



INSTITUT FRANÇAIS
DE LA VIGNE ET DU VIN

ITINÉRAIRES
N° 29

Recommandations pour la gestion des risques "phtalates" et "bisphénol A" dans les caves

ÉDITO

La filière vitivinicole a adopté, depuis quelques années, une démarche proactive afin d'anticiper les risques sanitaires émergents, en développant une analyse des risques filière et en recherchant des mesures de maîtrise pour limiter les composés indésirables, endogènes et exogènes, tout au long du procédé d'élaboration du vin.

Les phtalates et le bisphénol A ont été identifiés par l'IFV et ses partenaires professionnels, dès 2011, comme des contaminants émergents nécessitant une veille dans la perspective d'améliorer les recommandations dans ce domaine. Aucune étude n'avait été conduite, à ce jour, sur la quantification de ces composés aux différents stades d'élaboration du vin. Seules des données isolées faisaient état de teneurs élevées ponctuelles sur des matériels anciens.

Face à ce nouvel enjeu, il est donc apparu primordial de mener une étude sur la migration dans le vin de composés liés aux matériels utilisés dans les caves. Les objectifs étant d'acquérir des connaissances sur les teneurs rencontrées dans les vins et d'identifier les sources potentielles de phtalates et de bisphénol A, ainsi que les facteurs favorisant leur migration.

Les résultats de cette étude, condensés dans ce Cahier Itinéraires, sont destinés à aider les producteurs à identifier et maîtriser les composés liés à l'utilisation des matériels dans les caves. Toutes ces données seront référencées prochainement dans le Guide des Bonnes Pratiques d'Hygiène pour en compléter les recommandations.

Que soient remerciés ici toutes celles et tous ceux qui ont contribué à cette étude, coordonnée par l'IFV.

Jean-Pierre Van Ruyskensvelde,
Directeur général de l'Institut Français de la Vigne et du Vin



AVANT-PROPOS

Ce document est rédigé par le groupe national de travail sur l'« **Etude de l'impact des itinéraires techniques viti-vinicoles sur les teneurs en phtalates et bisphénol A provenant des matériaux au contact du vin** », regroupant 8 partenaires dont des interprofessions, des laboratoires d'analyse et plusieurs pôles de l'Institut Français de la Vigne et du Vin.

Les recherches menées par le groupe de travail pendant 5 ans, se sont organisées autour de quatre axes :

- > Acquérir des connaissances sur la présence de phtalates et BPA dans les vins.
- > Evaluer l'impact des itinéraires œnologiques sur la présence de ces molécules dans les vins.
- > Identifier leur origine tout au long de la chaîne viti-vinicole.
- > Maîtriser les sources d'enrichissement et réduire les contaminations.

Pourquoi un guide de recommandations ?

Tout matériau peut potentiellement échanger des composés avec le vin lorsqu'ils sont mis en contact. Parmi les matières utilisées dans la filière viti-vinicole, le plastique occupe une place considérable du fait des nombreux matériels concernés. Ce terme de « matériaux au contact » comprend, en plus des matériels utilisés lors de la vendange (bennes, seaux, machines à vendanger...) et de l'élaboration (fouloir, égrappoir, pressoir, robinets, vannes, tuyaux, cuves...), les peintures et revêtements à usage alimentaire ainsi que les contenants finaux de stockage et de conditionnement (BIB, barriques, bouteilles PET ou verre bouchées liège ou synthétique). Les différents matériaux en matières plastiques, comme les polycarbonates, les résines époxydiques, le polyester, le PVC... qui entrent en contact avec les vins lors de leur élaboration, échangent des molécules avec le produit. En particulier, certaines substances peuvent migrer des matériaux dans les vins : phtalates et bisphénol A. Ces composés étant réglementés et suspectés d'être « perturbateurs endocriniens », cela en fait une question pertinente en termes d'image et de sécurité sanitaire. Leur présence dans les vins peut être limitée, par la maîtrise des sources d'enrichissement tout au long de la chaîne œnologique, par des mesures préventives et par un choix adapté des matériels.

Ce guide s'adresse aux professionnels de la filière vin. Son but est de proposer des recommandations pour une bonne maîtrise du risque « Phtalates et Bisphénol A » dans les caves.

Les présentes recommandations sont basées sur les connaissances récentes découlant des expérimentations menées dans le cadre du projet national et pourront être mises à jour en fonction des recherches qui se poursuivent.

Sommaire

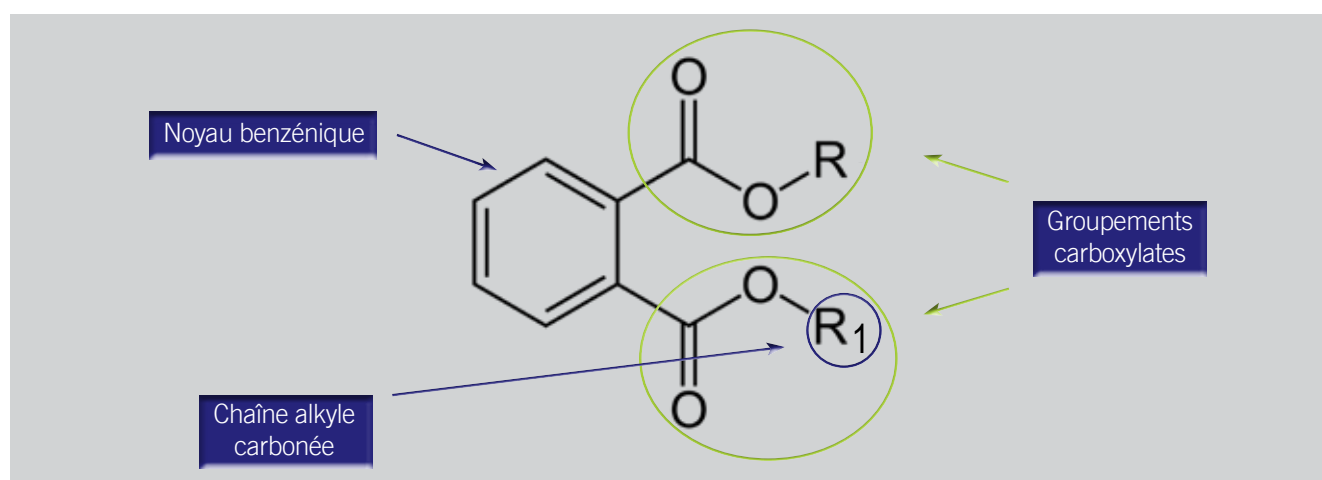


Edito	2
Avant-propos	3
Sommaire	4
Quelles sont les molécules concernées ?	5
Comment ces molécules peuvent-elles se retrouver dans les vins ?	6
Toxicité, risques pour la santé ?	7
Que dit la Réglementation ?	8
Que faire en cas de dépassement de LMS ?	9
Suis-je concerné(e) par cette problématique ?	10
Origine et risques de migration au cours de la chaîne œnologique	11
Mesures de maîtrise au chai	12
Précisions sur les analyses	15
Focus sur les cuves	16
Focus sur les transferts	18
Focus sur les procédés de filtrations	19
Réduction par les produits et traitements œnologiques	19
Annexe	21
Remerciements	24

Quelles sont les molécules concernées ?

Les phtalates sont largement utilisés comme additifs en tant que plastifiants, notamment dans la fabrication de la quasi-totalité des produits en polychlorure de vinyle (PVC), auxquels ils confèrent la souplesse voulue (rigide, semi-rigide ou souple). Ils entrent dans la composition d'un grand nombre d'objets courants (couches, chaussures, bottes, textiles imperméables, rideaux de douche, jouets, consoles de jeux, encres d'imprimerie, colles, lubrifiants, détergents...) y compris des matériels utilisés dans les caves viticoles (tuyaux, cuves, ...).

C'est une famille chimique de plusieurs dizaines de composés dérivés (sels ou esters) de l'acide phtalique. Ils partagent tous une structure chimique commune. Ils sont composés d'un noyau benzénique et de deux groupements carboxylates placés en ortho et dont la taille de la chaîne alkyle carbonée peut être de longueur variable. On peut ainsi classer les phtalates en fonction de leur poids moléculaire. Ceux-ci vont d'un peu moins de 200 g/mol pour les plus petites molécules comme le DMP à plus de 400 g/mol pour les plus grosses, comme le DIDP (Tableau p. 22-23).

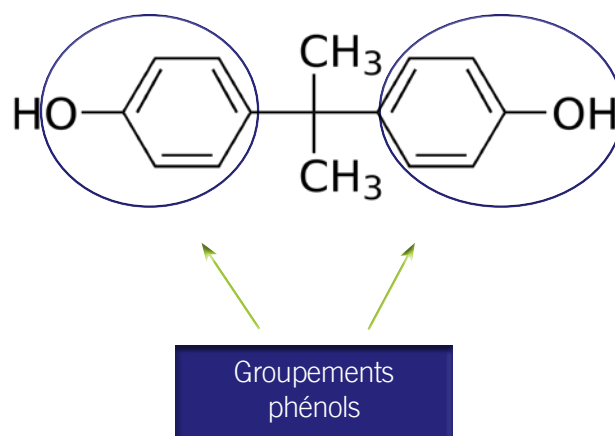


Sous forme pure, ce sont généralement des liquides organiques visqueux, clairs, transparents, incolores et sans odeur. Hydrophobes dans les conditions normales, ils sont très peu solubles dans l'eau et ont une affinité particulière pour les graisses et les alcools. Ils peuvent se retrouver ainsi dans les aliments (lait, fromages, poissons, viandes, margarines, céréales, boissons alcoolisées) en partie, du fait de leur migration des matériels au contact ou des emballages alimentaires.

