

## Les conditions de production

		Normandie	Bretagne	Maine
<b>Elaboration</b>	Composition variétale du produit fini	<input checked="" type="checkbox"/> Part d'une même variété < 50 % <input checked="" type="checkbox"/> Variétés phénoliques > 70 %	<input checked="" type="checkbox"/> Part d'une même variété < 50 % <input checked="" type="checkbox"/> Variétés phénoliques > 70 % <input checked="" type="checkbox"/> Variétés acidulées < 15 %	<input checked="" type="checkbox"/> Part d'une même variété < 50 % <input checked="" type="checkbox"/> Variétés phénoliques > 70 % <input checked="" type="checkbox"/> Variétés acidulées < 15 %
<b>Caractéristiques analytiques</b>	Sucres totaux g/l	> 69	> 90	> 90
	Alcool % vol	16 à 18	16 à 18	16 à 18

Le cahier de cave (fiche n° 12, annexe 1) doit permettre de prouver que les contraintes d'élaboration liées au cahier des charges ont été respectées.

L'analyse de conformité du produit (sucres totaux, alcool réel) est obligatoire avant mise en marché. Il est important que **le numéro de lot soit clairement indiqué sur le bulletin d'analyse** qui doit être archivé avec le cahier de cave.

## Les caractéristiques organoleptiques

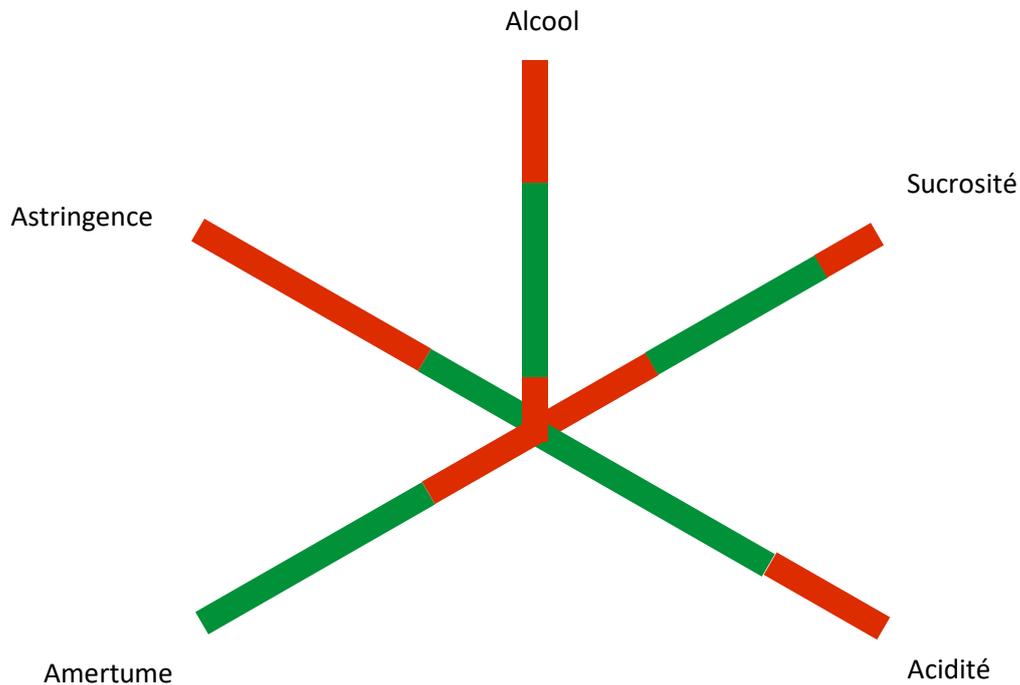
### L'aspect

	Limpidité	Limpide
<b>Couleur</b>	A rechercher	Doré, orangé, ambré
	A proscrire	Rose, vert, noir

### Les arômes les plus fréquents des Pommeau de Normandie

A rechercher	A limiter en intensité	A proscrire (défauts)
<input checked="" type="checkbox"/> Fruité (pomme, agrumes, muscat) <input checked="" type="checkbox"/> Rancio (pruneau, vins cuits) <input checked="" type="checkbox"/> Fruits rouges (griottes, kirsch, Guignolet) <input checked="" type="checkbox"/> Fruits secs (noix, amande) <input checked="" type="checkbox"/> Epices (miel, vanille, réglisse) <input checked="" type="checkbox"/> Floral <input checked="" type="checkbox"/> Torréfaction (café, caramel, cacao)	<input checked="" type="checkbox"/> Acétate d'éthyle <input checked="" type="checkbox"/> Bois neuf	<input checked="" type="checkbox"/> Moisi, champignon <input checked="" type="checkbox"/> Bois sec, vert, humide <input checked="" type="checkbox"/> Métallique

## L'équilibre en bouche des Pommeau de Normandie



## Quelques données analytiques indicatives

		<b>Optimal</b>	<b>Acceptable</b>	<b>A éviter</b>
<b>Tous Pommeau</b>	Turbidité	< 10 NTU	< 40 NTU	> 40 NTU
	Alcool réel		16 à 18 % vol.	< 16 et > 18 % vol
	Patuline	Absence	< 50 µg/l	> 50 µg/l
	Cuivre	< 1 mg/l	< 2 mg/l	> 3 mg/l
	Acidité volatile			> 0,5 g/l H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
<b>Normandie</b>	Sucres	> 85 g/l - < 120 g/l	> 69 g/l	< 69 g/l
	Sucres/acidité	> 60	45 à 60	< 45
<b>Bretagne</b>	Sucres		> 90 g/l	< 90 g/l
<b>Maine</b>	Sucres		> 90 g/l	< 90 g/l

*NB : informations limitées concernant les caractéristiques analytiques et organoleptiques des Pommeau de Bretagne et du Maine*

## Préparation du moût

### Composition

Variété	Référence (1)	Date de récolte	Mode de récolte	Quantité	
				UM (2)	%

Champ obligatoire

- (1) Référence cadastrale de la parcelle, référence de livraison  
(2) Unité de mesure (sacs, pallox, unité de poids...)

### Elaboration

Date de Pressurage	Contrôles	Clarification (4)	Corrections (3)
/ /	Etat (3) : Densité : Température : ° C Ac. Totale : g/l H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> Patuline : µg/l	<input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Sédimentation naturelle <input type="checkbox"/> Sédimentation après enzymage <input type="checkbox"/> Défécation naturelle <input type="checkbox"/> Défécation après ajout de calcium <input type="checkbox"/> Défécation après ajout de calcium + enzyme	<input type="checkbox"/> Refroidissement Durée :            T°C : <input type="checkbox"/> Sulfitage Dose                    mg/l <input type="checkbox"/> Acidification Dose :                    g/hl

Champ obligatoire

- (3) De 1 (manque de maturité) à 4 (maturité avancée)  
(4) Cocher les cases correspondantes



## Composition

Date	Cuvée ou assemblage	Volume en litres
/ /		
/ /		
/ /		
/ /		
/ /		
/ /		
/ /		
/ /		
/ /		
/ /		
/ /		
/ /		
/ /		
/ /		
/ /		
/ /		
/ /		
/ /		
/ /		
/ /		



## Finition du produit

	Date		
Stabilisation de Base	/ /	Passage au froid	Durée :
			Température fixée : °C
	/ /	Filtration	Température mesurée : °C
			Type :
/ /		Référence média filtrant :	
/ /			
Contrôle du Résultat	/ /	Turbidité après filtration	NTU
		Résultat du test PSP	NTU
		Modalité optimale	Description : Gélatine : g/hl
			Gomme arabique : g/hl
	Sulfitage : mg/l		
		Résultat du test PSP : NTU	
Traitements complémentaires	/ /	Collage à la gélatine	g/hl
	/ /	Filtration	Type :
	/ /	Ajout de gomme arabique	g/hl
	/ /	Sulfitage	mg/l
	/ /		
	/ /		

## Contrôles finaux

### Contrôle analytique

Turbidité	NTU
Alcool acquis	% vol.
Sucres totaux	g/l
Acidité totale	g/l H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>

## Analyse sensorielle

Visuel			
Intensité colorante*	Défaut de couleur**		Limpidité*
	<input type="checkbox"/> Rose	<input type="checkbox"/> Vert	<input type="checkbox"/> Noir
	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
Nez			
Intensité*	Défaut aromatique**		
	<input type="checkbox"/> Excès d'acétate d'éthyle	<input type="checkbox"/> Niveau d'oxydation excessif	
	<input type="checkbox"/> Excès de boisé	<input type="checkbox"/> Autre défaut :	
Bouche			
Equilibre*	Défaut d'équilibre** (si notes C ou D)		
	<input type="checkbox"/> Manque d'alcool	<input type="checkbox"/> Excès d'alcool	<input type="checkbox"/> Manque de sucres
	<input type="checkbox"/> Excès d'acidité	<input type="checkbox"/> Manque d'amertume	<input type="checkbox"/> Astringent
Intensité aromatique*	Défaut aromatiques**		Longueur
	<input type="checkbox"/> Excès d'acétate d'éthyle	<input type="checkbox"/> Niveau d'oxydation excessif	
	<input type="checkbox"/> Excès de boisé	<input type="checkbox"/> Autre défaut :	

\* A = parfait, B = satisfaisant, C = limite, D = insuffisant

\*\* Cocher la case de votre choix

## Conditionnement

Le / /	Numéro de lot				
	Bouteilles	Type	Fournisseur	Lot	Livraison
					/ /
	Bouchons	Type	Fournisseur	Lot	Livraison
				/ /	
	Volume	Cols			
Le / /	Numéro de lot				
	Bouteilles	Type	Fournisseur	Lot	Livraison
					/ /
	Bouchons	Type	Fournisseur	Lot	Livraison
				/ /	
	Volume	Cols			
Le / /	Numéro de lot				
	Bouteilles	Type	Fournisseur	Lot	Livraison
					/ /
	Bouchons	Type	Fournisseur	Lot	Livraison
				/ /	
	Volume	Cols			

## Suivi - Commercialisation

Date de 1 <sup>ère</sup> mise en vente/livraison		/ /					
Stabilité*	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /
Contrôle ODG	Date	Résultat	Commentaires				
Présentation concours	Date	Lieu	Résultat				

\* Observation visuelle (A = limpide, B = opalescent, C = voilé, D = trouble) ou mesure turbidité en NTU

## Etat des lieux

### Les défauts les plus fréquemment observés pour les Pommeau de Normandie lors des Suivis Aval Qualité (SAQ)

		SAQ 2006/2007	SAQ 2014/2015
Aspect	Manque de brillance	51 %	78 %
	Manque de couleur	13,5 %	22 %
Arômes	Défaut aromatique	70 %	81,5 %
	dont mauvais bois	11 %	26 %
	Acétate d'éthyle	3 %	48 %
Tenue en bouche	Défaut de bouche	76 %	55,5 %
	dont déséquilibre	19 %	4 %
	Manque de corps	11 %	52 %

