toxoplasma*, *Cryptosporidium* et *Giardia* en fonction de la maille des filtres, un filtre de 0,45 µm apportant cependant des garanties d'efficacité dans ce domaine. Les parasites sont généralement thermosensibles et les étapes de pasteurisation, quand elles sont présentes, permettent d'écarter ces risques.

Au final, la liste des dangers potentiels d'origine parasitaire aurait dû être développée mais, compte tenu du peu de données expérimentales et épidémiologiques disponibles, la prudence est nécessaire pour établir une liste des dangers parasitaires significatifs.

Danger chimique d'origine biologique : la patuline

La patuline est une mycotoxine produite principalement par *Penicillium expansum*, *P. griseofulvum*, *Aspergillus clavatus* et *Byssochlamys nivea*, présentant un risque sanitaire pour les consommateurs.

Le danger patuline est le seul qui pourrait s'apparenter aux dangers biologiques bien que le GT GBPH considère habituellement les mycotoxines comme des dangers chimiques d'origine biologique. Le guide évoque l'hypothèse de dégradation de la patuline pendant l'étape de fermentation et quelques résultats expérimentaux pour l'étayer. Toutefois, l'adjonction de jus ou concentré de pomme après cette étape de fermentation doit aussi être considérée puisqu'elle pourrait être une source d'introduction de patuline et augmenter sa concentration dans le produit fini.

Les aliments contributeurs à l'exposition de la population française à la patuline sont le jus de pomme, le cidre et les compotes (Afssa, 2009).

Dans le cadre du règlement (CE) n°1881/2006, des teneurs maximales ont été fixées pour la patuline à 50 µg/kg pour les jus de fruits (y compris ceux reconstitués à base de concentrés), les nectars de fruits, les spiritueux et les cidres et autres boissons produites à base de jus de pommes et pommes. Les résultats des analyses de produits sont majoritairement inférieurs mais souvent proches de la limite réglementaire avec 6 à 15% de non-conformité selon les années et les produits (Afssa, 2009). Comme sa teneur dans les pommes peut être très variable, la qualité des fruits utilisés doit être contrôlée avant toute transformation (Berretta et al., 2000). Les jus et concentrés sont les plus concernés. De plus, la fiche de danger de l'Anses sur les champignons

producteurs, datée de 2011 en cours de révision, comme le Codex Alimentarius et d'autres publications, statuent sur l'absence de risque lié à la patuline pour les produits fermentés à base de pomme. La fiche de danger patuline du guide est sur ce point imprécise puisqu'elle signale que la patuline est faiblement retrouvée dans le cidre et à la ligne suivante que les produits fermentés comme le cidre et le poiré n'en contiennent pas.

La bibliographie montre que le cidre français peut dans certains cas contenir des teneurs non négligeables en patuline. Il y a plusieurs sources possibles dans ces cas-là (Stinson et al., 1978) :

- i) une récolte de pommes très mûres tombées au sol afin qu'elles aient une teneur en sucres plus élevée, ce qui facilite la contamination par les champignons toxigènes ;
- ii) un stockage de plus de 10 heures avant pressage et fermentation, favorable à la croissance des champignons toxigènes ;
- iii) une fermentation avec des levures sauvages qui, du fait de leur faible tolérance à l'alcool, aboutit à une fermentation plus courte ;
- iv) l'adjonction de jus ou concentrés après fermentation, ce que montrent les diagrammes du guide, qui peuvent être sources de patuline.

Si la présence de patuline peut être réduite de façon considérable lors de la fermentation, encore faut-il qu'il n'y ait pas d'accidents de fermentation, les flores d'altération pouvant gêner l'action des levures. Par ailleurs, les levures réduisent les teneurs en patuline mais sans dégradation totale puisqu'elles la transforment majoritairement en une autre molécule, l'ascladiol (formes E et Z), aussi considérée comme une mycotoxine (Moss et Long, 2002). Sa toxicité est en cours d'évaluation mais les études récentes montrent que son potentiel toxique serait moindre. De plus, la pasteurisation n'aboutit pas à la destruction totale de la patuline qui est thermorésistante en milieu acide (De Souza Sant'ana et al., 2008 ; Elhariry et al., 2011), il est donc primordial que l'étape de fermentation soit maîtrisée.