Le vin est concerné par plusieurs phtalates mais c'est le DBP, petite molécule de masse moléculaire 278 g/mol, qui est le plus fréquemment retrouvé.

Le bisphénol A (BPA) est majoritairement utilisé comme monomère pour la fabrication de polycarbonates, polymères employés dans l'industrie du plastique pour fabriquer un très grand nombre d'objets courants tels que biberons, DVD, lunettes, bouteilles plastiques, toits et phares de voitures, etc. Il peut servir d'additif pour l'impression de tickets de caisse par exemple.

Il est aussi un des constituants majeurs des résines époxydiques utilisées pour le revêtement des cuves de vinification et d'élevage en béton ou en acier. Sa molécule, le 2,2-bis(4-hydroxyphényl) propane comporte deux groupements fonctionnels phenol et fait partie de la famille des aromatiques. C'est une « petite » molécule de masse moléculaire: 228 g/mol (Tableau p. 22-23).



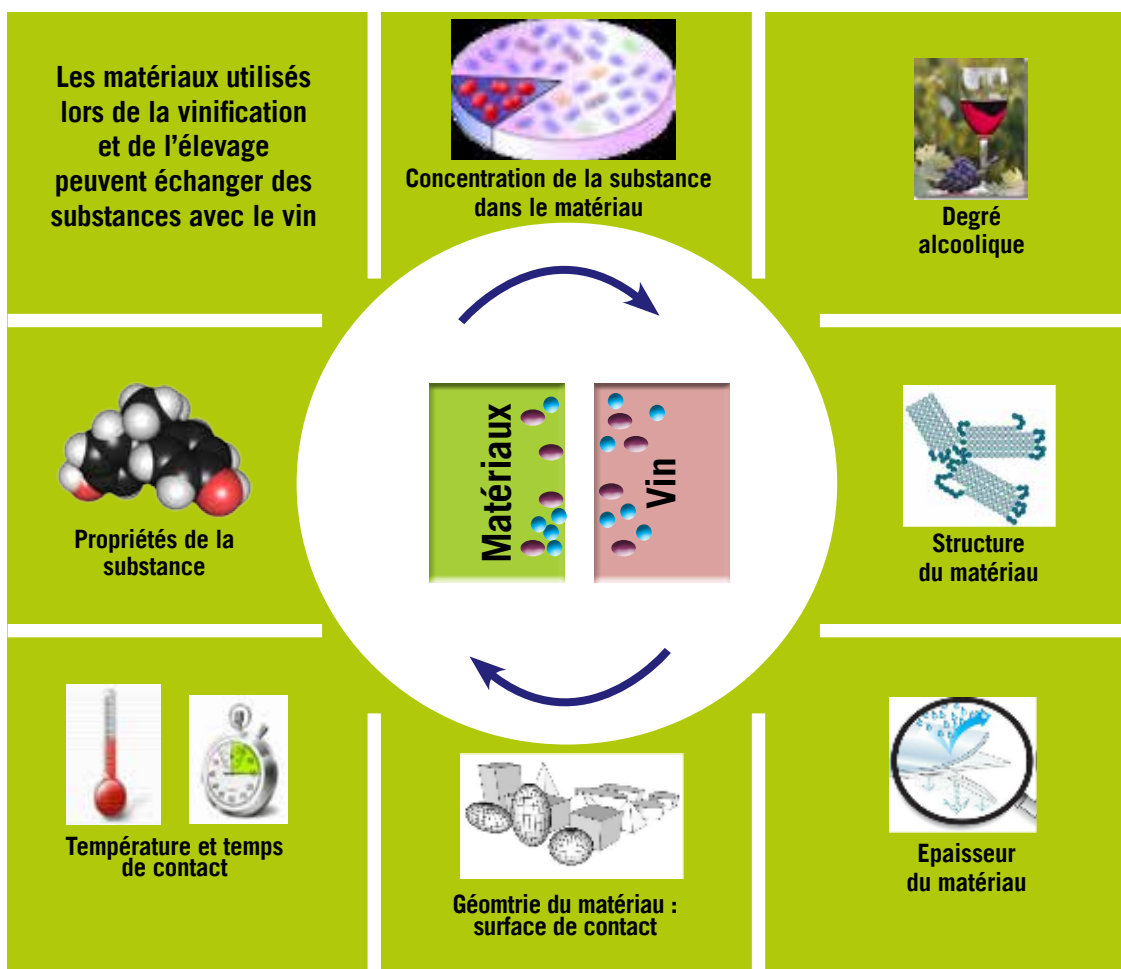
Comment ces molécules peuvent-elles se retrouver dans les vins ?

Tout au long de la chaîne œnologique, différents matériaux entrent en contact avec le vin et sont susceptibles d'échanger des molécules avec ce dernier. La migration est le terme générique employé, en science des matériaux, pour désigner le transfert de substances chimiques d'un matériau vers un

aliment. Ces mouvements de substances, liés à l'agitation moléculaire, peuvent se produire dans les deux sens, du matériau vers l'aliment, ou de l'aliment vers le matériau, et vont généralement du milieu le plus concentré vers le milieu le moins concentré.

Facteurs qui favorisent la migration et influent sur la vitesse de relargage des molécules :

La migration d'une substance, d'un matériel vers le vin, dépend de sa concentration initiale dans le matériau, de sa nature chimique (les petites molécules migrent plus facilement), ainsi que des caractéristiques du matériau (structure, épaisseur, surface de contact, usure) mais aussi du degré alcoolique du vin, de son acidité, de la température et du temps de contact.



Ainsi, plus un matériau sera épais ou plus la surface de contact sera élevée et plus le risque de migration sera important, ceci d'autant plus que le temps de contact, le degré alcoolique du vin et la température seront élevés. La nature du polymère a également son importance ainsi que les substances utilisées lors de sa fabrication (monomères, additifs, plastifiants, solvants, ...) car ce sont ces dernières qui peuvent migrer dans les aliments.

Le polymère, lui, ne migre généralement pas ou peu. Ainsi, les risques de contamination en phtalates seront *a priori* plus élevés avec les plastiques en Polychlorure de vinyle (PVC) contenant des phtalates en tant que plastifiants, qu'avec ceux en Polyéthylène Téréphtalate (PET), qui ne contiennent pas de phtalates en tant que substances libres.

Toxicité, risques pour la santé ?

Les phtalates

L'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du travail (ANSES) a classé certains phtalates (DEHP, DBP, BBP) CMR (cancérogène, mutagène, reprotoxique) de catégorie 1B, c'est-à-dire que leur potentiel toxicologique n'est, dans l'état actuel de nos connaissances, que supposé (ils pourraient engendrer des effets négatifs sur la reproduction humaine). Certains sont décrits en toxicologie comme ayant des effets perturbateurs endocriniens (baisse de la fertilité, atrophie testiculaire, réduction du poids du fœtus, mortalité fœtale, malformations...). Les enfants sont plus exposés car ils absorbent une plus grande quantité d'aliments que les adultes par rapport à leur poids corporel et parce qu'ils portent des objets en plastique à la bouche.

Le bisphénol A (BPA)

La commission de l'agence européenne des produits chimiques (ECHA), a révisé le classement du BPA en juillet 2016, à la demande de l'ANSES. Il est également désormais classé toxique pour la reproduction de catégorie 1B. De plus, en février 2017, l'ANSES a soumis à l'ECHA une proposition d'identification du BPA en tant que SVHC (*substance of very high concern ou substance extrêmement préoccupante*) sur la base de ses propriétés "perturbateur endocrinien" pour la santé humaine, proposition qui a été adoptée en juin 2017 par le comité des Etats membres de l'ECHA.

Dose journalière admissible (DJA) : la référence de toxicité chronique pour l'homme

Elle représente pour l'homme la quantité maximale d'une substance qu'il peut ingérer quotidiennement tout au long de sa vie sans risque pour sa santé. C'est la référence de toxicité chronique qui est utilisée dans le calcul de l'évaluation des risques pour la santé humaine à long terme. Les critères les plus couramment retenus pour l'analyse des risques sont ceux du modèle PRIMo de l'EFSA (Agence européenne de sécurité des aliments): une consommation journalière de 264 mL de vin par une personne de 60 kg.

Dans ces conditions, les concentrations en chacun des phtalates qui seraient présents dans un vin ne doivent pas conduire à un dépassement des DJA respectives publiées par l'EFSA (Tableau p. 22-23). En France, si la DJA est dépassée pour l'un des composés, le vin ne peut pas être mis sur le marché (Tableau p. 9).



Que dit la Réglementation ?