% des échantillons mal notés

### Les défauts identifiés lors des commissions d'agrément 2000/2003

Phase	Défaut	Fréquence	Descripteurs associés
Aspect	Manque de brillance	≈ 5 %	Voltigeurs, trouble, voilé, à refiltrer
	Intensité colorante	< 5 %	Pâle, manque de couleur, foncé
	Couleur	< 5 %	Terne, verdâtre
Arômes	Manque de puissance	< 5 %	Manque de bouquet, sans goût, sans arômes, sans expression, peu puissant, insipide
	Mauvais bois	≈ 15 %	Bois vert, sec, humide, vieux, moisi, scierie, chêne, bouchon
	Moisi		Moisi, croupi, serpillère, poussières, toiles sales, vieilles toiles, vieille cave, cave humide, renfermé
	Mal fondu	< 5 %	Mal fondu, mal mélangé, à brasser, à homogénéiser
	Mauvais Calvados		Mauvais Calvados, acétone, acétate d'éthyle, alcool à brûler, éther
	Chimique		Chimique, médicamenteux, caoutchouc, hydrocarbures, plastique, peinture, vernis, lessive, savon
Métallique			
Papier		Papier, plaque de filtration	
Tenue en bouche	Manque de structure	≈ 10 %	Pauvre, léger, petit, plat, faible, maigre
	Déséquilibré	≈ 10 %	Trop acide, trop amer, liquoreux
	Manque de gras	< 5 %	Agressif, alcooleux, brûlant, Asséchant, astringent, râpeux, âpre

### Les défauts identifiés par l'étude de la fiche de dégustation (annexe 2)

Groupe de critères	Critère	Description du défaut
Aspect	Limpidité	Présence de voltigeurs, présence d'un voile
	Intensité colorante	Manque de couleur
	Couleur	Rose, verte, noire
Arômes	Intensité	Manque de puissance, manque de longueur
	Qualité	Excès d'acétate d'éthyle, excès de boisé, excès d'oxydation, détection d'arômes étrangers
Tenue en bouche	Equilibre	Manque et excès de sucrosité, excès d'acidité, manque d'amertume
	Autre sensation	Perception d'astringence, même assez faible

## Solutionner les principaux défauts

Groupe de critères	Critère	Stade d'élaboration mis en cause	Fiche correspondante
<b>Aspect</b>	Limpidité	Finition	Fiche n° 7
	Intensité colorante	Conditions de production du moût Excès de collage	Fiche n° 3 Fiche n° 8
	Couleur	Elevage Contamination	Fiche n° 6 Fiche n° 10b
<b>Arômes</b>	Manque de puissance	?	-
	Acétate d'éthyle, Calvados	Choix du Calvados Elevage (homogénéisation)	Fiche n° 4 Fiche n° 6
	Mauvais bois, moisi	Elevage	Fiche n° 6
	Excès de boisé	Elevage Finition	Fiche n° 6 Fiche n° 7
	Excès d'oxydation	Age du Pommeau Finition	Fiche n° 7
<b>Tenue en bouche</b>	Déséquilibre	Conditions de production du moût Finition	Fiche n° 3 Fiche n° 7
	Manque de structure	Conditions de production du moût Finition	Fiche n° 3 Fiche n° 7
	Manque de gras	Conditions de production du moût Choix du Calvados Mutage Finition	Fiche n° 3 Fiche n° 4 Fiche n° 5 Fiche n° 7



EXAMEN ORGANOLEPTIQUE

Expert (Nom, Prénom) :

Date :

B-FORM-EAO-PN-FID

6 Place Boston, 14 200 HEROUVILLE  
Tél: 02 31 53 17 61 - Fax: 02 31 53 78 09  
Mail: cisd@orange.fr

Fiche Individuelle de Dégustation AOC  
Pommeau de Normandie

signature

n° jury

Rév 04 - DEC - 2015 - CM - MC

ECH N°

ECH N°

ECH N°

ECH N°

ECH N°

	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	
<b>VISUEL</b>																										<b>VISUEL</b>					
intensité																															intensité
défaut de couleur	rose			vert		noir	rose			vert		noir	rose			vert		noir	rose			vert		noir	rose			vert		noir	défaut de couleur
trouble	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	trouble
voltigeurs			oui		non				oui		non		voltigeurs																		
<b>NEZ</b>																										<b>NEZ</b>					
intensité																															intensité
acétate d'éthyle	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	acétate d'éthyle
boisé	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	boisé
oxydation	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	oxydation
complexité	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	complexité
vineux	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	vineux
autres défauts	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	autres défauts
le(s)quel(s) :						le(s)quel(s) :						le(s)quel(s) :						le(s)quel(s) :						le(s)quel(s) :							
<b>BOUCHE</b>																										<b>BOUCHE</b>					
<i>Attaque</i>																										<i>Attaque</i>					
alcooleux	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	alcooleux
sucré	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	sucré
acidité	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	acidité
<i>Finale</i>																										<i>Finale</i>					
alcooleux	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	alcooleux
sucré	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	sucré
amertume	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	amertume
astringent	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	astringent
intensité aromatique	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	intensité aromatique
acétate d'éthyle	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	acétate d'éthyle
boisé	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	boisé
oxydation	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	oxydation
complexité	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	complexité
vineux	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	vineux
autres défauts	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	autres défauts
le(s)quel(s) :						le(s)quel(s) :						le(s)quel(s) :						le(s)quel(s) :						le(s)quel(s) :							
puissance	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	puissance
longueur	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	longueur

Formation

acceptabilité du produit:

oui

non

oui

non

oui

non

oui

non

oui

non

3 croix dans

1 croix dans



entraîne 1 non-conformité

entraîne 1 non-conformité



## Les contraintes législatives

Normandie	Bretagne	Maine
<input checked="" type="checkbox"/> Fruits récoltés dans des vergers identifiés <input checked="" type="checkbox"/> S'assurer que le stock permet d'obtenir un Pommeau en accord avec le cahier des charges, en particulier sur le plan de la composition variétale (Cf. fiches n° 1 et 7)		

## Les caractéristiques du moût

### Les caractéristiques analytiques

Caractéristique	Appellation	Contrainte légale	Optimal
Sucres g/l	Normandie *	> 108 g/l soit une densité à 20° C ≈ 1050	115 à 160 g/l soit une densité à 20° C de 1055 à 1075
	Bretagne **	> 123 g/l soit une densité à 20° C ≈ 1055	-
	Maine **	> 123 g/l soit une densité à 20° C ≈ 1055	-
Acidité totale g/l H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Normandie	-	2 à 2,5 g/l H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> selon teneur en sucres du moût, S/AT désiré, acidité du Calvados et potentiel d'acidification par le vieillissement
Patuline µg/l	Normandie	< 65/70 µg/l	< Seuil de détection analytique
	Bretagne	< 65/70 µg/l	< Seuil de détection analytique
	Maine	< 65/70 µg/l	< Seuil de détection analytique

\* Moyenne des cuvées élaborées sur l'année

\*\* Chaque cuvée à l'exception des cuvées issues de variétés acidulées – moyenne des cuvées élaborées sur l'année

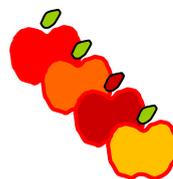
### Les caractéristiques organoleptiques

Arôme franc de moût de pommes, exempt de notes terreuses, champignon, moisi, signe d'une surmaturation des fruits, défavorable à la qualité aromatique du produit fini.

Saveur dominée par la sucrosité sans perception d'acidité.

# La préparation du moût

## Elaboration des cuvées de base



### Composition variétale

A définir en fonction des contraintes législatives et des objectifs de composition (caractéristiques analytiques recherchées)

De la récolte à la régression totale de l'amidon mesurée par le test au lugol

**Eviter la surmaturation**



### Etat de maturité

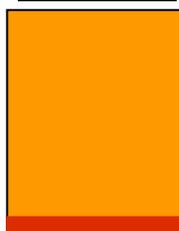
## Clarification des jus

### Brut



- ☺ Améliorerait la structure
- ⊗ Quantité de lies importante

### Sédimentation

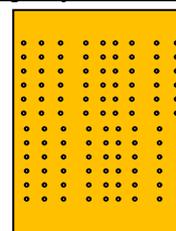


### Défécation



- ☺ Réduction de la patuline
- ☺ Quantité de lies limitée
- ⊗ Risques d'instabilité en cas d'emploi de sels de calcium

### Légère fermentation



- ☺ Réduction de la patuline
- ☺ Quantité de lies limitée

## Elaboration des cuvées correctrices

Paramètre à modifier	Augmenter l'intensité colorante	Augmenter la sucrosité	Modifier l'acidité	Augmenter la structure tannique
<b>Moyens d'intervention</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☑ Travailler des fruits plus mûrs</li> <li>☑ Travailler des moûts peu clarifiés (brut ou sédimentation)</li> <li>☑ Travailler des variétés à fort potentiel d'oxydation (annexe 3)</li> </ul>	Travailler des variétés riches en sucres mais forte influence du millésime et de la charge de l'arbre (annexe 3)	<u>Pour une augmentation</u> :	Travailler des variétés riches en composés phénoliques (annexe 3)
			Travailler des variétés aigres ou acidulées (annexe 3)	
<b>Observations</b>	Préférer les variétés riches en sucres		<u>Pour une diminution</u> :	Préférer les variétés riches en sucres
			Travailler des variétés très peu acides (annexe 3)	

## Augmentation de la sucrosité

### Liste non exhaustive de variétés riches en sucres

	Variétés	Observations
<b>Normandie</b>	Doux Lozon Doux Riolle Marin Onfroy Mériennet Taureau	Variété très équilibrée Variété tannique  Variété tannique Variété tannique
<b>Bretagne</b>		
<b>Maine</b>		

### Incidence du millésime (moyenne sur 25 variétés)

2003	2004	2005	2006
123 g/l de sucres	108 g/l de sucres	117,5 g/l de sucres	92 g/l de sucres

- Si possible, augmenter les volumes de pommeau élaborés lors des millésimes riches en sucres.

### Incidence de la charge de l'arbre (Douce Moen)

	1999	2000	2001
<b>Charge Faible</b>	174 g/l de sucres	174 g/l de sucres	149 g/l de sucres
<b>Charge Moyenne</b>	172 g/l de sucres	175 g/l de sucres	137 g/l de sucres
<b>Charge Forte</b>	144 g/l de sucres	144 g/l de sucres	125 g/l de sucres

- Maîtriser la charge de l'arbre par la taille et l'éclaircissage au moins sur les variétés de base et correctrices de sucrosité, en particulier si vous avez tendance à manquer de richesse en sucres.