Autres dangers à prendre en considération

Champignons filamenteux :

En plus de la considération de la patuline comme danger, il semble essentiel de faire aussi apparaître les champignons filamenteux producteurs, comme *Penicillium expansum*, en tant que dangers biologiques.

Si la patuline n'est pas considérée par le GT GBPH comme un danger biologique, les champignons producteurs le sont pour les productions de pommes et produits transformés (cf. fiche Anses, 2011). Ils peuvent, en effet, être des contaminants potentiels à différentes étapes des traitements post-récolte et des procédés de transformation des pommes et donc produire de la patuline bien au-delà du stockage des pommes. Les résultats d'un projet (Worobo, 2007-2011) sur la qualité sanitaire des jus et cidres suggèrent que les lots devraient contenir moins de 0,1% de fruits infectés par *P. expansum* pour assurer moins de 50 µg/kg de patuline dans le jus fini. Les fabricants de jus de fruits savent que s'il y a une pomme pourrie dans un bac d'environ 1000 pommes le jus dépassera la limite autorisée (Worobo, 2007-2011). Il est aussi notoire que l'eau est d'une incidence majeure lors des contaminations par des microorganismes lors des traitements post-récolte, et notamment pour les champignons filamenteux dans les filières de production et transformation de pommes.

L'analyse des dangers biologiques ne mentionne pas de liste longue.

A l'exception de la patuline, les dangers biologiques n'ont pas fait l'objet d'une étude approfondie.

Les dangers biologiques bactériens, viraux et parasitaires évoqués par le GT GBPH devraient faire l'objet d'une analyse de dangers et figurer a minima dans la liste longue. Le GT GBPH considère qu'il faudrait notamment inclure dans l'analyse, les dangers qui sont considérés dans les productions de jus de pommes ou concentrés puisque des adjonctions sont mentionnées dans certains procédés après des étapes qui permettraient de maîtriser ces dangers.

Une présentation claire des arguments pour lesquels ces différents dangers ne sont pas retenus serait nécessaire (ex : fermentation et pH ne permettant pas le développement de pathogènes, données épidémiologiques...).

Au même titre que la patuline, *Penicillium expansum* devrait figurer dans la liste des dangers retenus.

IV. Remarques concernant les dangers chimiques

Le guide n'établit pas de « liste longue » de dangers chimiques potentiels ou prévisibles.

Le guide présente de façon générique les catégories de dangers chimiques retenus dans le cadre de la hiérarchisation de criticité, sous forme d'un simple tableau. Les détails décrivant la nature des dangers, leur origine ou facteur d'introduction dans l'aliment, sont précisés dans l'annexe 4 du guide.

Les dangers chimiques retenus sont :

- les métaux lourds : plomb, mercure, cadmium ;
- les produits phytosanitaires ;
- les fluides caloporteurs ;
- les composés issus des matériaux au contact avec le produit ;
- les produits de maintenance et de lubrification ;
- les produits de nettoyage et désinfection.

Le danger arsenic (As) n'est pas évoqué, alors qu'il pourrait avoir plus de sens que le mercure pour des produits végétaux susceptibles d'être contaminés par les sols ou l'eau d'irrigation. Le danger lié à d'autres métaux (nickel, chrome, aluminium) mériterait d'être abordé.

Le danger lié aux mycotoxines évoqué dans les risques biologiques pourrait être présent dans la partie « Risques chimiques » puisque le GT GBPH considère qu'il s'agit d'un danger chimique d'origine biologique.

En ce qui concerne les dangers chimiques ayant pour origine les composés issus des Matériaux au Contact des Denrées Alimentaires (MCDA), l'annexe 4 du guide :

- précise de façon correcte le contexte réglementaire et les exigences relatives aux différents MCDA ;
- renvoie vers les fiches établies par la DGCCRF pour certains matériaux dont la réglementation n'est pas harmonisée au niveau de l'UE.

Le GT GBPH rappelle qu'une fiche outil sur cette thématique est disponible sur le site de l'Anses (Anses 2014b).

La distinction est faite entre matériels de process (matériaux avec durée de contact courte), de conditionnement intermédiaire : cuves (durée de contact moyenne à longue) et de conditionnement final (durée de contact longue).