En Europe, le règlement (CE) n°1935/2004 concernant les matériaux et objets destinés à entrer en contact avec des denrées alimentaires requiert que ces matériaux soient inertes vis-à-vis des denrées alimentaires. Cela signifie qu'ils ne doivent pas céder des constituants en une quantité susceptible de présenter un danger pour la santé humaine, d'entraîner une modification inacceptable de la composition des denrées ou une altération de leurs caractères organoleptiques. Plus particulièrement, les phtalates et le bisphénol A relèvent du règlement européen (UE) n°10/2011 concernant les matières plastiques destinées à entrer au contact avec des denrées alimentaires. Ce règlement stipule que seules les substances (monomères, additifs, auxiliaires...) figurant sur la liste des substances admises par l'Union Européenne (annexe I du règlement), ou d'autres catégories de substances évaluées, peuvent être utilisées intentionnellement dans la fabrication de matériaux et d'objets en matière plastique. Ainsi, le bisphénol A (BPA) et cinq phtalates (DBP, BBP, DEHP, DINP, DIDP) sont autorisés sous certaines conditions et avec des restrictions à respecter (ils ne doivent pas dépasser les LMS). Les autres phtalates (DMP, DEP, DiBP) ne

figurant pas sur cette liste positive de l'Union Européenne, ne sont pas autorisés dans la fabrication des matières plastiques. Leur concentration cédée par le matériau ne doit pas dépasser par défaut 0,01mg/kg de denrée alimentaire. Cette « limite par défaut » correspond au seuil technique couramment admis de limite de quantification analytique.

Depuis le 1^{er} janvier 2015, le bisphénol A est interdit en France dans tous les contenants alimentaires (Loi n°2010-729 modifiée par la loi n°2012-1442 du 24 décembre 2012). Toutefois, cette loi vise les emballages et ne s'applique pas aux matériels et équipements industriels utilisés dans la production, la transformation, le stockage ou le transport de denrées alimentaires tels que : cuves fixes ou mobiles, réservoirs et citernes, tuyaux, outils de production industriels...

Concernant les résines et vernis, entrant en contact avec les denrées alimentaires, un nouveau règlement (UE) n°213/2018 est entré en vigueur le 12.02.2018 et modifie le règlement (UE) n°10/2011. Les revêtements de résine époxydique relèvent donc également de ce règlement.



Qu'est-ce que la LMS ?

La LMS est la limite de migration spécifique, établie pour une substance autorisée et exprimée en mg de substance par kg de denrée alimentaire (mg/kg). Elle correspond à la quantité maximale de substance autorisée à être cédée par un matériel aux denrées alimentaires (ou aux stimulants de denrées alimentaires) avec lesquelles il est en contact, quels que soient l'aliment et le matériel.

N.B. Pour simplifier la lecture et adapter l'utilisation de la brochure à l'univers du vin, une approximation (mineure) a été faite en utilisant le mg de substance par L de vin (mg/L). (Tableau p. 22-23)

Un cadre réglementaire complexe, portant uniquement sur les matériaux...

Ce règlement ne définit donc pas de limite maximale dans les aliments. En revanche, il définit une liste des substances autorisées à être utilisées dans la fabrication des matières plastiques ainsi que des limites de migration spécifique (LMS) pour certains de ces composés. Avec la LMS on parle bien ici de conformité du matériau et non d'une limite réglementaire maximale de présence de substance dans l'aliment de type LMR (limite maximale de résidus). Or, la présence de phtalate dans les vins à des teneurs supérieures aux LMS ne démontre pas que le vin a été mis en contact avec un matériau non conforme. Il peut avoir été mis en contact avec plusieurs matériaux qui étaient tous conformes, mais le cumul des contacts a entraîné un dépassement de LMS.

Un dépassement de LMS ne signifie pas que le vin est impropre à la consommation, il signifie que le vin a été mis en contact avec un (ou des) matériels à surveiller et éventuellement à remplacer.

Que faire en cas de dépassement de LMS ?

La base juridique pour les prescriptions relatives à la sécurité d'une denrée alimentaire qui contient des phtalates ou du BPA est l'article 14 du règlement (CE) n°178/2002. Ce texte stipule que pour être mise sur le marché, une denrée alimentaire ne doit être ni préjudiciable à la santé, ni impropre à la consommation.

Analyse du risque

Ces caractères sont déterminés au cas par cas par l'intermédiaire d'une analyse des risques en lien avec les Doses Journalières Admissibles (DJA).

La Commission européenne, interrogée par les autorités françaises, a confirmé que cette analyse de risques devait être menée dès lors que les teneurs mesurées dans l'aliment dépassent la LMS établie pour la substance dans la réglementation des matériaux au contact.

Résultat de l'analyse de risque :

1. Si la LMS n'est pas dépassée : le vin peut être mis sur le marché
2. Si la LMS est dépassée mais que la DJA ne l'est pas (pour la seule consommation de vin) : le vin peut être mis sur le marché mais les phtalates constituent un danger « à surveiller et maîtriser » dans la cave. Le producteur doit rechercher les sources de contamination et prendre des mesures adaptées sur les matériels incriminés.
3. Si la LMS et la DJA sont dépassées : le vin ne peut pas être mis sur le marché.

Analyse de risque selon les teneurs dans le vin – Exemples

molécules	LMS en mg/L	DJA en mg/poids corporel/jour	si teneur dans le vin en mg/L est comprise dans intervalles suivants	résultat en % DJA	résultat /mise sur le marché	fourchette de teneurs effectivement rencontrées dans le vin en mg/L
DBP	0,3	0,010	de 0,003 à 0,29	0 à 13%	vin marchand	0,003 à 1,00
			de 0,30 à 2,26	13 à 99%	vin marchand mais "à surveiller" car LMS dépassée	
			à partir de 2,27	>100%	vin non marchand car DJA dépassée	
BBP	30	0,500	de 0,001 à 29,9	0 à 26%	vin marchand	0,001 à 0,08
			de 30 à 113	26 à 99%	vin marchand mais "à surveiller" car LMS dépassée	
			à partir de 114	>100%	vin non marchand car DJA dépassée	
DEHP	1,5	0,050	de 0,003 à 1,49	0 à 13%	vin marchand	0,003 à 0,08
			de 1,5 à 11,3	26 à 99%	vin marchand mais "à surveiller" car LMS dépassée	
			à partir de 11,4	>100%	vin non marchand car DJA dépassée	
DIDP et DINP	9,0	0,150	de 0,01 à 8,9	0 à 26%	vin marchand	0,01 à 0,06
			de 9 à 33,9	26 à 99%	vin marchand mais "à surveiller" car LMS dépassée	
			à partir de 34	>100%	vin non marchand car DJA dépassée	
BPA	0,05	0,004	de 0,0003 à 0,049	0 à 6%	vin marchand	0,0003 à 0,031
			de 0,05 à 0,90	6 à 99%	vin marchand mais "à surveiller" car LMS dépassée	
			à partir de 0,91	>100%	vin non marchand car DJA dépassée	

Les dépassements de LMS dans les vins restent exceptionnels. La plupart du temps les teneurs retrouvées sont très inférieures aux LMS.

Pour résumer

Le règlement (UE) n°10/2011 décrit les règles visant à établir la conformité d'un matériau destiné à entrer en contact avec les denrées alimentaires, mais ne définit pas de limites maximales à utiliser pour le contrôle réglementaire des denrées elles-mêmes. Un dépassement de LMS lors d'une analyse sur un vin ne peut donc pas être directement interprété du point de vue de la conformité de ce dernier. En revanche, un tel résultat s'applique à la conformité du matériau avec lequel il a été en contact.

Suis-je concerné(e) par cette problématique ?

Si vous avez un doute sur les risques de contamination lors de votre process, nous vous invitons, dans un premier temps, à compléter la grille d'autodiagnostic ci-dessous.

Grille d'autodiagnostic


	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	
	Si non, passer à la partie suivante, si oui :		
Vous utilisez des cuves ou garde-vin en : -résines renforcées de fibres de verre -en acier ou béton revêtu de résine époxydique -en béton revêtu de carreaux de verre durant la vinification ou l'élevage	Le revêtement des cuves est postérieur à 2005	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
	Vous avez les certificats de conformité du matériel avec la réglementation en vigueur à la date d'achat	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
	La teneur en alcool des vins en contact avec ces matériels est inférieure à 15% vol	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
	Vous réalisez un traitement thermique (exemples : thermovinification, macération finale à chaud, pasteurisation...)	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui
	La température de la cave pendant les vinifications ou l'élevage est inférieure à 25°C	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
	La durée de stockage des vins au contact de ces matériaux est inférieure à 1 mois	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
	Il y a des signes visuels d'usure physique sur ces cuves (traces de brosse, coups, cloques, fissures...)	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui
	Ces cuves ont déjà été réparées (rustinage, ...) depuis leur mise en service	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui
	Vous utilisez une procédure de nettoyage agressive de ces cuves (concentration soude >5% en volume, vapeur, nettoyeur haute pression...)	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui
		<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui
	Si non cette partie ne vous concerne pas, si oui :		
Vous utilisez des tuyaux en PVC pour le transfert (remontage, soutirage, assemblage, pompage...) durant la vinification, l'élevage, la filtration ou la mise en bouteille.	L'achat de ces tuyaux est postérieur à 2005	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
	Vous avez les certificats de conformité du matériel avec la réglementation en vigueur à la date d'achat	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
	La teneur en alcool des vins en contact avec ces tuyaux est inférieure à 15% vol	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
	Vous réalisez des transferts à chaud (ex : post-thermovinification, post-macération finale à chaud, post-pasteurisation...)	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui
	La température de la cave pendant les vinifications ou l'élevage est inférieure à 25°C	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
	Il y a des signes visuels d'usure physique sur ces tuyaux (écrasement, fissures...)	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui
	Vous utilisez une procédure de nettoyage agressive de ces tuyaux (concentrations soude >5% en volume, ...)	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui
	1	2	3

1	Si vous avez coché toutes les cases dans cette colonne les risques de contamination par les matériaux en plastiques sont très faibles dans votre chai.
2	Si vous avez coché plusieurs cases dans cette colonne il existe un risque modéré de contamination par les matériaux en plastiques utilisés dans votre chai. Il serait intéressant de procéder à une analyse de phtalates et bisphénol sur un lot de vin fini pour vérification. En cas de teneurs préoccupantes, réaliser une étude pour rechercher les sources de migration.
3	Si vous avez coché plusieurs cases dans cette colonne il existe un risque important de contamination par les matériaux en plastiques utilisés dans votre chai. Il est fortement recommandé de confirmer par une analyse de phtalates et bisphénol A sur plusieurs de vos lots et en cas de contaminations avérées, de mettre en place une procédure d'identification des sources et de maîtrise de ces migrations.