## Correction de l'acidité

### Augmentation

Région	Variétés	Niveau d'acidité	Apport de sucres
Normandie	Petit Jaune	++++	++
	René Martin	+++	-
	Rambault	++	0
	Egyptia*	+	0
Bretagne	Guillevic	Pas de données	
	Judor		
	Locard Vert		
	Petit Jaune		
Maine	Rouget de Dol	Pas de données	

\* Apporte aussi de la structure tannique

### Diminution

Région	Variétés	Apport de sucres
Normandie	Bedan	0
	Cimetière de Blangy	0
	Cœur dur du Teilleul	+
	Gros Yeux	-
	Joly Rouge	0
	Maltot	+
	Saint Philbert	-
Bretagne	Pas de données	
Maine	Pas de données	

## Augmentation de la structure tannique

### Augmentation

Région	Variétés	Apport de sucres	Observations
Normandie	Crollon	0	Apporte également de l'acidité
	Doux Riolle	+++	
	Egyptia	-	
	Fréquin Rouge	-	
	Gros Bois de Bayeux	0	
	Manchée Blanche	0	
	Mériennet	+++	
	Petit Amer	++	
	Solage à gouet	-	
Taureau	+++		
Bretagne	Boivin		Pas de données
	Jeanne Renard		
	Marie Mesnard		
Maine	Pas de données		

## Augmentation du potentiel de couleur

Région	Variétés	Apport de sucres	observations
Normandie	Joly Rouge	0	Peu acide
	Rouge Duret	-	
	Rouge Mulot	0	
	Saint Philbert	0	
	Tête de Brebis	+	
	Cimetière de Blangy	0	Peu acide
	Maltot	+	Peu acide
Bretagne	Pas de données		
Maine	Pas de données		

## Les contraintes législatives

	Normandie	Bretagne	Maine
Appellation	Calvados Calvados du Pays d'Auge Calvados du Domfrontais	Fine de Bretagne Lambig de Bretagne	Fine du Maine
Vieillessement	> 12 mois sous bois de chêne	> 12 mois sous bois de chêne	> 12 mois sous bois de chêne

## Les caractéristiques organoleptiques

*Proposition de classification des EDV sortant de l'alambic*

Fruité	Neutre	Tradition	Défectueux
Aromatique	Faiblement aromatique	Riche en arômes	Rustique
Peu agressif	Souple	Peut présenter une tendance rustique et/ou agressive	Chimique
Notes fruitées/florales dominantes		Un peu rude en bouche	Moisi
Souple			Agressif

L'emploi d'une EDV neutre est préférable à tous les autres types car elle permettra un mariage harmonieux (fondu de l'EDV dans le moût) en un minimum de temps.

L'utilisation d'une *eau-de-vie* fruitée est possible. Néanmoins, elle risque d'être plus longue à se fondre dans le mélange et serait mieux valorisée dans l'élaboration d'une EDV jeune.

L'utilisation d'une eau-de-vie plus agressive (tradition) est en revanche à éviter car elle va conférer au produit son agressivité ce qui ne sied pas au Pommeau.

## Les caractéristiques analytiques

		Calvados Calvados Pays d'Auge Calvados Domfrontais	Fine de Bretagne Lambig de Bretagne	Fine du Maine
<b>Contraintes législatives</b>	Alcool réel	> 65 % vol.	> 65 % vol.	> 65 % vol
<b>Quelques caractéristiques analytiques à rechercher</b>	Acétate d'éthyle	< 150 g/hl AP	Aucune donnée existante	
	Aldéhydes totaux	< 10 g/hl AP		
	Acroléine	< 0,15 g/hl AP*		
	Butanol 2	< 50 g/hl AP		
	Butyrate éthyle	< 0,25 g/hl AP		
	Acétate d'isoamyle	< 1 g/hl AP		
	Acétate d'hexyle	< 0,15 g/hl AP*		
	Non alcool total	< 600 g/hl AP		

\* Seuil de détection dans le cas des analyses autocontrôle

## Les conditions d'obtention d'une EDV neutre

- Distillation au printemps (mars, avril) d'un cidre obtenu à partir d'un moût riche en sucres et pauvre en azote ayant, en conséquence fini, de fermenter tardivement.
- Forte rectification au moment de la distillation par élimination d'une quantité importante de têtes, voire de queues.

## Caractéristiques

Date d'achat :        /        /

<input type="checkbox"/> Fût usagé	<input type="checkbox"/> Fût neuf
Produit stocké :	Tonnellier :
Origine :	Fournisseur :
Odeur à réception :	Origine du bois :
Fournisseur :	Grain :
	Chauffe :

Volume :

Méthode d'évaluation :

Hauteur sous bonde :

## Préparation avant 1<sup>er</sup> remplissage

## Suivi

Date	Opération	Produit Lot	Hauteur mouillé	Observations	Suivi gustatif					
					Bois neuf	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort
	Remplissage				Acétique	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort
		Moisi	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort			
		Mauvais bois	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort			

					Bois neuf	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort
					Acétique	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort
					Moisi	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort
					Mauvais bois	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort
					Bois neuf	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort
					Acétique	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort
					Moisi	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort
					Mauvais bois	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort
					Bois neuf	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort
					Acétique	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort
					Moisi	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort
					Mauvais bois	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort
					Bois neuf	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort
					Acétique	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort
					Moisi	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort
					Mauvais bois	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort
					Bois neuf	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort
					Acétique	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort
					Moisi	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort
					Mauvais bois	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort
					Bois neuf	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort
					Acétique	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort
					Moisi	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort
					Mauvais bois	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort
					Bois neuf	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort
					Acétique	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort
					Moisi	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort
					Mauvais bois	Nulle	Faible	Moyen	Fort	Très fort

## Les contraintes législatives

- A réaliser avant le 15 février.
- L'eau-de-vie et le moût doivent provenir du même producteur.

## Le calcul

**Volume de Calvados à utiliser** = [(teneur en alcool recherchée pour le Pommeau – teneur en alcool du moût mis en œuvre / teneur en alcool du Calvados mis en œuvre – teneur en alcool du moût mis en œuvre)] x volume de Pommeau à fabriquer.

**Volume de moût à utiliser** = volume de Pommeau à fabriquer – volume de Calvados à utiliser.

*Cliquer sur la feuille de calcul Excel et renseigner les données du cadre jaune. Le calcul est automatique.*

*Cette feuille de calcul peut également être utilisée pour définir la proportion de 2 Pommeau à mélanger de façon à obtenir une teneur en alcool donnée.*

*Par exemple, vous voulez remonter un Pommeau (A) de 15,3 % vol. à 16,5 % vol, avec un lot B à 17,5 % vol. Pour ce faire, vous considérez le Pommeau A comme étant le moût et le Pommeau B comme étant le Calvados. Le calcul automatisé donne un mélange avec 45,45 % de A et 54,55 % de B.*

### Donnée à connaître pour le calcul

Volumé Pommeau à fabriquer	100	litres
Teneur en alcool recherché du Pommeau	16,5	%vol
Teneur en alcool du moût mis en œuvre	0	%vol
Teneur en alcool du Calvados mis en œuvre	67,5	%vol

### Résultats

Volume de Calvados à utiliser	24,44	litres
Volume de moût à utiliser	75,56	litres



En raison des phénomènes de contraction lors du mélange, les volumes à prendre en compte sont ceux de moût et d'eau-de-vie mis en œuvre.

## La pratique du mutage

### Conditions

La réalisation du mutage dans une cuve en acier inoxydable augmente les chances d'atteindre les objectifs qui sont :

- approcher la teneur en alcool recherchée,
- avoir un lot homogène au moment de la mise en fût.

Un mutage bien réalisé nécessite d'être particulièrement vigilant sur 2 points :

- la mesure des volumes de moût et de Calvados mis en jeu,
- la qualité du mélange.

### Mesure des volumes

- Emploi de pompes munies d'un débitmètre.

*Attention, ces appareillages sont relativement coûteux et les moins onéreux souvent peu fiables. En outre, ils doivent être assez régulièrement contrôlés.*

- Utilisation d'une cuve en acier inoxydable avec jauge en verre (Cf. fiche n° 10d).

- Utilisation d'une cuve en acier inoxydable sans jauge (Cf. fiche n° 10d) de préférence ouverte de façon à faciliter les lectures (volumes faibles à moyens).

Le meilleur moyen d'estimer les volumes dans cette situation est de placer verticalement une pige dans la cuve (type manche à balai) et de mesurer la hauteur de mouillé.

Pour rappel, le volume d'une cuve (cylindre) est égal à  $3,14 \times \text{rayon} \times \text{rayon} \times \text{hauteur}$ . Pour obtenir le résultat en litres, le rayon et la hauteur doivent être exprimés en dm (1 mètre = 10 dm).

### Homogénéisation

- Introduire le Calvados, moins dense, en premier, dans le fond de la cuve.

- Introduire ensuite le moût et homogénéiser par remontage avant transfert du produit dans la futaille.

On estime qu'une bonne homogénéisation nécessite de remonter environ 1/3 du volume. La durée de pompage peut être évaluée à partir du débit de la pompe. Ainsi, l'homogénéisation de 1200 litres de Pommeau (soit  $\approx 400$  litres à remonter) demandera environ 6 mn avec une pompe d'un débit de 40 hl/h (40 hl/h soit 4000 litres en 60 mn soit 66,66 litres/mn soit 400 litres/6 mn).

## Les conseils pour réussir le mutage

- Viser une teneur en alcool plutôt basse ( $\approx 16,5$  % vol.) car il est toujours plus aisé de rajouter du Calvados (en stock) que du moût (disponible 2 à 3 mois/an).

- Essayer d'anticiper les conditions d'élevage qui, selon notamment le produit qui a été stocké précédemment dans le fût, peuvent influencer l'évolution de la teneur en alcool (Cf. fiche n° 6).

## La durée

Au minimum 14 mois.

## La futaie

La futaie doit être choisie et entretenue avec soin. Les défauts de type « mauvais bois » sont en effet assez fréquents (Cf. fiche n° 2).