Une attention particulière est portée au bois utilisé pour les barriques de stockage. Une analogie est faite avec les pratiques viticoles. En effet, le guide mentionne une étude menée par l'Institut français de la vigne et du vin suite à la parution d'un avis de l'Afssa (du 22 août 2006, saisine n°2003-SA-0383). Cette étude conclut à l'absence de risque relatif au bois en ce qui concerne la migration des dioxines, furanes et HAP dans les vins au contact des barriques et morceaux de bois de chêne. Ces conclusions sont reprises pour les dangers associés du guide, s'agissant de produits assez comparables aux vins en termes d'acidité et de teneurs en éthanol. Le GT GBPH considère que cette démarche est recevable et les conclusions sont acceptables.

Les rédacteurs du guide n'identifient pas la nature des substances chimiques susceptibles de migrer dans les aliments à partir des différents MCDA. C'est l'usage admis dans les différents GBPH de filières, et cela est donc recevable : les contaminants chimiques concernés sont extrêmement nombreux et seuls des experts en matériaux peuvent en proposer des listes (d'ailleurs non exhaustives).

C'est la raison pour laquelle la réglementation européenne impose la charge de la preuve d'innocuité et donc de non-migration aux fournisseurs, sous forme d'engagements écrits « en cascade » établis entre les concepteurs / fabricants de matériaux, ceux qui les mettent en œuvre, et enfin ceux qui les utilisent en production en industrie agro-alimentaire³.

Ce point mériterait d'être plus apparent dans l'analyse des dangers figurant en annexe 4 du GBPH.

Néanmoins, la fiche BP n° 9 « Équipements et matériaux au contact » mentionne clairement cette déclaration de conformité et la nécessité d'établir préalablement à la commande des matériels, matériaux et emballages, un cahier des charges incluant le pH et la teneur en éthanol des aliments mis au contact.

Au final, le GT GBPH considère que la démarche générale pour les MCDA est bien comprise dans le guide.

Les dangers retenus dans le guide sont pertinents, cependant le GT GBPH attire l'attention sur d'autres éléments traces métalliques qui pourraient être pris en compte dans l'analyse des dangers au niveau de la liste longue.

Les dangers chimiques provenant des MCDA sont correctement identifiés et évalués dans le guide. Les dangers retenus sont pertinents.

V. Remarques concernant les dangers physiques

Le guide n'établit pas de « liste longue » de dangers physiques potentiels ou prévisibles.

Le guide présente de façon générique les catégories de dangers physiques retenus dans le cadre de la hiérarchisation de criticité, sous forme d'un simple tableau.

Les détails décrivant la nature des dangers, leur origine ou leurs facteurs d'introduction dans l'aliment, sont précisés en annexe 4 du guide.

³ Fourniture d'une déclaration écrite de conformité aux dispositions de l'article 3 et 4 du Règlement (CE) n°1935/2004 à tous matériaux destinés à entrer en contact avec des denrées alimentaires.

Les dangers significatifs sélectionnés dans le guide (liste courte) sont :

- les corps étrangers blessants ;
- les emballages blessants ;
- l'explosion de bouteille ou expulsion intempestive du bouchon.

L'annexe 4 détaille les trois catégories de dangers physiques :

1) Les corps étrangers blessants

« Les corps étrangers peuvent être définis comme étant des particules solides indésirables dans des produits alimentaires. Ils sont qualifiés de blessants s'ils sont durs ou tranchants. L'ingestion de ces corps présente des conséquences clairement dépendantes de leur taille et de leur caractère dilacérant ou non. Les principaux corps étrangers blessants peuvent être des morceaux de verre, de métal ou de plastique dur ».

Les rédacteurs citent l'étude de dangerosité menée par la FDA sur les corps étrangers et la fiche outil de l'Anses sur les dangers physiques est évoquée (Anses 2014a).

L'origine des corps étrangers est bien identifiée (pour ces produits : essentiellement les éclats de verre provenant des conditionnements bouteilles) :

« Les corps étrangers blessants proviennent de différentes origines :

- Les intrants (cidre, poiré et emballages). Par exemple : introduction de corps étrangers lors des étapes d'élaboration, présence de verre dans la bouteille avant dépalettisation, fragilité de la verrerie.
- L'étape de conditionnement. Par exemple : casse de bouteille à la dépalettisation, mauvais réglage des machines de la chaîne d'embouteillage (centrage des becs de tirage, réglage de la boucheuse, ...), éclatement de bouteille lors du tirage, bris d'ampoule électrique. »

Une procédure spécifique « *bris de verre* » est d'ailleurs jointe en annexe du guide.