N.B. Cette grille n'est pas exhaustive, elle reprend les sources et facteurs favorisants les plus importants listés par le groupe de travail dans le cadre de l'étude nationale. Elle donne une indication du risque de retrouver les composés à des teneurs pouvant atteindre la LMS ou la DJA.

Origine et risques de migration au cours de la chaîne œnologique

Les sources de contaminations potentielles étant nombreuses, le groupe de travail s'est attelé à déterminer plus précisément dans quelles conditions les molécules sont transférées aux moûts et aux vins, à partir de quel matériel et dans quelle mesure.

ETAPES	SOURCES POTENTIELLES ÉTUDIÉES	RÉSULTATS
<p>De la vigne au moût</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - vigne : produits phytosanitaires, - transport de la vendange : seaux, bennes, remorques, machines à vendanger..., - réception de la vendange : conquet, pompe..., - conditionnement physique : fouloir, égrappoir, trieur, ... - pressurage en vinification en blanc/rosé, cuves de débordage... 	<p>Absence ou très faible présence de phtalates et bisphénol A dans les moûts.</p> <p>Pas d'impact du mode de culture (bio ou conventionnel), ni du type de récolte (manuelle ou mécanique).</p> <p>Le faible risque de migration à cette étape peut être expliqué par le caractère hydrophobe de ces molécules et leur faible solubilité dans l'eau.</p> <p>Pour rappel, la température et l'alcool sont les facteurs principaux favorisant la migration.</p> <p>De plus, le temps de contact avec les matériaux est généralement limité avant fermentation.</p>
<p>Du moût au vin fin FA ou fin FML</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - petit matériel utilisé pendant les fermentations alcoolique et malo-lactique : porte de cuve, caoutchouc de jointage, joints plastiques, vannes, raccords, robinets dégustateurs ..., - cuves (inox, béton non revêtu, béton revêtu époxy, bois, résines renforcées de fibres de verre, carreaux de verre...), - tuyaux, canalisations, pompes - pressoirs en vinification en rouge 	<p>Les molécules les plus fréquemment retrouvées, sont le DBP, le BBP et le BPA. Aucun dépassement de LMS n'est constaté à ce stade, toutefois, des teneurs significatives en DBP sont parfois remarquées, surtout dans des vins qui ont fermenté en cuves revêtues de résine époxydique.</p> <p>Le BPA est quantifié à des teneurs très faibles et très éloignées de la LMS.</p> <p>Tuyaux en PVC : la migration du DEHP depuis le matériel de pompage et surtout depuis les tuyaux en PVC, a été observée dans quelques cas.</p>
<p>Durant l'élevage</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - les barriques bois, - les cuves revêtues de résine époxydique - les cuves en plastique ou résine renforcées de fibres de verre - les cuves en acier inoxydable - les cuves revêtues de carreaux de verre - les tuyaux, canalisations, pompes - les filtres 	<p>Cette étape peut être une source de migration en phtalates. Des dépassements de LMS peuvent être observés à ce stade avec le DBP et le DMP d'autant plus si les niveaux fin FA sont déjà conséquents.</p> <p>Les teneurs en DBP augmentent significativement pendant l'élevage des vins stockés plusieurs mois dans certaines cuves revêtues de résine époxydique (de 1 mois à 11 mois).</p> <p>De même, le DMP (phtalate non autorisé dans la composition des matériaux par le règlement (UE) n° 10/2011) peut être quantifié dans des vins élevés 18 mois dans certaines cuves en plastique ou polyester renforcées en fibres de verre.</p> <p>En revanche, on ne constate pas d'enrichissement significatif du vin en phtalates et bisphénol A pendant l'élevage en cuves bois ou acier inoxydable, sur les itinéraires étudiés.</p> <p>Les teneurs en BPA restent faibles au regard des LMS et il n'a pas été constaté de dépassement de LMS au cours de l'étude pour ce composé.</p>
<p>Durant le conditionnement et le stockage</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - les tuyaux, canalisations, pompes - les filtres - les chaînes d'embouteillage - les emballages plastiques (bouteilles PET, BIB, cubitainer...), - les bouteilles verre bouchées (bouchons liège, synthétiques, plastiques, capsules à vis) 	<ul style="list-style-type: none"> - L'étape de mise en bouteille en général ne constitue pas une source majeure de contamination en phtalates et BPA. - Pas d'influence des obturateurs testés, sur la concentration en DBP et BPA dans les vins. Une quinzaine de bouchons synthétiques de différentes matières (polyoléfine, élastomères thermoplastiques, copolymères EVA, polyéthylènes) et de différents types de fabrication (extrudés, moulés, co-extrudés...) ont été testés. Aucune différence n'a été observée entre les différents obturateurs testés. - Comme attendu, il n'y a pas d'influence du PET (polyéthylène terephthalate) et des capsules en PE (polyéthylène) sur l'enrichissement des vins en phtalates et BPA. - Le conditionnement plusieurs mois en BIB entraîne des réductions significatives des teneurs en phtalates. Les films constitutifs de la poche des BIB semblent adsorber les phtalates présents dans les vins.

Bilan des sources de contaminations tout au long du process

Plusieurs sources ont pu être identifiées : revêtements en résine époxydique (cuves d'élevage, cuvons, pressoirs à vis...), cuves en plastique ou résine renforcées de fibres de verre, polyester, carreaux de verre, joints, canalisations souples et tuyaux en PVC. Les niveaux de migration dépendent de la composition des matériaux (polymère utilisé, plastifiants et solvants...) et des méthodes de fabrication (application des résines époxydiques...).

Toutefois, la migration n'est pas systématique et dépend de plusieurs facteurs : âge des revêtements ou cuves, composition du revêtement (avec /sans phtalates), conditions d'application (température, hygrométrie, mélange durcisseur-base, à chaud /à froid), niveau d'intégrité des revêtements des cuves, durées de stockage... Même si le stockage en cuve revêtue de résine époxydique apparaît comme la première source de migration de DBP dans les vins, cela n'est pas systématique. Certaines cuves revêtues de vieilles résines mais qui sont intègres, n'ont pas ou peu présenté de migration.



Cuves en résine époxydique



Mesures de maîtrise au chai

La maîtrise des sources d'enrichissement passe essentiellement par des méthodes préventives (choix des matériels, bonnes pratiques d'utilisation, de nettoyage).

1. Assurer la traçabilité des matériaux

Il est nécessaire de conserver la traçabilité de vos matériaux conformément aux règlements (CE n°1935/2004 et (UE) n°10/2011. Celle-ci permet de tracer le contact alimentaire lors de la vinification et de la conservation, avant et après l'assemblage.

Il est important pour chaque équipement de cave, de noter :

- les dates d'achat, de première mise en service, d'entretien ou de réparation,
- de conserver tous les documents pouvant en attester (certificats d'aptitude au contact alimentaire avec le vin, fiche d'intervention ...).

L'opérateur doit également utiliser le matériel dans les conditions de mise en contact prévues dans la déclaration de conformité ou, en son absence, selon les instructions d'usage du fabricant : type de produit (vin, alcool...), température, durée de contact, conditions de nettoyage, usage unique ou répété...

2. Choisir et utiliser du matériel sans risque de contamination



**PHTALATE
FREE**

Lors de l'achat ou de la réparation de vieux matériel, il convient de choisir, de préférence, des matériaux "sans phtalates" et d'exiger les résultats des tests de migration spécifiques attestant que les composés ne sont pas quantifiés à l'analyse, y compris à des teneurs inférieures aux LMS. Noter que cela ne se traduit pas nécessairement par l'absence d'utilisation dans le procédé de fabrication.

Il est fortement déconseillé de stocker des vins d'un degré supérieur à 15-20% vol dans des cuves ou garde vins, en polyester renforcés de fibre de verre ou béton, revêtus de résine époxydique susceptible de libérer des phtalates. L'acier inoxydable devrait être préféré. De même, en cas de mutage, une attention particulière devrait être portée au choix du matériel de stockage et de transfert de l'alcool.

Les tuyaux doivent être changés régulièrement, n'attendez pas qu'ils soient endommagés ou usés. Il est préférable de choisir des tuyaux "sans phtalates".