## Contraintes législatives

	Normandie	Bretagne	Maine
<b>Espèce</b>	Chêne sessile ou pédonculé et leurs croisements		
<b>Volume du fût</b>	-	< 110 hl	< 55 hl

## Risques potentiels en fonction des caractéristiques des fûts

Origine	Conséquence (*)	Risque potentiel
<b>Fût neuf ou gratté</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Intensification des phénomènes d'oxydation <input checked="" type="checkbox"/> Migration importante de composés du bois	Notes boisées et/ou d'oxydation accentuées, qui sont des <u>causes explicites de non-conformité</u>
<b>Fût usagé ayant contenu du Pommeau</b>	-	-
<b>Fût usagé ayant contenu du cidre</b>	Baisse de la teneur en alcool qui peut aller jusqu'à 0,5 % vol. pour un fût de ≈ 220 litres	Teneur en alcool non conforme
<b>Fût usagé ayant contenu de l'eau-de-vie dont Calvados</b>	Augmentation de la teneur en alcool qui peut aller jusqu'à 1 % vol. pour un fût de ≈ 220 litres	Teneur en alcool non conforme
<b>Fût usagé ayant contenu des vins Rouges dont vins doux naturels</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Apport d'anthocyanes dans le Pommeau <input checked="" type="checkbox"/> Apport d'acide tartrique dans le Pommeau	<input checked="" type="checkbox"/> Apport de notes rouges/roses au Pommeau <u>qui est une cause explicite de non-conformité</u> <input checked="" type="checkbox"/> Formation de tartrate de potassium par mélange avec le Pommeau (riche en potassium) qui peut participer à l'instabilité
<b>Fût usagé ayant contenu des vins blancs dont vins doux naturels</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Acidification du Pommeau (plus ou moins selon les vins) <input checked="" type="checkbox"/> Apport d'acide tartrique dans le Pommeau	<input checked="" type="checkbox"/> Modification de l'équilibre des saveurs <input checked="" type="checkbox"/> Formation de tartrate de potassium par mélange avec le Pommeau (riche en potassium) qui peut participer à l'instabilité
<b>Règle de base pour l'emploi de fûts usagés : le produit ayant précédé doit être de bonne qualité (non piqué, absence de notes moisies...).</b>		

(\*) Les conséquences résultant d'une contamination du Pommeau par le produit précédent sont d'autant plus intenses que le fût est de faible capacité

## Mise en service des fûts

Fûts neufs	Peu séchés (léger écartement des joints inter-douelles)	<input checked="" type="checkbox"/> Remplir à moitié avec de l'eau à $\approx 40^{\circ} \text{C}$ <input checked="" type="checkbox"/> Laisser imbiber $\approx 4 \text{ h}$ de chaque côté
	Fûts très secs	<input checked="" type="checkbox"/> Placer le fût debout, recouvrir le fond avec quelques litres d'eau et laisser imbiber un côté puis l'autre durant 4 à 8 heures <input checked="" type="checkbox"/> Remplir le fût d'eau pendant 1 à 2 jours
	Les opérations de mise en eau précédentes, indispensables afin de de vérifier/assurer l'étanchéité du fût, sont suffisantes pour le nettoyer (élimination de poussières, d'éclats de bois...) La pratique du dégorgement avant entonnage parfois conseillée a pour effet négatif de provoquer une perte de composés extractibles utiles	
Fûts usagés	Contrôles à l'entonnage et/ou à réception et/ou à l'achat	<input checked="" type="checkbox"/> Apparence générale des fûts (propreté, taches, fissures...) <input checked="" type="checkbox"/> Détection dans le fût d'odeurs acétiques et/ou moisies <input checked="" type="checkbox"/> Odeur nette et franche de SO <sub>2</sub> (fûts à vins) (signe d'un méchage de qualité) <input checked="" type="checkbox"/> Détection de notes acétiques et/ou moisies dans les produits ayant été logés dans les fûts considérés ou, à défaut, netteté aromatique de quelques produits de la cave (témoin de la qualité générale de la futaille)
	Cas des fûts ayant contenu du cidre ou du Pommeau	<u>Emploi immédiatement après vidage</u> : rinçage soigneux à l'eau de façon à éliminer les dépôts formés durant le stockage du cidre ou du Pommeau <u>Emploi après un stockage vide plus ou moins long</u> : remplissage d'eau durant 1 à 2 jours pour vérifier/assurer l'étanchéité du fût (Pommeau) Passer à 4 ou 5 jours avec de l'eau sulfitée à 0,5/1 % pour les fûts à cidre, pour permettre un dégorgement du liquide contenu dans les douelles
	Cas des fûts ayant contenu de l'eau-de-vie dont Calvados	<u>Emploi immédiatement après vidage</u> : entonnage direct <u>Emploi après un stockage vide plus ou moins long</u> : remplissage d'eau durant 1 à 2 jours pour vérifier/assurer l'étanchéité du fût
	Cas des fûts ayant contenu des vins blancs ou rouges	Remplissage avec de l'eau sulfitée à 0,5/1 % durant 4 à 5 jours, de façon à permettre un dégorgement du liquide contenu dans les douelles

## Précautions

- Adapter la capacité unitaire de votre futaille à votre production pour la loger dans plusieurs contenants de façon à limiter les risques de déviation sur l'ensemble des produits élaborés.
- Ne jamais stocker la totalité d'une production en bois neuf, sans quoi le produit va devenir rapidement trop boisé.
- Si possible, ne jamais stocker la totalité d'une production dans le même lot de barriques nouvellement acquises.
- Si possible, loger une part prépondérante de chaque lot dans son propre stock de barriques usagées de qualité connue (à constituer et à entretenir avec soin).

## Suivi et traçabilité

En dépit de toutes les précautions prises, l'élevage dans des barriques usagées présentent toujours un risque.

Les contraintes d'élaboration des Pommeau (élevage obligatoire en fût, niveau de boisé limité) rendent pourtant cette pratique nécessaire.

Une dégustation régulière de chaque fût peut permettre :

- de détecter rapidement une évolution aromatique défavorable,
- d'identifier les contenants défectueux, à régénérer, voire à éliminer.

Lors de ce contrôle, l'accent doit être mis sur la détection des caractères liés à un défaut de futaille (acétique, moisi, bois humide, bois vert, bois sec...). Un tableau de suivi est proposé dans l'annexe 4.

## Les interventions

### Les homogénéisations

Le Pommeau ayant été bien homogénéisé lors du mutage (Cf. fiche n° 5), il ne paraît pas utile de renouveler l'opération dès lors que des soutirages sont programmés (Cf. § suivant).

La nécessité d'une seconde homogénéisation à réaliser 10/15 jours après la mise en fût est à évaluer en fonction du risque de départ en fermentation qui dépend :

- de l'état d'avancement de la fermentation et de la population levurienne du jus muté,
- de la température d'entonnage et de début d'élevage (cas d'un lot de Pommeau précoce élaboré avec un jus sorti du pressoir à 15/20° C).

### Les soutirages

La réalisation d'un soutirage est préconisée à la sortie de chaque hiver entre le 15 février et le 15 mars de façon à éliminer le dépôt formé durant la période hivernale.

**Le soutirage à la fin du premier hiver est indispensable si le mutage a été réalisé sur moût brut, sans clarification.** En effet, la présence de bourbes dans le fût peut être à l'origine d'un défaut de type butyrique (beurre rance).

Si le produit est chargé (moût non clarifié, débourbage manqué), une filtration grossière sur terre de perméabilité supérieure à 1 à 2 darcies peut être intéressante (élimination d'oxydases particulières, anticipation de traitement).

Ces opérations permettent en outre une homogénéisation du mélange qui donne l'occasion de contrôler la teneur en alcool de façon à l'ajuster rapidement si besoin.

Autant que possible, le soutirage est à réaliser sans aération qui semble favoriser l'instabilité physico-chimique (Cf. fiche n° 8a).

### Les assemblages

A réaliser au moins six mois avant les opérations de finition de façon à ce que les produits aient le temps de se marier et pour que les éventuelles réactions entre constituants soient terminées

<b>Assemblage d'homogénéisation</b>	Tenir compte de l'existence de facteurs d'hétérogénéité (fût, millésime)	<input checked="" type="checkbox"/> Mélange de plusieurs fûts d'un même lot <input checked="" type="checkbox"/> Mélange de plusieurs millésimes
<b>Assemblage raisonné</b>	Respect du cahier des charges (ex. : composition variétale)	<input checked="" type="checkbox"/> Définir l'assemblage en fonction du paramètre à modifier <input checked="" type="checkbox"/> Vérifier le résultat sur le plan organoleptique
	Correction de caractéristiques analytiques (ex. : Teneur en alcool)	<input checked="" type="checkbox"/> Définir l'assemblage en fonction du paramètre à modifier <input checked="" type="checkbox"/> Vérifier le résultat sur le plan organoleptique
	Correction de caractéristiques organoleptiques (couleur, saveur, structure...)	<input checked="" type="checkbox"/> Nécessité de l'existence de lots correcteurs par mutage de moûts de monovariété (couleur, sucres) ou de mélange de même catégorie (acidité, tanin) (fiche n° 3) <input checked="" type="checkbox"/> Essais préalables à réaliser en éprouvette
	Apport de caractéristiques spécifiques (ex. : boisé)	<input checked="" type="checkbox"/> Nécessité de lots présentant des caractéristiques spécifiques <input checked="" type="checkbox"/> Essais préalables à réaliser en éprouvette

## Les objectifs

- Préparer un produit :
  - > conforme sur le plan légal (respect du cahier des charges, caractéristiques analytiques),
  - > présentant les caractéristiques organoleptiques recherchées.
- Conditionner un produit :
  - > limpide, **d'une turbidité initiale inférieure à 10 NTU**,
  - > stable sur le plan physico-chimique **c'est-à-dire apte à conserver une turbidité inférieure à 40 NTU**.

## Le contrôle du produit

### Contrôle analytique

	Intérêt	Objectif		
		Normandie	Bretagne	Maine
<b>Alcool acquis % vol</b>	Législatif	16 à 18	16 à 18	16 à 18
<b>Sucres totaux g/l</b>	Législatif	> 69	> 89	> 89
	Qualitatif	> 85 et < 120	-	-
<b>Acidité totale g/l H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	Législatif	-	-	-
	Qualitatif	< 2	-	-
<b>Sucres/acidité totale</b>	Qualitatif	Minimal : > 45	-	-
		Optimal : > 60	-	-

### Contrôle organoleptique

Déguster les échantillons en utilisant la fiche de dégustation employée lors des commissions de contrôle, ou une fiche simplifiée reprenant les principaux critères (annexes 2, fiche mise annexe 1).