Le GT GBPH considère que les dangers physiques sont bien identifiés. La criticité est évaluée de façon satisfaisante. L'analyse des dangers est pertinente.

2) Les emballages blessants

« Un emballage blessant (bouteille, bouchon, muselet ...) est un emballage détérioré pouvant provoquer des lésions (coupures ...) lors d'une manipulation normale de la bouteille. »

Ce type de dangers apparaît rarement dans les GBPH des filières IAA, mais il est en effet spécifique de la distribution de bouteilles de boissons fortement carbonatées et sous pression, avec bouchon maintenu par un muselet (champagnes, vins pétillant, cidres, etc.).

Le GT GBPH considère que retenir ce danger est pertinent.

3) Explosion de bouteille ou expulsion intempestive du bouchon

Les cidres et poirés sont usuellement des boissons gazeuses donc en surpression. Ces produits étant conditionnés dans des récipients obturés par des bouchons, il peut exister un risque d'expulsion intempestive du bouchon ou d'explosion de la bouteille. L'explosion de la bouteille se produit lorsque la force engendrée par la pression à l'intérieur de la bouteille est supérieure à la résistance de la bouteille. Ces dangers peuvent survenir à tous les stades de la manutention du

produit fini, sur les lieux de production, lors de sa commercialisation et jusqu'à l'ouverture pour la consommation. »

Ce danger est lui aussi assez spécifique à ce type de produit. Les causes d'apparition du danger sont identifiées. Le GT GBPH considère que retenir ce danger est pertinent.

La liste des dangers physiques significatifs est complète et l'analyse des dangers est pertinente. Le conditionnement en bouteilles de verre génère un risque spécifique très critique qu'il est impératif de maîtriser au moyen de mesures préventives renforcées, et d'une procédure en cas de bris de verre.

VI. Remarques concernant les dangers liés à l'eau

La question de la qualité de l'eau utilisée dans le processus de fabrication est évoquée par touches successives aux différentes étapes, puis de manière un peu plus synthétique dans la Fiche de Bonnes pratiques n°6 (page 27). Les ressources évoquées sont les eaux provenant de réseaux publics ou celles produites localement à partir d'un captage privatif.

L'identification des dangers implique une définition préalable et claire des ressources en eau utilisables dans le champ d'application du guide.

Les dangers d'origine hydrique significatifs sélectionnés dans le guide sont : les métaux lourds (plomb, cadmium, mercure).

L'eau n'est pas clairement intégrée à l'approche d'analyse des dangers. De ce fait, aucun danger d'origine hydrique n'est évoqué, si ce n'est l'éventualité d'une contamination de l'eau par des métaux lourds. Or, le guide prévoit l'utilisation éventuelle d'eau non potable pour certaines activités (« lavage des sols »), ce qui devrait conduire à élargir la réflexion à une liste plus importante de dangers.

L'étude des causes de danger est limitée aux seuls dangers de la liste « courte » établie au préalable. Le paradoxe est que les auteurs prennent en considération la possibilité de la présence de cadmium ou de mercure dans l'eau, mais n'évoquent par exemple pas l'éventualité de la présence d'autres polluants chimiques. Il n'est pas pertinent de centrer l'analyse des dangers sur la problématique des métaux lourds.

La question des eaux de lavage « recyclées » et du risque d'enrichissement de ces eaux par des agents microbiens très résistants tels que les protozoaires (*Cryptosporidium* spp.) aurait pu utilement être évoquée dans le cadre de l'analyse des causes de danger, mais dans la mesure où les agents biologiques ont été d'emblée exclus de la liste des dangers, cette réflexion n'a pas été menée.

Le guide ne comporte pas d'analyse des dangers liés à l'eau dans la mesure où aucune liste « longue » des dangers n'est établie et que l'ensemble des données renvoie à une liste « courte » préétablie mais non argumentée.

VII. Remarques concernant les allergènes

Le guide n'établit pas de « liste longue » de dangers allergènes potentiels ou prévisibles

Le guide présente de façon générique les catégories de dangers allergènes retenus dans le cadre de la hiérarchisation de criticité, sous forme d'un simple tableau en page 16.