Les matériaux « à risque » ne doivent pas être exposés à des températures élevées : chauffage de la vendange, stockage du vin en été... Enfin, certains matériaux pourraient encore être utilisés en les réaffectant à des transferts ou à des durées de stockage plus courtes.

3. Demander une déclaration de conformité au fournisseur du matériel

D'une façon générale, avant l'achat d'un matériel avec lequel le vin entrera en contact, il faut demander au fournisseur un certificat de déclaration de conformité à la réglementation ou aux spécifications d'utilisation du fournisseur.

"Ce document, assure que le matériau est apte au contact alimentaire avec le vin (degré inférieur à 20% vol.) parce qu'il répond aux exigences de composition (molécules autorisées) mais aussi à des exigences d'inertie".

Cette déclaration de conformité est obligatoire en Europe, et les informations qu'elle doit contenir sont précisées dans le règlement (CE) n°1935/2004 et pour les matériaux plastiques plus spécifiquement par le règlement (UE) n°10/2011.

Les spécifications peuvent également être indiquées dans les documents contractuels par le vigneron.

4. Demander les résultats des tests de migration

Ces tests de migrations globales ou spécifiques doivent être effectués par les fabricants pour vérifier l'inertie de chaque matériau destiné à entrer en contact avec le vin. En effet un matériau peut être apte au contact avec de l'eau, du lait, mais non apte au contact avec du vin (jusqu'à 20% vol.) pour lequel les tests de migration sont réalisés dans des conditions plus agressives. Pour un vin dont le degré est supérieur à 20% vol. ou pour une eau-de-vie de vin, les conditions du test prévues par la réglementation sont encore plus drastiques. Si le matériau contient des phtalates, le fournisseur doit s'assurer que les migrations sont inférieures aux LMS correspondantes, dans les conditions d'utilisation prévues pour le matériau.

Attention : un test de migration conforme à la réglementation ne signifie pas que le matériau est « sans phtalate ». Un test de migration peut être conforme tout en révélant une migration de phtalates inférieure à la limite de migration spécifique (LMS). Dans ce cas, le matériau est conforme à la réglementation mais ne devrait pas être étiqueté « sans phtalate ».

5. Respecter les bonnes pratiques d'entretien et d'utilisation des matériels

Les producteurs doivent prendre soin des matériaux afin qu'ils ne soient pas endommagés.

Certains fournisseurs ont des recommandations d'utilisation spécifiques. Dans ce cas, l'utilisation des matériaux en respectant ces recommandations est fortement encouragée.

Par exemple, les procédures de nettoyage et de désinfection agressives (concentration de soude > 5% vol, nettoyeur haute pression à la vapeur) ne doivent pas être appliquées sur de la résine époxydique.



6. Etablir un cahier des charges

Il faut être très attentif à la sélection des fournisseurs de matériel et/ou prestataires de service, et leur demander de garantir l'aptitude au contact alimentaire des matériaux vis-à-vis des produits élaborés dans l'entreprise conformément à un cahier des charges précis, mentionnant si possible :

- les conditions d'application des matériaux dans le cas des revêtements,
- les caractéristiques des produits élaborés (pH, teneur en alcool, teneur en SO_2 ...),
- les opérations réalisées sur le produit au contact du matériel, notamment les traitements chimiques (sulfitage) et thermiques,
- le mode de nettoyage prévu pour le matériel ainsi que les détergents/biocides à utiliser,
- la durée de contact du produit avec l'équipement,
- la température de contact,
- la durée d'utilisation dans le temps du matériel ou de l'équipement, pendant laquelle ses caractéristiques sont

assurées : l'utilisation d'un matériau durant une durée trop grande peut entraîner une migration plus importante, et pas seulement lorsqu'il est physiquement dégradé (notamment les équipements industriels : cuves, tuyaux...).

Aux vues de ce cahier des charges :

- le fournisseur sera en mesure de fournir le matériel adapté pour le produit au contact et d'en garantir l'inertie vis-à-vis du produit élaboré,
- le vinificateur sera en mesure de justifier aux autorités officielles que ce point est bien maîtrisé.

Par exemple, si vous envisagez un chantier de "réparation" pour une résine, la qualité de l'application est primordiale. Les protocoles sont précis pour l'application à chaud ou à froid, pour les délais et les conditions de séchage et le rinçage avant une première utilisation. Pour éviter tout problème, le chantier doit être réalisé par un applicateur professionnel recommandé par le fabricant.



“

Il ne suffit pas d'avoir une résine sans phtalates, il faut être très vigilant sur les conditions d'applications.

”

Un échange est donc nécessaire entre le fabricant et l'utilisateur pour établir ce cahier des charges.

“

Les risques de migration augmentant avec le taux d'alcool, une cuve "conforme" pour la conservation des vins tranquilles peut ne pas l'être pour le stockage d'un alcool de mutage.

”

Précisions sur les analyses

Précautions à prendre pour l'échantillonnage

Un soin tout particulier doit être apporté à l'échantillonnage afin d'éviter les éventuelles contaminations par des sources en phtalates présentes dans l'environnement. Les prélèvements de vin en cuves peuvent être réalisés à l'aide d'une bouteille en verre avec un plongeur en inox placé au milieu de la cuve. Puis le contenu de la bouteille est réparti dans des flacons en verre avec des bouchons sans phtalates, pour expédition au laboratoire. Avant chaque prélèvement, les cuves doivent être homogénéisées par exemple à l'azote (utilisation de pompes et canalisations en plastique déconseillée).

Ne pas utiliser de flacons en plastique polychlorure de vinyle (PVC) ou en polyéthylène haute densité (HDPE) en raisons des risques de migration pour les premiers et d'adsorption pour les deuxièmes.

Méthode d'analyse des phtalates

Une des difficultés du dosage et de la détermination des phtalates vient du fait que ces groupes de composés sont fréquemment présents en tant que plastifiants dans l'équipement analytique, dans les solvants et l'air contenu dans les laboratoires (de ce fait, il est nécessaire de soustraire un « blanc » aux résultats obtenus pour l'échantillon).

La méthode de référence internationale OIV-MA AS323-10 de type IV ; résolution OIV-OENO 477-2013, pour l'analyse des phtalates dans les vins est la chromatographie en phase gazeuse, couplée à la spectrométrie de masse (GC-MS ou GC-MSMS) après extraction liquide-liquide avec un solvant apolaire (hexane, toluène, ...). Bien qu'elle soit très sélective pour la majorité des phtalates, cette méthode présente certaines limites : elle est sensible au TAV des échantillons ; les rendements d'extraction sont très différents d'un composé à l'autre ; les phtalates les plus lourds (cas du DINP et du DIDP) sont très difficiles à analyser. Pour ces derniers, une meilleure performance analytique est obtenue par injection directe du vin en chromatographie en phase liquide couplée à un spectromètre de masse (LC-MSMS).



Le bisphénol A (BPA)

Il n'existe pas de méthode de référence OIV pour l'analyse du BPA. Plusieurs techniques d'analyses sont possibles mais il est le plus souvent déterminé par LC-MSMS.



Conditions analytiques : Voir tableau p. 22-23

La limite de quantification (LQ) est « la plus petite concentration pouvant être quantifiée avec une incertitude acceptable, dans les conditions de la méthode ». Ceci signifie qu'un résultat donné à la limite de quantification est normalement associé à une incertitude de mesure exprimée en %.

La limite de détection (LD) est « la plus petite valeur mesurée mais non quantifiée ». Elle est conventionnellement estimée comme étant 1/3 de la limite de quantification.

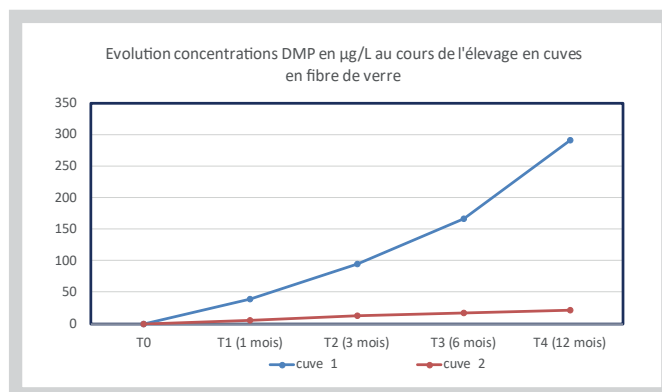


Quelques résultats d'expérimentation

Focus sur les cuves

Cuves en polyester renforcées de fibres de verre

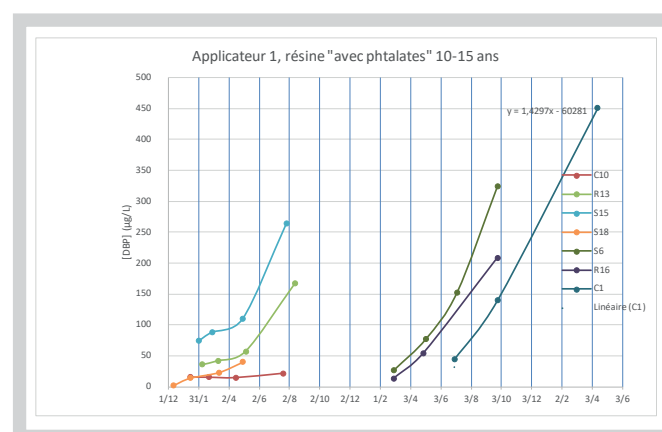
Les cinétiques de migration du DMP de deux cuves en fibre de verre ont été mesurées sur 12 mois dans des caves en conditions réelles. Les vins ont été prélevés juste avant leur mise en cuve (T0). Le DMP apparaît dans le vin au bout d'un mois de contact et augmente de façon linéaire au cours du temps dans la cuve 1. Après 12 mois de contact, la concentration en DMP est conséquente dans la cuve 1 et non significative dans la cuve 2. La migration de ce composé, non autorisé par le règlement (UE) n°10/2011, peut-être expliquée par sa présence dans des équipements mis en place avant la date de publication du règlement. Cependant, ces valeurs ne sont pas conformes à la réglementation en vigueur.