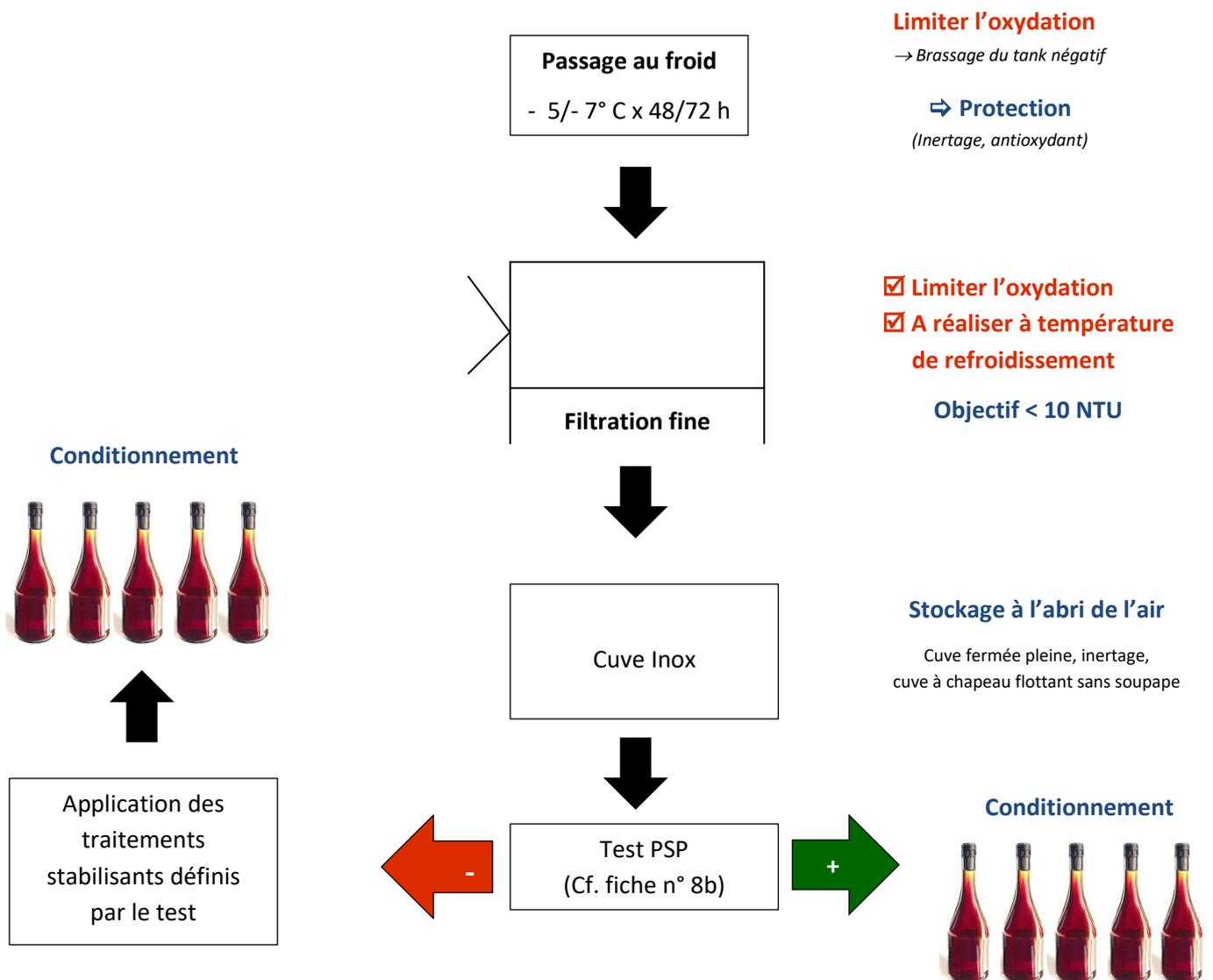
### Contrôle de conformité (sur produit fini après corrections éventuelles)

	Normandie	Bretagne	Maine
<b>Respect du cahier des charges</b> (composition variétale)	<input checked="" type="checkbox"/> > 70 % variétés phénoliques <input checked="" type="checkbox"/> 1 seule variété < 50 %	<input checked="" type="checkbox"/> > 70 % variétés phénoliques <input checked="" type="checkbox"/> < 15 % variétés acidulées <input checked="" type="checkbox"/> 1 seule variété < 50 %	<input checked="" type="checkbox"/> > 70 % variétés phénoliques <input checked="" type="checkbox"/> < 15 % variétés acidulées <input checked="" type="checkbox"/> 1 seule variété < 50 %
<b>Teneur en alcool</b>	Dosage de contrôle qui ne nécessite pas un laboratoire agréé		
<b>Teneur en sucres</b>	Sauf si la teneur en sucres mesurée lors du contrôle analytique et/ou si la densité du ou des moûts mis en œuvre lors du mutage (bonne traçabilité) assure d'atteindre le minimum légal Ex : densité = 1065 à 20° C ⇒ Sucres ≈ 140 g/l (table de correspondance) – mutage avec un Calvados à 70 % vol. pour obtenir une teneur en alcool du Pommeau d'environ 17,5 % vol. soit une dilution de 25 % qui donne une teneur en sucres d'environ 105 g/l, sans problème		
<b>Teneur en patuline</b>	Sauf si ce paramètre a été contrôlé dans le ou les moûts mis en œuvre (bonne traçabilité)		

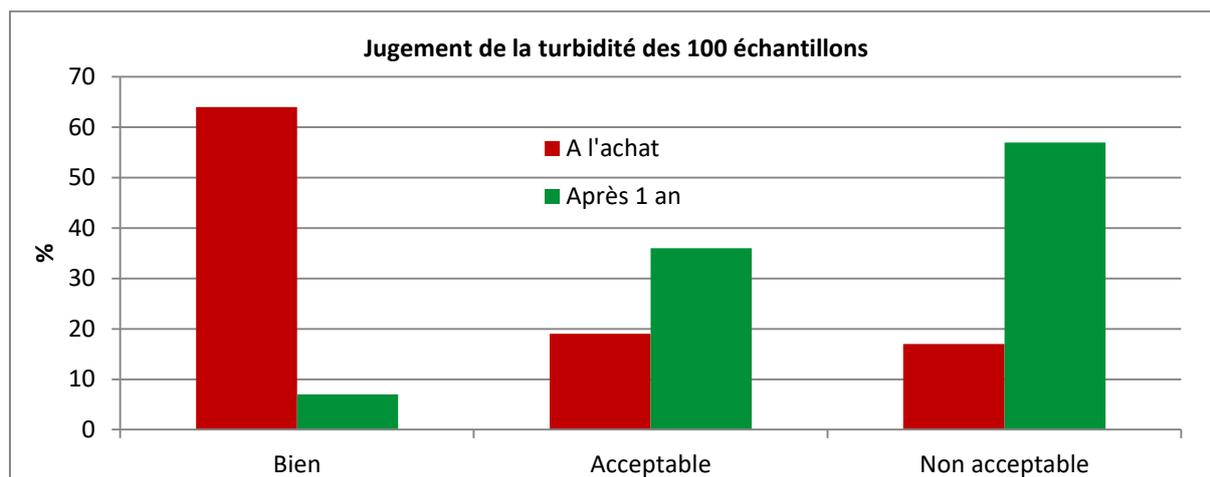
## Les corrections

<b>Respect du cahier des charges</b>		<input checked="" type="checkbox"/> Assemblage de Pommeau
<b>Teneur en alcool</b>		<input checked="" type="checkbox"/> Assemblage de Pommeau <input checked="" type="checkbox"/> Ajout de Calvados
<b>Teneur en sucres</b>		<input checked="" type="checkbox"/> Assemblage de Pommeau
<b>Caractéristiques organoleptiques</b>	<i>Défaut de couleur</i>	Collage, sulfitage, traitement à l'acide citrique selon le problème rencontré A voir avec votre conseiller
	<i>Intensité de couleur</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Assemblage <input checked="" type="checkbox"/> Collage (cas d'une couleur trop foncée) <input checked="" type="checkbox"/> Ajout de caramel
	<i>Franchise aromatique</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Assemblage <input checked="" type="checkbox"/> Collage, traitement au charbon actif – à voir avec votre conseiller
	<i>Saveur</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Assemblage
	<i>Structure</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Assemblage
	<i>Excès d'astringence</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Assemblage <input checked="" type="checkbox"/> Collage – à voir avec votre conseiller
<b>Teneur en patuline</b>		Cf. traitements curatifs fiche n° 10c

## La procédure de finition



## Etat des lieux (SAQ 2014/2015)



En dépit des connaissances acquises ces dernières années, l'instabilité physico-chimique reste un problème majeur du Pommeau, **puisque plus de 50 % des échantillons présentent un aspect défectueux après un an de conservation en cave**. Les difficultés sont d'autant plus sérieuses que la dégradation de l'aspect est souvent acquise dès 5 à 6 mois de bouteille.

**La stabilisation physico-chimique des Pommeau doit en conséquence être une priorité absolue de tout élaborateur.**

## Origines de l'instabilité physico-chimique

- Formation d'un dépôt cristallin (photo) lié à la présence de sels de calcium



*Les Pommeau concernés se caractérisent par une grande richesse en calcium qui résulte de l'emploi de chlorure de calcium en vue de favoriser la défécation*

- Oxydation des polyphénols

*Trouble brun/acaïjou plus ou moins intense qui peut générer un dépôt*

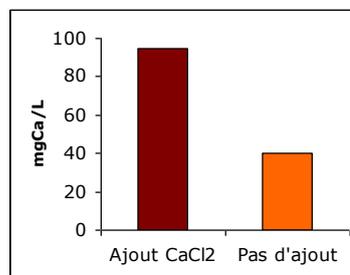
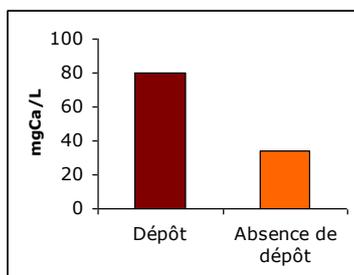


## Les éléments de maîtrise

### Cas de l'instabilité liée au calcium

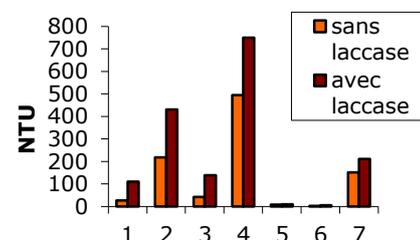
Limiter la présence de calcium en évitant l'ajout de chlorure de calcium dans le cas où la défécation est recherchée avant mutage ou, au moins, en réduisant la dose.

Si possible, préférer la clarification du moût par décantation (Cf. fiche n° 3).



### Cas de l'instabilité liée à l'oxydation des polyphénols

- Travailler des fruits très sains, non surmûris, voire à peine mûrs, de façon à limiter la présence d'oxydases, en particulier de laccase synthétisée par certains champignons.
- Quelle(s) que soit(ent) la (les) variété(s) employée(s), limiter la part de variétés amères qui présentent le plus fort potentiel d'instabilité.