Pour les rédacteurs du guide, ce danger correspond à la présence d'allergènes dans un produit non étiqueté.

L'Annexe 4 détaille les origines et la criticité des dangers allergènes :

« Présence d'allergènes dans un produit non étiqueté »

Un allergène est une substance qui déclenche l'allergie, ensemble de réactions du système immunitaire de l'organisme à la suite d'un contact, d'une ingestion, voire d'une inhalation. Les allergènes alimentaires sont listés dans l'annexe II du règlement (CE) n°1169/2011 du 25 octobre 2011 (31). »

La liste complète est détaillée. Le danger peut avoir comme origine : (i) la nature intrinsèque du produit et/ou (ii) une contamination fortuite par des allergènes contaminant les matières premières ou les matériels de transport.

Le guide mentionne :

« L'allergène le plus fréquemment et majoritairement retrouvé dans le cidre est le SO₂ (anhydride sulfureux ou sulfites) si sa concentration dépasse 10 mg/L. Le SO₂ est utilisé dans l'élaboration des produits cidricoles pour ses activités antimicrobiennes, antioxydantes et antioxydasiques. En l'absence d'ajout de SO₂, le cidre peut contenir une quantité de sulfites endogènes synthétisés par les levures pouvant dépasser les 10 mg/L.

D'autres allergènes peuvent être présents dans le cidre via l'utilisation de certains auxiliaires technologiques (caséines, ovalbumines, colles de poisson ...).

Des études menées en 2003 et 2008 par l'IFPC et la Chambre Régionale d'Agriculture de Normandie montrent que la concentration en SO₂ est comprises entre 10 mg/L (seuil de quantification) et 199 mg/L. »

La présence de l'allergène « pomme » est évidente pour le consommateur allergique souhaitant appliquer une éviction volontaire (mais c'est un allergène mineur chez l'adulte et dont l'étiquetage n'est pas obligatoire). La pomme est un allergène plus fréquent chez l'enfant mais le cidre, boisson alcoolisée, n'est pas destiné aux enfants.

L'allergène sulfite (à étiquetage obligatoire) est quasiment toujours présent et étiqueté car largement utilisé dans les cidres comme additif autorisé.

Ces différents éléments illustrent pourquoi le danger « allergènes » est identifié comme se limitant à la présence d'allergènes « dans des produits non étiquetés » dans ce guide. Les rédacteurs considèrent que l'étiquetage informatif du consommateur (mention « contient des sulfites ») suffit à maîtriser le risque sanitaire pour le consommateur.

Des fiches de Bonnes Pratiques sont rédigées pour proposer des moyens de maîtrise, afin d'éviter les contaminations accidentelles de produits sans sulfites ajoutés, et les contaminations croisées par d'autres allergènes.

En conclusion, la liste des allergènes significatifs est complète. L'analyse des dangers est pertinente et la criticité est évaluée.

VIII. Conclusions du GT GBPH

Le GT GBPH souligne le format inhabituel de l'analyse des dangers réalisée dans ce guide qui paraît peu logique dans l'ordre de présentation des arguments. Cette présentation atypique reflète une maîtrise incomplète de la démarche HACCP en général (voir la fiche outil de l'Anses relative à l'analyse des dangers), notamment en raison de l'absence de listes longues de dangers potentiels.

Les dangers liés aux matériaux au contact des denrées alimentaires, les allergènes, les dangers physiques et les dangers chimiques (hors patuline) ont été correctement identifiés et analysés

dans ce guide. Toutefois, le GT GBPH a émis des recommandations afin de compléter l'analyse des dangers chimiques par la prise en compte d'autres éléments traces métalliques.

En revanche, l'analyse des dangers demeure très insuffisante et superficielle pour les autres catégories de dangers (patuline, dangers biologiques, dangers d'origine hydriques). Par ailleurs, l'exclusion de certains dangers n'est pas suffisamment étayée.

Au final, l'analyse des dangers proposée est insuffisante et nécessite des modifications majeures. Elle devra prendre en compte les recommandations du GT GBPH pour répondre pleinement aux exigences du règlement (CE) n°852/2004 pour la mise en œuvre d'un guide de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP.

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail endosse les conclusions du GT GBPH.