Cuves en béton ou acier revêtues en résine époxydique

On constate dans un grand nombre d'essais réalisés, un fort impact du revêtement époxydique sur la migration de DBP. Toutefois, celle-ci n'est pas systématique et dépend de plusieurs facteurs : âge des revêtements des cuves, composition du revêtement (avec / sans phtalates), conditions d'application (température, hygrométrie, mélange durcisseur-base, à chaud / à froid), niveau d'intégrité des cuves, durées de stockage...

Les cinétiques de migration du DBP ont été mesurées en conditions réelles, sur plusieurs cuves de production revêtues de résine époxydique « avec phtalates », toutes âgées d'environ 10 -15 ans et toutes revêtues par le même



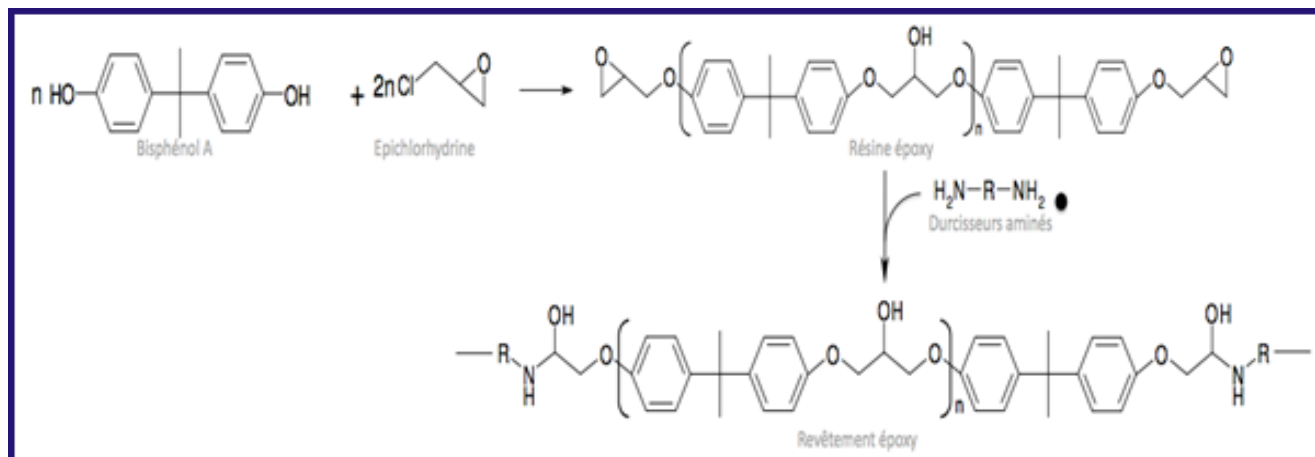
applicateur. Le T0 correspond au remplissage de la cuve après assemblage des vins finis, et le temps de contact est d'environ 6 mois pour la majorité des cuves (après ce laps de temps, elles ont toutes été vidées pour des impératifs d'élaboration). Seule la cuve C1 a été suivie jusqu'à 14 mois de contact. Lorsqu'il y a contamination, celle-ci est continue et croissante tout au long de la durée de stockage. Toutefois à l'assemblage, la plupart des vins contiennent déjà du DBP, à des concentrations plus ou moins importantes. Ce dernier n'étant pas présent sur moût, ni dans les jus de fond de benne, cela confirme une origine endogène à la cave, avant assemblage. Après 14 mois de temps de contact dans la cuve C1, la teneur en DBP du vin dépasse la LMS de cette molécule (0,3 mg/L ou 300 µg/L) alors qu'elle était encore inférieure à la LMS à 6 mois de contact. La vitesse d'enrichissement en DBP en phase linéaire calculée se situe aux alentours de 1,5 µg/j. Le produit reste toujours marchand au regard de la DJA. Les courbes des cinétiques de migration de DBP montrent toutes une inflexion vers la période avril-mai, cette augmentation de la migration étant probablement liée à l'élévation de la température au printemps.



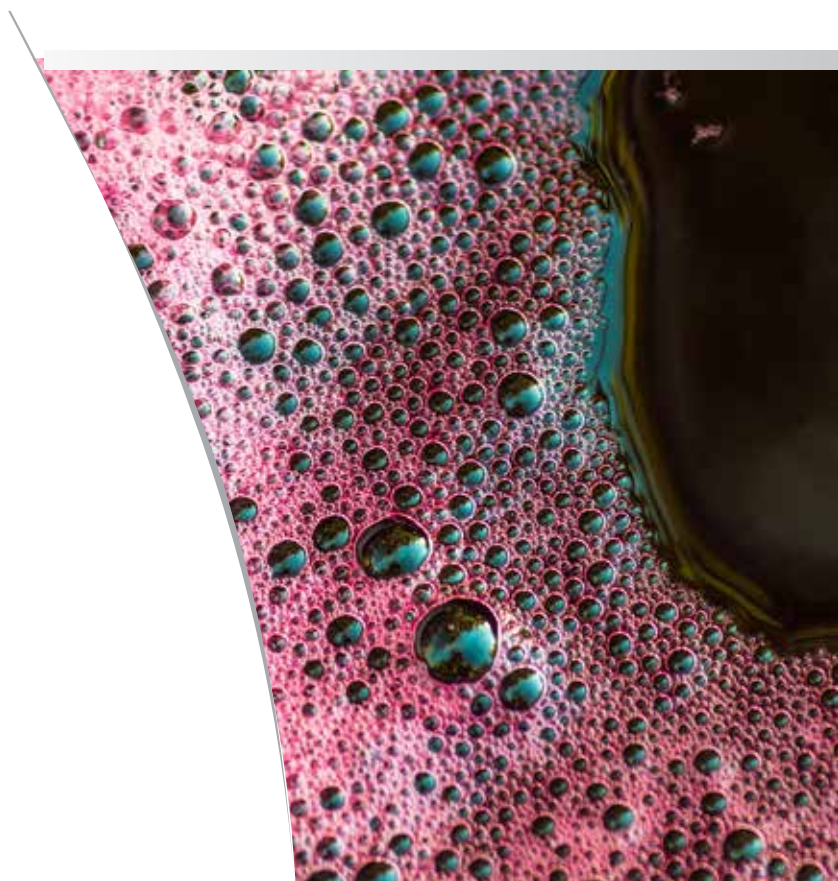
Qu'est-ce qu'un revêtement en résine époxydique ?

Il comprend 2 composants qui sont à mélanger juste avant application (par un applicateur agréé ou certifié) de manière à obtenir un polymère inerte qui va sécher après application :

- une base : issue d'une réaction de synthèse entre le BPA et l'épichlorhydrine ajoutée en excès pour consommer la totalité du BPA, et dans laquelle sont ajoutés des pigments ainsi que des solvants.
- un durcisseur : souvent à base d'amines, auxquelles sont ajoutés des plastifiants, des pigments et des accélérateurs.



Des risques de migration de BPA et DBP dans le vin sont possibles si les conditions d'application n'ont pas été respectées (température, hygrométrie, mélange, doses...) et si la polymérisation s'est mal faite. La matière première utilisée dans la base et le mode de fabrication de la résine (plus ou moins d'épichlorhydrine) sont également importants. Enfin, certains produits de nettoyage ne sont pas adaptés et peuvent attaquer chimiquement la résine dans certaines conditions.



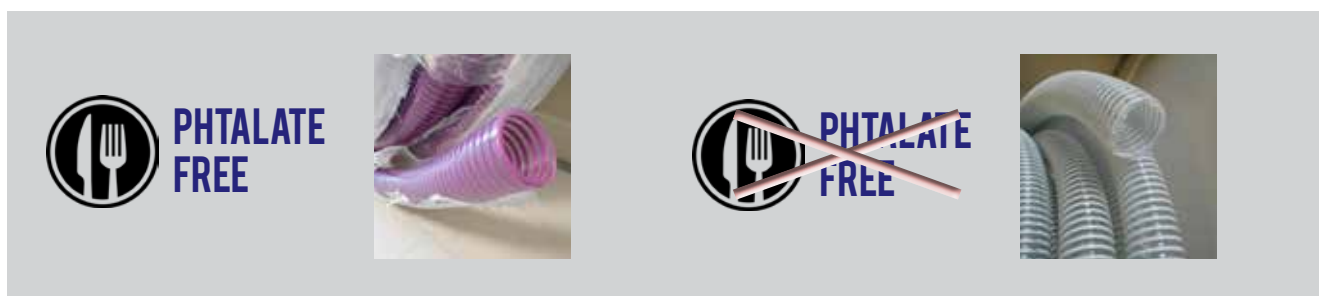
Focus sur les transferts

Neuf tuyaux souples vinicoles en PVC (avec et sans phtalates) ont été testés en laboratoire, en conditions maîtrisées en faisant varier les durées et températures de contact avec un simulant synthétique du vin (mélange hydroalcoolique).