Variété	Bedan	Calard	Noël des Champs	Petit Jaune
Catégorie	Douce-amère	Amère	Douce-amère	Acidulée
Turbidité après 6 mois de bouteille en NTU	10	110	5	6

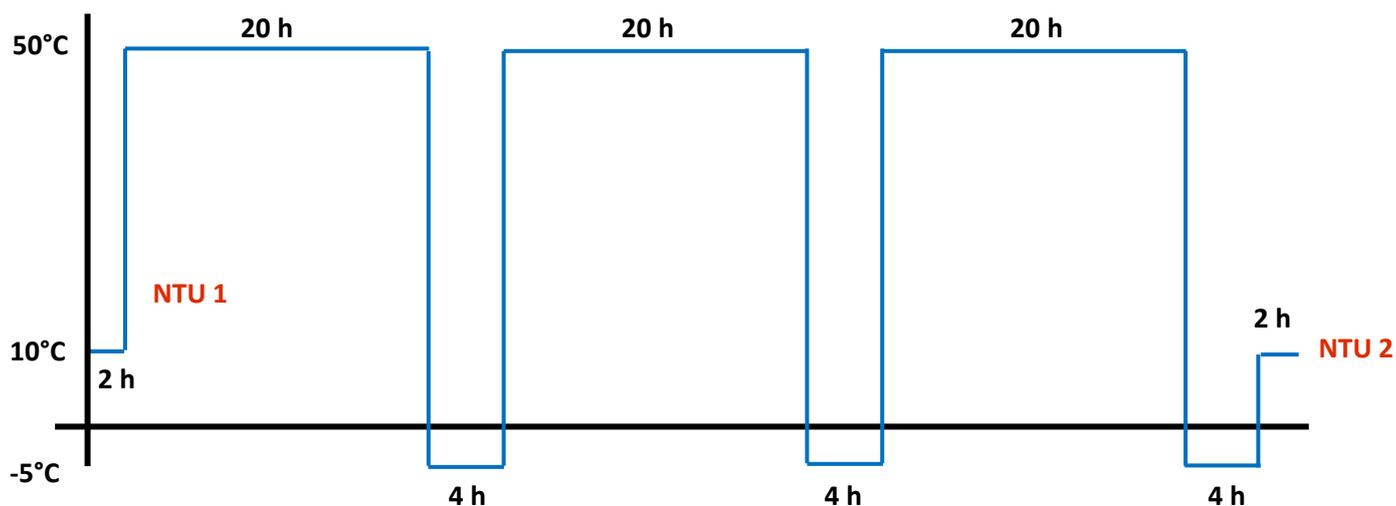
- Limiter les oxydations que ce soit au cours de l'élevage, au moment de la finition ou lors du conditionnement

	Conditionnement		
	Oxygéné	Normal	Désoxygéné
Turbidité après 6 mois de conservation en NTU	205	45	5

- Appliquer une procédure de finition rigoureuse (Cf. fiche n° 7).  
Se méfier tout particulièrement des échantillons pour lesquels on observe une forte baisse de la teneur en polyphénols (ou mieux en flavanols) au cours de l'élevage (nécessité d'un suivi analytique).

## Principe

Mesure de la turbidité du Pommeau avant et après l'application de chocs thermiques durant 3 jours consécutifs selon le programme suivant :



## Mode opératoire

*Pré requis* : Le Pommeau doit avoir été préparé pour la vente et présenter une turbidité < 10 NTU, idéalement < 2 NTU.

Lundi	12 h	Filtration sur membrane 0,22 µ
	12 h 30	Mise à 10° C
	13 h 30	Mesure de la turbidité à l'aide d'un turbidimètre de Hach ⇒ NTU 1
Mardi	14 h	Mise à 50° C
	14 h	Mise à -5° C
Mercredi	14 h	Mise à 50° C
	14 h	Mise à -5° C
Jeudi	10 h	Mise à -5° C
	14 h	Mise à 50° C
	16 h	Mesure de la turbidité à l'aide d'un turbidimètre de Hach ⇒ NTU 2



Exemple d'évolution  
Photos : ARAC

Besoins matériels

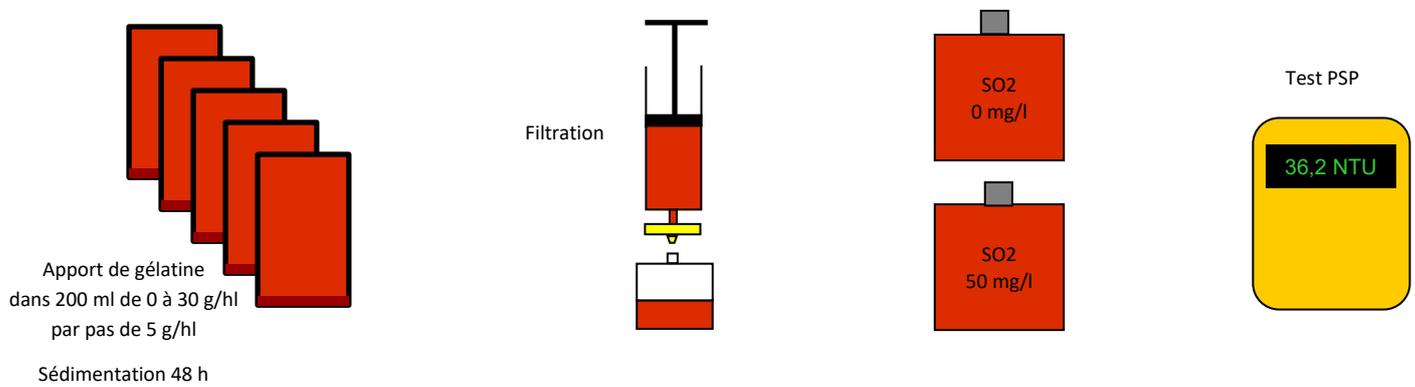


## Interprétation

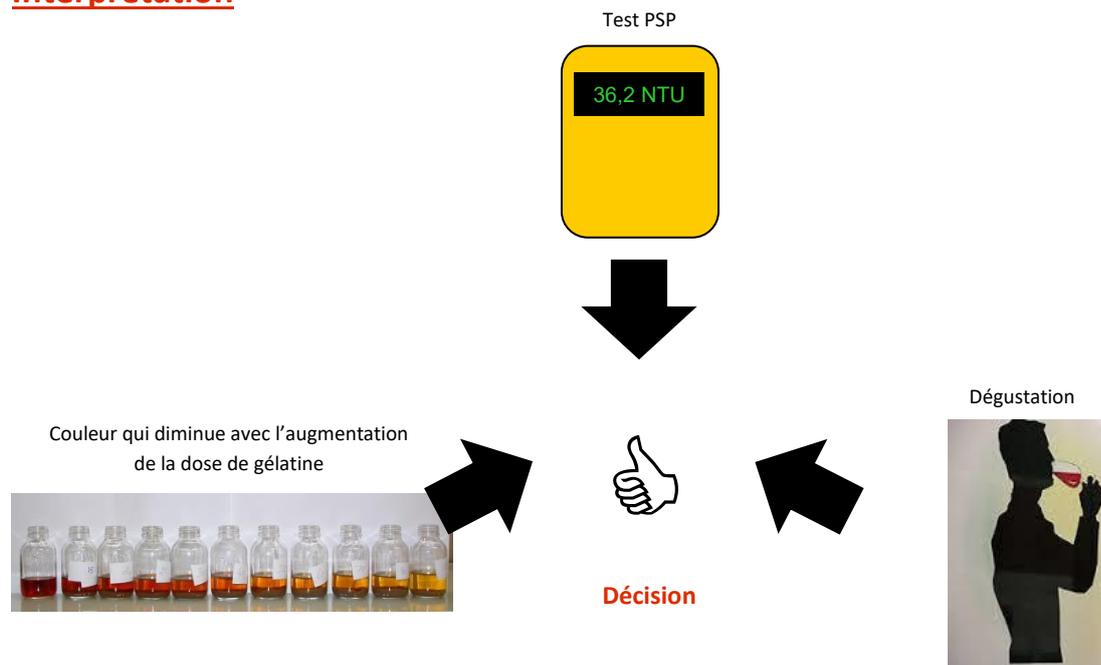
NTU2 – NTU1	Risque moyen d'erreur		
	Objectif : parfait < 10 NTU	Objectif : bien < 20 NTU	Objectif : acceptable < 40 NTU
< 1	16 %	8 %	< 0,1 %
1 à 2	27 %	13 %	< 0,1 %
2 à 5	52 %	31 %	15 %
5 à 10	87 %	43 %	30 %
10 à 20	91 %	74 %	47 %
20 à 40	97 %	92 %	78 %

## Couplage à des essais de stabilisation

### Préparation



### Interprétation



### Le conditionnement

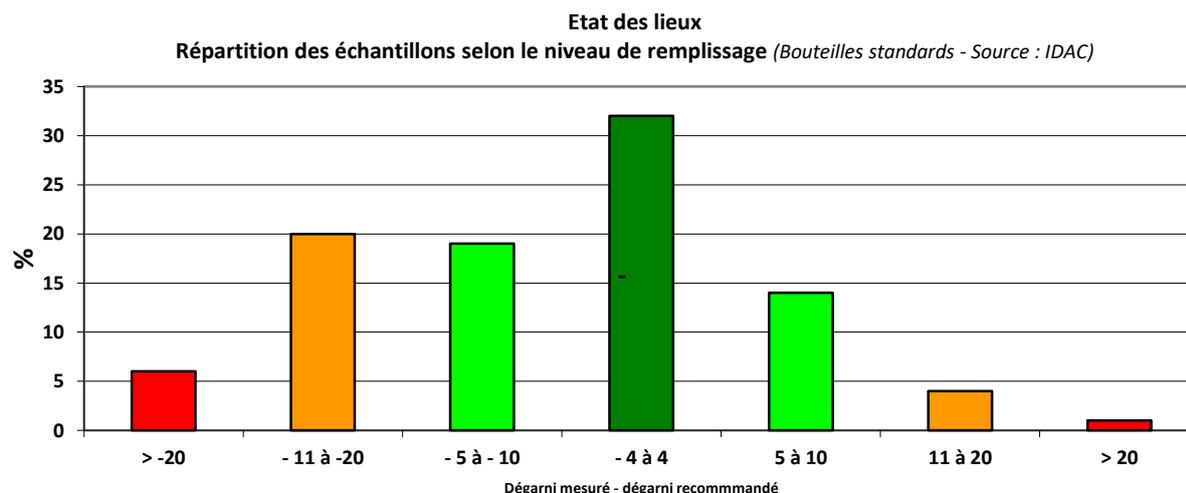
#### Veiller à respecter le niveau de remplissage recommandé des bouteilles

Dégarni recommandé pour bouteilles Pommeau standards = 78 mm.

Dégarni recommandé pour bouteilles cognaçaises = 83 mm.