Dr Roger Genet

MOTS-CLES

GBPH ; Paquet Hygiène ; HACCP ; Cidre ; Poiré.
GGHP ; hygiene package ; HACCP ; Hard Cider ; Perry.

BIBLIOGRAPHIE

Afssa (2003). Bilan des connaissances relatives aux Escherichia coli producteurs de Shiga-toxines (STEC).

Afssa (2009). Évaluation des risques liés à la présence de mycotoxines dans les chaînes alimentaires humaine et animale : rapport final.

Anderson de Souza Sant'Ana, Amauri Rosenthal, Pilar Rodriguez de Massaguer a. (2008) The fate of patulin in apple juice processing: A review. Food Research International 41,441–453.

Anses (2011) Fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments : "Penicillium expansum et autres moisissures productrices de patuline" - novembre 2011.

Anses (2014a) Fiche outil de l'Anses relative aux dangers physiques : corps étrangers, en date du 22/02/2014

Anses (2014b) Fiche outil de l'Anses relative aux dangers chimiques liés aux matériaux au contact des denrées alimentaires : réglementation et mesures de maîtrise en IAA, en date 20 février 2014

Beretta B., Gaiaschi A., Galli C.L., Restani P. (2000) Patulin in apple-based foods: occurrence and safety evaluation. Food Additives and Contaminants 17, 399-406.

CDC (1997). Outbreaks of Escherichia coli O157:H7 infections and cryptosporidiosis associated with drinking unpasteurized apple cider – Connecticut and New York, 1996. Morbidity and Mortality Weekly Report, 46(October), 4–8.

Code d'usages pour la production et la distribution de jus de pomme et de jus d'autres fruits non pasteurisés au Canada. <http://www.inspection.gc.ca/aliments/produits-transformes/manuels/code-d-usages/fra/1340636187830/1340637184931>

Codex Alimentarius. Prevention and Reduction of Food and Feed Contamination. Code of Practice for the Prevention and Reduction of Patulin Contamination in Apple Juice and Apple Juice Ingredients in Other Beverages. CA/RCP 50-2003.

Décret n°53-978 du 30 Septembre 1953 (J.O. du 01-10-1953) relatif à l'orientation de la production cidricole et à la commercialisation des cidres, des poirés et de certaines boissons similaires

Efsa (2007). Ethyl carbamate and hydrocyanic acid in food and beverages. Scientific Opinion of the Panel on Contaminants. The EFSA Journal (2007) 551, 1-44.

Elhariry H., Bahobial A.A., Gherbawy Y. (2011) Genotypic identification of Penicillium expansum and the role of processing on patulin presence in juice. Food and Chemical Toxicology 49 941–946).

Marques, P.A., Worcman-Barninka, D., Lannes, S.C., and Landgraf, M. (2001) Acid tolerance and survival of *Escherichia coli* O157:H7 inoculated in fruit pulps stored under refrigeration. *J Food Prot* 64: 1674-1678.

Semanchek J, Golden D . Survival of *Escherichia coli* O157:H7 during fermentation of Apple Cider. *Journal of food protection*, Vol 59, No 12, 1996, Pages 1256-1259.

Rapport de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques sur les effets des métaux lourds sur l'environnement et la santé, 2001, 365 pages.

Règlement (CE) n°1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires.

Règlement (CE) n°1935/2004 du Parlement européen et du Conseil du 27 octobre 2004 concernant les matériaux et objets destinés à entrer en contact avec des denrées alimentaires et abrogeant les directives 80/590/CEE et 89/109/CEE.

Robert A. Spotts and L. A. Cervantes (1993) Filtration to Remove Spores of *Penicillium Expansum* from Water in Pome Fruit Packinghouses. *Tree Fruit Postharvest Journal* 4(1):16-18.

Stinson EE., Osman SF., Huhtanen CN., Bills DD. (1978) Disappearance of Patulin During Alcoholic Fermentation of Apple Juice. *Applied and environmental microbiology*. Oct 1978, 620-622.

Moss M. O. & Long M. T. (2002) Fate of patulin in the presence of the yeast *Saccharomyces cerevisiae*, *Food Additives & Contaminants*, 19(4), 387-399.

Worobo, R. W. Improving the safety of apple juice and cider, *CALS Research and Impact* (2007-2011)