Les « anciens » tuyaux (année d'acquisition antérieure à 2010) ont tous libéré du DBP, DEHP, BBP, DMP et/ou DIBP à des concentrations variables selon les tuyaux et les conditions expérimentales. La migration se fait très vite, dès 1 jour de contact (peu de différence entre 1 jour et 10 jours) et les niveaux sont d'autant plus élevés que la température est élevée.

En revanche, les tuyaux labellisés « phtalate free » ou récents (2017), n'ont libéré que peu ou pas de composés.



Des essais complémentaires ont été réalisés sur vin rouge, en cave expérimentale à l'échelle pilote, avec 10 mètres de tuyau en PVC souple (diamètre 50 mm) et une circulation en circuit fermé (70 hL/h) pendant 10 minutes, correspondant à 50 passages dans la boucle et cela avec trois répétitions successives. Dans ces conditions extrêmes, aucune contamination du vin en phtalates n'a été constatée avec l'utilisation du tuyau « phtalate free ».

En revanche, des contaminations conséquentes du vin ont été mises en évidence en BBP et DEHP avec les anciens tuyaux. Environ 20 à 30 µg / L de BBP et de DEHP peuvent être libérés par circulation (sachant que certains vins peuvent être pompés jusqu'à vingt fois au cours du processus).

Tuyau souple en PVC		DBP en µg/L	BBP en µg/L	DEHP en µg/L	DIBP en µg/L
Tuyau 1 Neuf "phtalate free"	50 circulations	0	0	0	0
	1 transfert (calcul)	0	0	0	0
Tuyau 2 Années 2000	50 circulations	2	13	14	104
	1 transfert (calcul)	ns	ns	ns	2
Tuyau 3 Années 1990	50 circulations	26	1402	1181	4
	1 transfert (calcul)	ns	28	23	ns

Valeurs moyennes de 3 répétitions. 0: niveau inférieur à LQ. ns: non significatif.

Enfin la migration de phtalates depuis les canalisations souples vinicoles a été confirmée par le transfert gravitaire d'un vin à travers 50 mètres de divers tuyaux d'une cave, assemblés entre eux par raccords.

Dans ces conditions (pas d'impact possible de la pompe), un enrichissement de 15 µg/L en DBP a été mis en évidence sur les 5 hL transférés, et ce malgré un temps de passage du vin très bref.



Focus sur les procédés de filtrations

Trois vins (dont deux intentionnellement enrichis en phtalates et BPA) ont été filtrés sur un filtre à plaques 20 x 20 et un filtre tangentiel à disque rotatif en céramique.

Des réductions significatives mais faibles des teneurs en DBP (réductions inférieures ou égales à 30%) ont été démontrées. Le DEHP est éliminé par filtration d'autant plus que cette dernière est serrée, mais il y a peu ou pas d'effet de la filtration sur les autres phtalates.

D'autre part, les teneurs en DEHP ont été réduites de manière très significative (99%) avec une filtration à froid. Cela pourrait expliquer pourquoi ce phtalate, bien que présent en particulier dans certains tuyaux souples, se retrouve peu sur le vin après conditionnement.

L'élimination par filtration du DEHP est d'autant plus efficace que la filtration est serrée.

En revanche, pour les autres phtalates ou pour le BPA, on ne constate pas ou peu d'effet de la filtration.

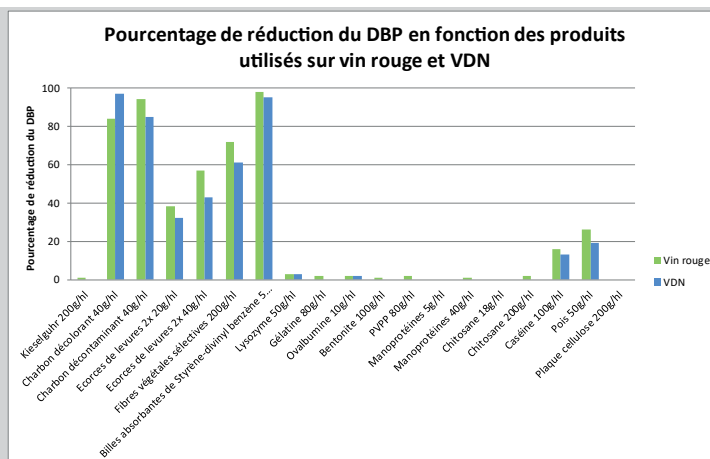
Enfin, aucune contamination par les phtalates et le bisphénol A pendant la filtration, n'a été observée au cours de ces essais.



Réduction par les produits et traitements œnologiques

Criblage des adsorbants potentiels en laboratoire

Plusieurs auxiliaires technologiques constitutifs des médias filtrants ou potentiellement utilisables en filtration ainsi que des produits œnologiques clarifiants ont été testés en laboratoire, en statique, pour essayer de réduire ou éliminer certains phtalates et le bisphénol A des vins secs et sucrés. Les résultats montrent qu'il est possible de réduire voire d'éliminer certains phtalates et le bisphénol A des vins secs et sucrés. Toutefois les pourcentages de réductions sont variables selon les produits testés et les molécules à éliminer. De façon générale, le DMP et le BPA sont les plus difficiles à éliminer. A l'opposé, le DBP, phtalate majoritaire dans les vins, peut être éliminé plus ou moins efficacement selon les produits utilisés. Ainsi, certains traitements ont permis de l'éliminer de façon significative, notamment les billes adsorbantes de Styène-divinyl benzène, les deux types de charbon (décolorant et décontaminant) et les fibres végétales sélectives. A noter qu'actuellement, seules les fibres végétales sélectives sont autorisées sur vin. Leur utilisation en tant que nouvelle pratique œnologique de décontamination a été adoptée à l'OIV en juin 2017 (pratique œnologique 582-2017 et monographie 578-2017). La transposition dans le règlement (UE) 2019/934 est parue au J.O le 07/06/2019 et est applicable à partir du 07/12/2019. Les charbons sont autorisés, mais en cours de fermentation seulement, pas sur vin fini. Enfin, les billes adsorbantes de Styène-divinyl benzène sont en cours d'étude et d'examen à l'OIV.



Utilisation de produits adsorbants en adjuvants de filtration à l'échelle pilote

A l'échelle pilote en filtration frontale, on constate sur vin rouge un effet intéressant sur la réduction du DBP et du BBP avec les fibres végétales et dans une moindre mesure avec le charbon. Sur VDN, le charbon montre une très bonne efficacité à réduire le DMP, le DBP, le BBP et le BPA. Les fibres, bien que moins efficaces, restent intéressantes sur la réduction du DBP, du BBP et dans une moindre mesure du BPA. Les filtrations sur terre P4, sur plaque KD3 et sur membrane de cellulose, n'entraînent pas de réduction des molécules significatives.

Les essais filtration menés à l'échelle semi-industrielle, montrent une très bonne efficacité des fibres sur la réduction du DBP et du BBP et dans une moindre mesure du BPA.

Des expérimentations complémentaires ont été réalisées avec des fibres végétales, introduites en cuve à la dose de 200 g/hL. Après une heure d'agitation, les vins sont filtrés sur plaques clarifiantes. Les résultats mettent en évidence des réductions très significatives des teneurs en DBP et BBP.

Réduction par traitement à 200 g/hL de fibres végétales et filtration plaques	Vin 1		Vin 2
	DBP	BBP	DBP
	84%	95%	87%

La plus ou moins grande affinité des substances pour les particules en suspension est à relier à leurs propriétés physico-chimiques : solubilité dans l'eau, poids moléculaire, Kow ou coefficient de partage octanol-eau, et surtout Koc ou coefficient de partage particules du sol/particules dissoutes eau. Ce dernier paramètre semble avoir une importance non négligeable sur l'affinité des molécules pour les particules en suspension. Les molécules ayant un Koc élevé (Log Koc >3) sont généralement plus impactées par des procédés de clarification (ex : DEHP) que celles qui ont un Koc « faible » (Log Koc < 3) (ex : DMP).