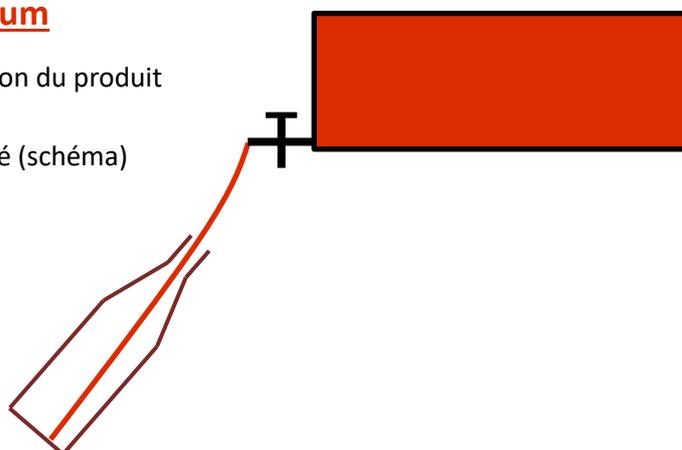
Risques liés à des bouteilles insuffisamment pleines ⇒ tromperie du client sur le volume.

Risques liés à des bouteilles trop pleines ⇒ dilatation du liquide qui entraîne la remontée du bouchon par manque d'espace. Débouchage/vidage possible si la bouteille est couchée (transport).



#### Limiter l'oxydation au maximum

- Remplir en évitant l'oxygénation du produit
- > Protocole de travail adapté (schéma)



- > Limiter la longueur des circuits de pompage.
- > Travailler par gravité.

- Utiliser un antioxydant

Apporter 0,1 à 0,2 ml de solution sulfureuse à 10 % dans le fond de la bouteille de façon à ce que le produit soit protégé dès son introduction.

Cet apport correspond à un sulfitage de 15 à 30 mg/l.

## La mise en marché

- **Examen analytique obligatoire** avant la première commercialisation.
  - > Teneur en alcool acquis.
  - > ⇨ Teneur en sucres totaux.
- Bien préciser le numéro de lot (idéalement le numéro qui sera inscrit sur l'étiquette ou la bouteille) sur la demande d'analyse de façon à ce qu'il apparaisse sur le bulletin.
- Archiver le bulletin d'analyse dans le cahier de cave (Cf. fiche n° 12).

*Le cuivre joue un rôle vital dans un certain nombre de métabolismes du corps humain.*

*Les apports nutritionnels conseillés, rarement couverts dans le cadre d'une alimentation normale, sont de 1,5 à 2 mg/jour avec une limite de sécurité de 10 mg.*

*Sur cette base, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a fixé une valeur guide pour l'eau de consommation de 2 mg/l qui permet d'ingérer 2 à 3 litres journaliers sans dépasser la limite de sécurité.*

### Risques liés à l'excès de cuivre

#### Limites de commercialisation

A l'heure actuelle, il n'existe pas de normes concernant la teneur en cuivre des Pommeau.

Cependant, plusieurs pays d'Amérique du Nord (ex. : Le Canada) et d'Asie du Sud ont défini une teneur maximale de 1 mg de cuivre/l dans des produits similaires au Pommeau, tels que le Pineau des Charentes.

Certaines enseignes de la grande distribution appliquent dorénavant des contraintes identiques.

En conséquence, il convient d'anticiper cette possible évolution et de chercher à limiter la richesse des produits en cuivre.

En se basant sur la valeur guide fixée par l'OMS pour l'eau de consommation, on peut définir un **objectif minimal à 2 mg/l** et un objectif idéal à 1 mg/l de façon à satisfaire l'ensemble des contraintes, même les plus sévères.

#### Limites qualitatives

Une teneur en cuivre supérieure à 5 mg/l est susceptible de conférer au produit une sensation rappelant l'astringence.

Ce défaut a été décrit dans le Pineau des Charentes et le Cognac.

## Etat des lieux

	Bilan 2002	SAQ 2006/2007	SAQ 2014/2015
< 1 mg/l	20 %	7 %	19 %
< 2 mg/l	57 %	54 %	68 %
> 3 mg/l	20 %	14 %	20 %

Les objectifs définis précédemment ne paraissent pas insurmontables dans la mesure où, sans prise de précautions particulières, plus de la moitié des échantillons atteignent l'objectif minimal.

A l'inverse, environ 20 % des produits sont fortement ou assez fortement contaminés.

## Origines de la contamination

Rubrique	Niveau
Moût	-
Calvados	+ à +++
Elaboration du Pommeau	+



Le Calvados distillé dans des alambics en cuivre peut être source de contamination

## Maîtrise de la teneur en cuivre

### Prévention de la contamination

- **Choix d'un Calvados pauvre en cuivre** présentant idéalement une teneur maximale de 3 mg/l.  
Si les eaux-de-vie de la cave présentent systématiquement des valeurs supérieures, chercher à diminuer le niveau de contamination.
- Eviter le contact prolongé du Pommeau avec le cuivre ou un de ses alliages. Par exemple, vidanger une pompe en bronze même en cas d'arrêt relativement court (ex. : pause de midi).
- Eliminer progressivement tous les matériels en cuivre ou en alliage de cuivre (ex. : bronze) susceptibles d'être mis en contact avec le Pommeau (vannes, raccords, pompes, entonnoirs, brocs...), et les remplacer par des matériels en acier inoxydable.

### Réduction de la contamination

Un collage à la gélatine associé à une filtration permet une légère réduction de la concentration en cuivre du Pommeau.

La baisse observée varie de 0,5 à 1,5 mg/l.

### Risques liés à l'excès de fer

#### Limites de commercialisation

Contrairement à ce qui existe pour les cidres ou les poirés, il n'existe pas de normes concernant la teneur en fer des Pommeau.

#### Limites qualitatives

En cas d'excès, le fer présent dans le Pommeau est susceptible de réagir avec les tanins de la pomme pour former un composé qui va donner une couleur terne, tirant sur le vert, le gris ou le noir : c'est la **casse ferrique**.

Cette caractéristique est expressément considérée comme un défaut d'aspect et provoque automatiquement un ajournement de l'échantillon lors d'une dégustation d'agrément.

### Etat des lieux (SAQ 2006/2007)

< 1 mg/l	1.01 à 2 mg/l	2.01 à 3 mg/l	3.01 à 4 mg/l	4.01 à 5 mg/l	5 à 10 mg/l	> 10 mg/l
63 %	15 %	9 %	7 %	1 %	3,5 %	1,5 %

Les 5 % d'échantillons les plus riches en fer (> 5 mg/l) n'ont pas été caractérisés par des couleurs ternes, vertes, grises ou noires.

Attention, toutefois, car l'expression de ce défaut dépend d'autres paramètres de composition tels que la richesse en polyphénols et/ou le niveau d'acidité.

En outre, la réaction étant favorisée par la présence d'oxygène, le problème peut apparaître lors de la conservation d'une bouteille entamée.

Néanmoins, cette observation indique que le Pommeau supporte des teneurs en fer assez fortes.

A titre d'exemple, le risque de casse ferrique dans les cidres est significatif à partir de **5/6 mg/l**. **Cette valeur peut être considérée comme un objectif minimal dans le cas du Pommeau.**

## Origines de la contamination

Rubrique	Détail	Niveau
Fruits	Terre Stockage des fruits dans une remorque métallique	+
Matériels de traitement des fruits	Râpe Convoyeur de pulpe (presse ambulante) Pressoir à vis centrale	+++
Matériels de traitement des jus	-	0

## Maîtrise de la teneur en fer

### Prévention de la contamination

- Veiller à la propreté des fruits au moment du brassage.
- Limiter le contact des pommes, de la pulpe ou du jus avec le fer :
  - > en remplaçant, dès que possible, le vieux matériel contenant du fer par du matériel en acier inoxydable,
  - > en appliquant un revêtement sur les installations en fer (peinture alimentaire, graisse alimentaire, carénage en bois, plaquage en plastique alimentaire...).

### Traitement curatif de la casse ferrique

L'élimination du fer est possible mais met en jeu des traitements délicats rarement appliqués. On préfère en général limiter la réaction du fer avec les tannins. Deux traitements couramment utilisés permettent d'atteindre cet objectif.

- Une acidification avec de l'acide citrique. La dose habituelle d'utilisation est de 50 g/hl, mais la réalisation d'essais préalables peut permettre de déterminer le niveau optimal d'apport.
- Un sulfitage qui, en bloquant l'action de l'oxygène, rend le fer moins réactif. La dose d'emploi varie entre 50 et 100 mg/l. Des essais préalables en petits volumes permettent de la fixer.

La patuline est une mycotoxine synthétisée par diverses moisissures, principalement *Penicillium Expansum*.

Son caractère potentiellement cancérigène a entraîné la mise en place d'une limite légale pour les produits susceptibles d'être contaminés.

### Teneur maximale autorisée dans les Pommeau

50 µg/l.

### Etat des lieux

Contamination des moûts destinés à l'élaboration du Pommeau (source : Labéo – F. DUNCOMBE)

Année	1	2	3
Nombre de mesures	48	42	34
Lots > 50 µg/l en %	24	15	11

### Origines de la contamination

La patuline dans la pomme provient essentiellement d'une synthèse par *Penicillium Expansum*.

Parasite de blessure, ce champignon **va principalement contaminer les fruits abimés**.

La prévention de ce problème passera par conséquent par **une limitation des meurtrissures du fruit avant brassage**

Etat sanitaire et richesse en patuline (source : IFPC)

Essai	1	2	3	4	5
Altérés	5800	< 2	< 2	560	< 2
Sains	7	< 2	< 2	14	< 2



Fruits contaminés par *Penicillium Expansum*  
Photo : IFPC

# Production d'un Pommeau exempt de patuline

## Production d'un moût non contaminé

Le principe consiste à travailler des fruits sains, non altérés par *Penicillium Expansum*.

- Protéger le verger vis-à-vis de l'attaque des carpocapses qui meurtrissent les fruits, favorisant ainsi l'installation de *Penicillium Expansum*.  
(Suivre les indications données par les conseillers en arboriculture dans le cadre des avertissements hebdomadaires).
- Limiter la durée de conservation des fruits au sol, en particulier dans le cas des vergers non enherbés.  
La méthode de travail idéale consiste à ramasser les pommes au sol (à orienter vers l'élaboration de cidre) puis à provoquer la chute des fruits restés dans l'arbre par secouage ou gaulage que l'on fait suivre d'un ramassage immédiat.
- Limiter la durée de conservation post récolte, notamment si les conditions sont favorables à la présence de *Penicillium Expansum* (récolte des fruits sur terre, récolte mécanique, fort niveau d'humidité, températures douces...).
- Eliminer les fruits pourris par un tri sur table de visite au moment du brassage.

