CD-RP 16369.

Caractérisation du potentiel de qualité des cafés des Bolovens et formation à la qualité du café

Rapport de mission au LAOS

26 mai au 16 juin 2007

Fabienne RIBEYRE
CIRAD-PERSYST

6369

1. Table des matières

1.1. Sommaire

1. Table des matières 2
   1.1. Sommaire 2
   1.2. Liste des tableaux 2
   1.3. Liste des figures 2
2. Contexte et objectifs 3
3. Formation à l'analyse physique et sensorielle du café 4
   3.1. Présentation de la formation 4
   3.2. Bilan de la formation 5
4. Futur laboratoire d'analyse 9
5. Caractérisation des cafés laos 10
   5.1. Cafés commerciaux Lao 10
   5.2. Caractérisation sensorielle des échantillons d'arabica et de robusta du plateau des bolovens 12
   5.3. Conclusion 18
6. Executive summary 19
7. Annexes 21
   7.1. Annexe 1 : Liste des participants à la formation sur l'analyse physique et sensorielle en 2007 21
   7.2. Annexe 2 : Définition des descripteurs sensoriels du café utilisés lors de la formation 22
   7.3. Annexe 3 : Protocole d'échantillonnage du PAB 24
   7.4. Annexe 4 : Données moyennes 32

1.2. Liste des tableaux

Tableau 1 : protocole pour l'étude de la variété et du traitement post récolte en 2006-2007 ... 14
Tableau 2 : moyennes ajustées - comparaison des variétés (arabica) et espèces (robusta) 15
Tableau 3 : moyenne par village pour les échantillons de Catimor du pourcentage de grains retenus par le tamis 16 17

1.3. Liste des figures

Figure 1 : salle de formation et laboratoire de torréfaction du CREC (Ban Itou, Laos) 5
Figure 2 : matériel (torréfacteurs du CREC et bouilloires) 5
Figure 3 : salle de formation pendant une séance d'analyse sensorielle du café 6
Figure 4 : profils sensoriels moyens des cafés du plateau des Bolovens testés en 2007 13
Figure 5 : les stagiaires lors de la remise des diplômes 21

DK= 542684.

2. Contexte et objectifs

La mission s'est déroulé dans le cadre du programme de capitalisation en appui à la politique de développement rural (PCADR) – Point d'application des Bolovens (PAB).

Afin d'améliorer l'offre des produits arabica et robusta, le PAB doit procéder à une caractérisation du potentiel de qualité des cafés de la zone. Une première mission de l'expert a été effectuée en 2006. Elle a permis de former 14 acteurs de la filière café pendant 3 semaines à la qualité sensorielle et physique des cafés arabica et robusta. Une première caractérisation des cafés du plateau des Bolovens a été effectuée. Les résultats indiquent que des différences de profils sensoriels existent entre les 2 principales variétés cultivées localement mais que leur qualité globale est sensiblement identique. Le traitement post-récolte avec démucilagination par voie mécanique donne des cafés légèrement différents de la fermentation naturelle mais les différences sont faibles par rapport aux différences de profils sensoriels entre villages. Un protocole complémentaire a été mis en place pour affiner la caractérisation des cafés du plateau des Bolovens et des facteurs influant sur leur qualité.

Les objectifs fixés à la seconde mission de l'expert sont :

- Poursuivre la formation initiée en 2006 avec les 14 membres du jury déjà formés,
- Former de nouveau jurés à l'analyse sensorielle et physique des cafés ; on insistera particulièrement sur la formation des acteurs primaires de la filière café lao (producteurs, intermédiaires, grossistes, exportateurs et torréfacteurs),
- Améliorer le fonctionnement du laboratoire d'analyses et faire des propositions pour le rendre autonome pour la gestion des échantillons, la préparation des dégustations et l'entretien du jury,
- Tester les 123 échantillons des essais de caractérisation : analyse physique et dégustation sans répétition,
- Réaliser une analyse statistique des résultats et une interprétation de ceux-ci pour fournir des réponses au PAB sur les variétés d'arabica et l'influence : a) de l'altitude, b) des villages (conditions agro-écologiques) et c) de la technologie post-récolte sur la qualité des arabicas et robustas du Plateau.
- Participer à une restitution des résultats/discussion entre et avec les acteurs de la filière sur l'amélioration de la qualité dans la filière, la gestion des achats en fonction de critères objectifs de qualité et les mesures de la qualité du café en général.