Composé	Masse molaire (g/mol)	Solubilité à 25°C (µg/L)	Log Kow	C ^{te} de Henry (Atm/m ³ /mol)	Tension de vapeur (kPa)	Log Koc
DMP	194,2	4,2.10 ⁶	1,60	1,22.10 ⁻⁷	2,70.10 ⁻¹	1,569
DEP	222,2	1,1.10 ⁶	2,42	2,66.10 ⁻⁷	2,22.10 ⁻¹	2,101
DBP	278,4	1,1.10 ⁴	4,57	8,83.10 ⁻⁷	3,60.10 ⁻³	3,802
BBP	312,4	2,7.10 ³	4,84	7,61.10 ⁻⁷	8,00.10 ⁻⁵	4,021
DEHP	390,6	3,0	7,50	1,71.10 ⁻⁵	1,30.10 ⁻⁵	5,217
DnOP	390,6	22,0	8,10	1,03.10 ⁻⁴	1,30.10 ⁻⁵	5,291

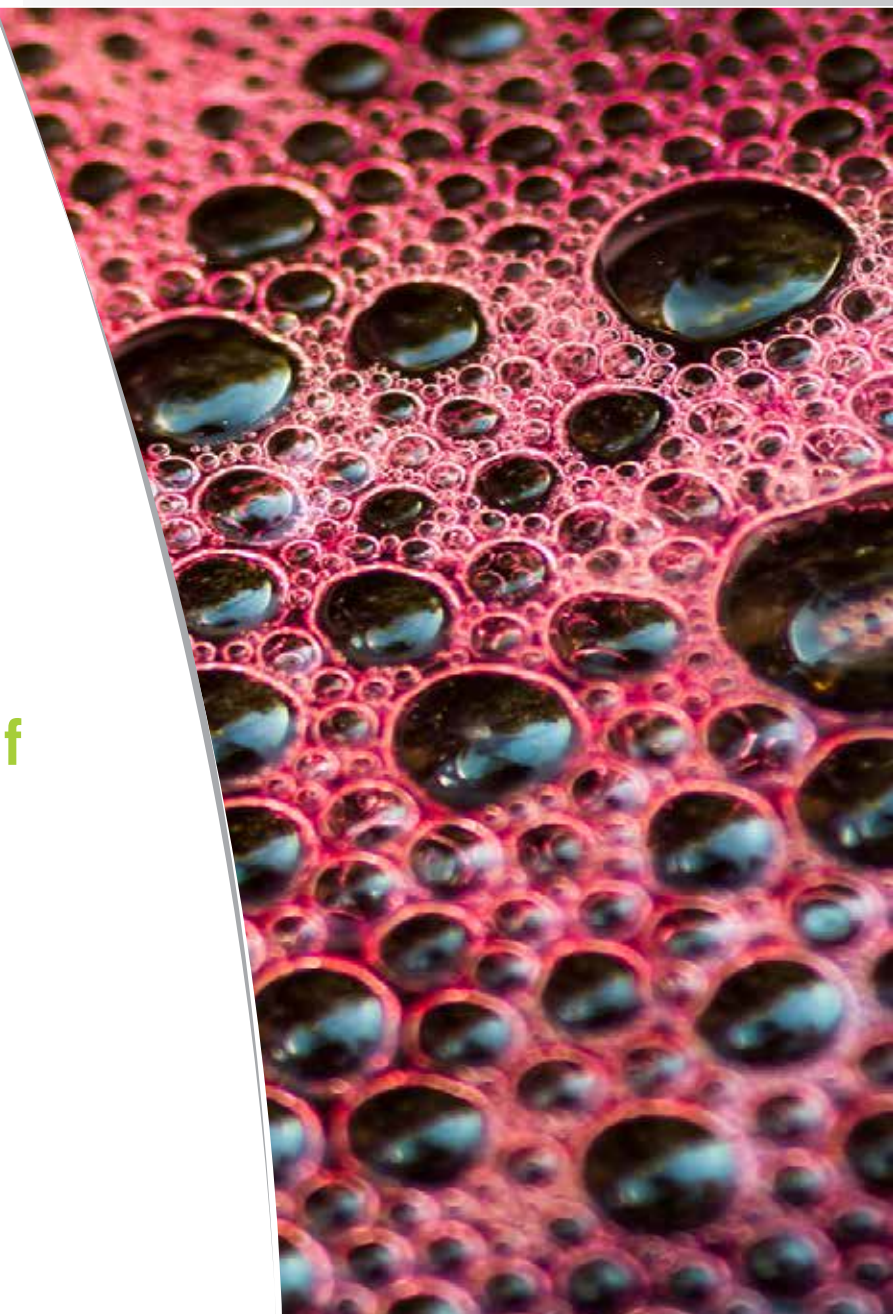


kieselghur



alphacellulose activée

Annexe
Tableau récapitulatif



Informations générales sur molécules			conditions analytiques du laboratoire participant à l'étude*			
sigle	molécule	masse molaire (g/mol)	LD (µg/L)	LQ (µg/L)	Incertitudes de mesure en %	
					vin blanc	vin rouge
DBP*	di-n-butyl phtalate	278	1	2,5	20,2	19,4
DEHP*	di-2-ethylhexyl phtalate	391	1	2,5	20,9	21,1
BBP*	benzylbutyl phtalate	312	0,5	1	19	18,6
DINP	di-iso-nonyl phtalate	421	5	10	23	22,7
DIDP	di-iso-decyl phtalate	447	2	10	23,1	24,3
DMP	di-methyl phtalate	194	0,5	2,5	14,4	14,6
DnOP	di-n-octyl phtalate	391	1	2,5	20,8	22,5
DEP	di-ethyl phtalate	222	0,5	2,5	15,6	15,9
DIBP	di-isobutyl phtalate	278	1	2,5	24	23,8
DCHP	di-cyclohexyl phtalate	330	1	2,5	20	19,4
BPA*	bisphénol A	229	0,1	0,3	11	11
DEHA	di-2-ethylhexyl adipate	371	1	5	28,3	28,6

*Ces molécules figurent sur la liste des substances extrêmement préoccupantes (classées toxiques pour la reproduction), à l'annexe XIV de la réglementation européenne REACH (Registration Evaluation Autorisation of Chemical) EC n°1907/2006

Informations réglementaires et toxicologiques

LMS * (mg/kg)	conditions d'utilisation (règlement 10/2011)	observations	DJA (mg/kg poids corporel/jour) (EFSA 2005)
0,3	Autorisé au contact des denrées alimentaires non grasses	*substance extrêmement préoccupante, classée toxique pour la reproduction, annexe XIV de REACH	0,010
1,5			0,050
30			0,500
9 (somme DINP + DIDP)	Autorisé au contact des denrées alimentaires non grasses à l'exception des préparations pour enfants en bas âge		0,150
			0,150
	Interdit (<0,01 mg/kg)		aucune
			aucune
			aucune
		utilisé dans d'autres matériaux plastiques non alimentaires	aucune
			aucune
0,05	Autorisé au contact des denrées alimentaires. Règlement 213/2018 (spécifique aux résines et vernis contenant du BPA)	*substance extrêmement préoccupante, classée toxique pour la reproduction, annexe XIV de REACH	0,004 (temporaire 2018)
18	Autorisé au contact des denrées alimentaires sans restriction d'emploi	ce n'est pas un phtalate, c'est un plastifiant autorisé sans restriction d'emploi dans les plastiques destinés au contact avec les boissons de plus de 20% d'alcool en remplacement des phtalates interdits dans les matériaux au contact des alcools	aucune

*Les limites de détection et de quantification sont exprimées en µg/L pour plus de lisibilité dans le tableau (à diviser par 1000 pour être dans la même unité que les LMS exprimées en mg/kg). Ces limites sont associées à des incertitudes de mesure qui sont propres au laboratoire et à la validation de la méthode utilisée.

REMERCIEMENTS

Les résultats présentés dans ce Cahier Itinéraires sont issus de l'«Etude de l'impact des itinéraires techniques viti-vinicoles sur les teneurs en phtalates et bisphénol A provenant des matériaux au contact du vin » regroupant 8 partenaires dont des interprofessions, des laboratoires d'analyse et plusieurs pôles de l'Institut Français de la Vigne et du Vin.

Ces travaux ont été réalisés avec la participation financière de FranceAgriMer.

COORDINATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

- Institut Français de la Vigne et du Vin

COMITÉ TECHNIQUE

Magali Grinbaum (IFV), Aurélie Camponovo (IFV), Jean-Michel Desseigne (IFV), Pascal Poupault (IFV), Eric Meisterman (IFV), Bertrand Chatelet (IFV), François Davaux (IFV), Valérie Lempereur (IFV), Laurent Morard (Inter-Rhône)

PARTENAIRES TECHNIQUES ET FINANCIERS

- Inter-Rhône
- SICAREX Beaujolais
- Conseil Interprofessionnel des vins de Provence (CIVP)
- InterLoire
- Conseil Interprofessionnel des Vins du Roussillon (CIVR)
- Chambre d'Agriculture des Pyrénées Orientales
- Interprofession des Vins de Bergerac et Duras (IVBD)
- Oniris
- LABERCA (LABoratoire d'Etude des Résidus et Contaminants dans les Aliments), Nantes
- Pôles IFV : Alsace, Bourgogne-Beaujolais-Jura-Savoie, Val de Loire - Centre, Rhône Méditerranée, Centre du Rosé
- Remerciements à tous les domaines, vigneron, œnologues et professionnels de la filière ayant participé à ce travail en mettant à disposition leur matériel, leurs vins, leurs données, leurs compétences et leur temps...

CONTACTS

magali.grinbaum@vignevin.com
aurelie.camponovo@vignevin.com



INSTITUT FRANÇAIS
DE LA VIGNE ET DU VIN

ITINÉRAIRES N° 29

Comité de rédaction :

M. Grinbaum (IFV), A. Camponovo (IFV), J-M. Desseigne (IFV), P. Poupault (IFV), L. Morard (Inter-Rhône)

Crédits photos :

IFV, Adobe Stock, Jean-Michel Desseigne IFV, Pascal Poupault IFV, Smurfit Kapa, Inter-Rhône.