## Contrôle de la teneur en patuline du moût

En dépit des précautions prises lors de la production du moût, il arrive parfois que ce dernier soit tout de même contaminé en patuline (Cf. « Etat des lieux »).

Cette observation explique pourquoi **un contrôle de la concentration en patuline avant mutage est fortement recommandé**.

A ce stade, **une teneur en patuline de 70 µg/l est acceptable**, dans la mesure où elle passera automatiquement à 50 µg/l par un effet de dilution lié à l'apport de Calvados.

En outre, ce composé tend à diminuer au cours du vieillissement.

*Le site de l'IDAC donne une liste non exhaustive des laboratoires qui pratiquent cette analyse ainsi que leur organisation.*

*Cette organisation doit permettre un retour rapide des résultats de façon à pouvoir procéder au mutage avant un départ excessif en fermentation*

## Réduction de la teneur en patuline du moût

Lorsque le contrôle analytique du moût met en évidence une teneur excessive en patuline (Cf. « Contrôle de la teneur en patuline du moût »), il est préférable de le réorienter vers la production de cidre.

Cependant, cette pratique s'avère parfois difficile voire impossible en raison de considérations pratiques (derniers lots à travailler) ou qualitatives (intérêt particulier du moût considéré).

Dans ce cas, un certain nombre d'actions sont susceptibles de faire baisser la teneur en patuline de façon significative.

- Muter après défécation du moût.
- Muter après un léger départ en fermentation sans dépasser une baisse de densité de 4/5 points.
- Sulfiter le moût à la dose de 50 mg/l.
- Traiter le moût par un apport de charbon œnologique suivi d'un collage à la gélatine.



La réalisation de la défécation est un moyen de réduire la teneur en patuline

Photo : ARAC

### Réduction de la teneur en patuline du moût (source : IDAC)

Incidence de la défécation (moyenne sur 5 essais)	Témoin	Défêqué	
		81	24.6
Incidence de la fermentation alcoolique (moyenne sur 5 essais)	Témoin	- 5 points	- 10 points
	107	21,4	20,2
Incidence du sulfitage (moyenne sur 5 essais)	Témoin	50 mg/l	100 mg/
	102	24	69
Incidence du traitement au charbon (moyenne sur 5 essais)	Témoin	Traité	
	102	32	

### Réduction de la teneur en patuline du Pommeau

Si toutes les précautions n'ont pas été prises ou qu'une erreur a été commise lors de l'élaboration du Pommeau et qu'un lot se retrouve contaminé en patuline, un certain nombre de solutions existent.

- Attendre une baisse naturelle de la teneur en patuline qui diminue de 10 à 15 %/an.

#### Evolution de la patuline au cours du temps – moyenne sur 3 Pommeau (source : IDAC)

T0	1 mois	5 mois	12 mois
167 µg/l	153 µg/l	146 µg/l	119 µg/l

- Attendre une baisse naturelle de la teneur en patuline qui diminue de 10 à 15 %/an.
- Traiter le pommeau avec un charbon œnologique – dose ≈ 100 g/hl.
- Sulfiter le Pommeau à 100 mg/l.



La teneur en patuline baisse naturellement de 10 à 15 %/an au cours du vieillissement

Photo : ARAC

### Les phtalates : qu'est-ce que c'est ?

Le vocable « phtalates » regroupe un ensemble de 10 à 20 molécules utilisées comme plastifiant, notamment dans les plastiques alimentaires.

Ces molécules ont un rôle de **perturbateur endocrinien** qui provoque des malformations congénitales au niveau de l'appareil reproducteur masculin, entraînant une baisse de la fertilité.

Les perturbateurs endocriniens sont un sujet de santé publique qui préoccupe de plus en plus les consommateurs et le législateur.

En conséquence, il est impératif d'en tenir compte dans le cadre de l'élaboration de nos produits.

### Etat des lieux

Jusqu'à présent, nous ne disposons pas de données concernant le niveau de contamination des Pommeau en phtalates.

Néanmoins, l'un des facteurs principaux de la solubilisation des phtalates étant la teneur en alcool, le risque est évident.

D'ailleurs, les vins moins alcoolisés sont susceptibles de contenir des phtalates, tandis que les eaux-de-vie (dont le Calvados qui constitue environ 25 % du Pommeau) sont fréquemment contaminées.

	Vins		Eaux-de-vie	
	Présence	Non conforme	Présence	Non conforme
	> Seuil détection	> LMS (*)	> Seuil détection	> LMS (*)
Di Butyl Phtalates	59 %	11 %	90 %	19 %
Benzyl Butyl Phtalates	15 %	0 %	40 %	0 %
Di Ethyl Hexyl Phtalates	15 %	4 %	90 %	7 %
Di Isobutyl Phtalates (Non autorisé)	0 %	0 %	25 %	25 %

(\*) Limite de migration spécifique

### Risques législatifs

Il n'existe pas actuellement de normes de toxicité mais certains pays tels que la Chine exige que les produits importés respectent les valeurs limites de migration applicables aux matériaux (LMS) ce qui revient de fait à définir une norme.

L'union Européenne menant une veille sur ce sujet, il convient d'être vigilant d'autant que les produits sont destinés à une mise en vente dans 2 à 3 ans.

## Points de contamination

Des travaux menés en œnologie ont permis d'identifier les principaux points de contamination qui sont :

- les revêtements et cuves en résines époxydiques,
- les tuyaux souples de transferts,
- les joints d'étanchéité des cuves et des pompes.

## Recommandations pratiques

### Recommandations à court terme

- **Proscrire tout stockage même temporaire (aération, assemblage, finition) des Pommeau dans des contenants en fibre de verre ou avec des revêtements époxy.** Utiliser des cuves en inox sans jauge. Si vos cuves sont déjà équipées de jauges plastiques, les laisser vides ou les changer pour des jauges en verre.
- Ne pas laisser stagner le Pommeau dans les tuyaux flexibles.
- Réduire la longueur des tuyaux flexibles autant que possible. Les rincer et les égoutter rapidement après utilisation.
- Appliquer de façon systématique le traitement [froid négatif + filtration] utilisé en vue d'améliorer la stabilité physico-chimique des Pommeaux (Cf. fiche n° 7) qui permet d'éliminer une partie des phtalates, en particulier le DEHP.

### Recommandations à moyen terme

- Changer progressivement mais sans tarder les tuyaux souples anciens, soit en installant des canalisations fixes en inox (à privilégier pour les circuits de liquide dominants), soit en s'équipant de tuyaux flexibles garantis sans phtalates.
- Vérifier la nature des joints mis en contact avec les alcools (cuves, tuyaux, filtres...) et les changer le cas échéant. Les élastomères fluorocarbonés (Viton) ou polytétrafluoroéthylène (Téflon) semblent les plus neutres vis-à-vis des alcools.
- **Exiger et archiver les fiches techniques et les certificats de conformité qui doivent être fournis pour tout achat de matériel neuf.**

#### **Tuyaux adaptés au transfert des alcools**

Alcodial de chez Telleborg

Alistarfilm de chez Hutchinson

## Production du moût

Respect du cahier des charges  
(composition variétale finale)

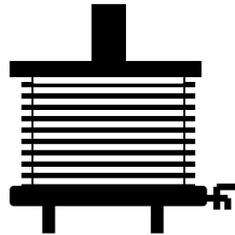
Etat de maturité des fruits

Densité

Acidité totale

Teneur en patuline

Dégustation

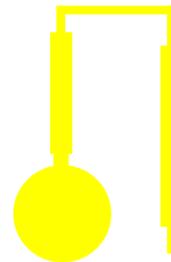


## Choix de l'eau-de-vie

Respect du cahier des charges

Teneur en alcool

Dégustation



## Mutage



Mesure précise des volumes  
de moût et d'eaux de vie mis en jeu

## Elevage 14 mois minimum

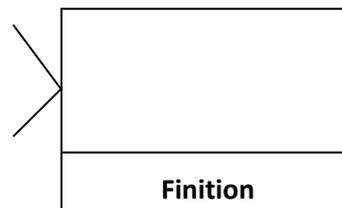
📄 Déclaration de revendication

**Avant le 15/02**



Teneur en alcool  
Au premier soutirage (printemps)

Dégustation trimestrielle



Respect du cahier des charges

Teneur en alcool

Sucres

Acidité totale

Test PSP

Dégustation

## Conditionnement



Niveau de remplissage  
des bouteilles

## Conservation



Evaluation de la stabilité par  
observation visuelle ou  
mesure trimestrielle de  
la turbidité

Dégustation

Contrôle documentaire

Mesures – Contrôle analytique

L'enregistrement des conditions de production dans un cahier de cave est **obligatoire**.

Il est prévu dans la partie II (obligations déclaratives et tenue de registre) des cahiers des charges des Pommeau de Normandie, de Bretagne et du Maine.

Il a pour objectif principal de pouvoir démontrer que le cahier des charges de l'appellation a été respecté. A ce titre, il doit au minimum contenir les informations suivantes :

- l'origine des fruits (référence cadastrale de la parcelle, fournisseur) ;
- la composition variétale ou au moins la proportion de variétés phénoliques et acidulées ;
- la richesse saccharimétrique du moût mis en œuvre évaluée par la masse volumique ;
- la teneur en alcool de l'eau-de-vie utilisée pour le mutage ;
- la (les) date (s) de mise (s) en fût, de mise (s) en cuve inox et de mise en bouteille ;
- les teneurs en alcool et en sucres du Pommeau au moment de la mise en marché (archivage du bulletin d'analyse, fiche n° 9).

Néanmoins, il est intéressant d'y ajouter des informations complémentaires qui pourront servir en cas de litige avec un client, avec l'administration, voire avec un fournisseur, et pour rechercher la cause d'un éventuel problème technique ponctuel ou récurrent.

Le cahier de cave présenté ci-après est une **proposition**.

Vous pouvez l'utiliser en l'état mais il peut aussi vous servir à créer votre propre document d'enregistrement ou à améliorer l'existant.

Il est constitué de 3 parties :

- **Les Fiches Cuvées** qui regroupent l'ensemble des informations liées à l'élaboration du Pommeau (caractéristiques du moût, caractéristiques du Calvados...). Les cuvées sont repérées par des chiffres arabes.
- **Les Fiches Assemblages** qui sont utilisées uniquement lorsqu'il est procédé à des assemblages de Pommeau. Les assemblages sont identifiés par des lettres.
- **Les Fiches Mise** qui présentent les caractéristiques de finition et de conditionnement des produits. Les mises sont identifiées par des chiffres ou par des lettres selon qu'il s'agisse d'une cuvée ou d'une cuve d'assemblage.

*Ces documents sont présentés dans l'annexe 1.*