Le rapport s'articule donc autour des trois points suivants :

- Formation et journée de restitution,
- Le futur laboratoire d'analyse,
- Caractérisation des cafés Laos.

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

000101681

3. Formation à l'analyse physique et sensorielle du café

3.1. Présentation de la formation

La formation a pour objectif de d'apporter :

- une base théorique sur la qualité physique et sensorielle du café et facteurs qui l'influencent,
- une base méthodologique et pratique pour évaluer la qualité physique et sensorielle des cafés du Laos.

Neuf personnes ayant déjà reçu une première formation en 2006 ainsi que 12 nouveaux acteurs de la filière ont suivi la formation dans son ensemble.

Les formations pratiques sont entrecoupées de formations théoriques. Différents sujets sont abordés :

- l'analyse sensorielle,
- les caractéristiques sensorielles des cafés des Bolovens,
- les principaux défauts du café vert,
- la relation entre la qualité physique et la qualité sensorielle des cafés,
- les traitements post récolte,
- la torréfaction,
- le stockage.

La formation se base sur les normes ISO pour l'analyse sensorielle (ISO 8586-1 : Analyse sensorielle - guide général pour la sélection, l'entraînement et le contrôle des sujets ; Partie 1 : sujets qualifiés) comme pour l'expertise (ISO 10470 : café vert - table de référence des défauts).

Les présentations font référence aux normes internationales sur le sujet lorsqu'il en existe.

Un manuel reprenant l'ensemble des présentations a été fourni aux stagiaires. Un guide de formation a été réalisé (CD en français) reprenant les éléments nécessaire au montage de la formation, les présentations ainsi que les protocoles de certains tests.

3.2. *Bilan de la formation*

Organisation matérielle

L'organisation a été facilitée par l'expérience de 2006. Grace à l'appui du PAB, toutes les conditions matérielles étaient réunies pour effectuer la formation dans de bonnes conditions (locaux du CREC, laboratoire de torréfaction, matériel et électricité ; cf Figure 1, Figure 2,Figure 3).

Le matériel acheté lors de la mission (bouilloires, tasses, crachoirs et cuillères) a été donné au projet PAB.

Figure 1 : salle de formation et laboratoire de torréfaction du CREC (Ban Itou, Laos)

Figure 2 : matériel (torréfacteurs du CREC et bouilloires)

Figure 3 : salle de formation pendant une séance d'analyse sensorielle du café

Motivation des stagiaires

21 personnes de la filière café ont assisté à la formation dont 9 qui avait suivi celle effectuée en 2006. On trouvera la liste des participants et de leur emploi en annexe (Annexe 1 : Liste des participants à la formation sur l'analyse physique et sensorielle en 2007).

La motivation des stagiaires est forte. Ces personnes ont réussi à se dégager de leurs obligations professionnelles pendant 3 semaines. Elles ont supporté un rythme de formation relativement élevé. Le rythme de 4 jours de formation + 1 jour autre par semaine a été mieux accepté que les 5 jours et demi de formation de l'année précédente.

Formation du jury

Le niveau de formation des jurés est disparate en fonction notamment de leur participation à une ou deux formations.

Dans l'ensemble les jurés sont capables de distinguer un café présentant des défauts (off flavours) d'un café propre même si peu peuvent nommer exactement le défaut.

Ils ont appris à différencier un café correspondant à leurs propres critères de qualité (goût personnel et local) d'un café correspondant à des critères de qualité internationaux. La distinction est basée essentiellement sur l'acidité, l'amertume, les off flavours. On trouvera une définition des termes sensoriels utilisés (descripteurs)

en annexe (Annexe 2 : Définition des descripteurs sensoriels du café utilisés lors de la formation).

Les critères de qualité laos correspondent généralement à des cafés corsés et amers. Cette conclusion se base sur la caractérisation des cafés commerciaux (5.1) et sur les préférences des 21 participants Laos qui ont goûté les cafés pendant 3 semaines. La présence de notes brulées fortes et de certains défauts n'est pas perçue négativement par la plupart des participants. Les critères de qualité internationaux (généraux, à nuancer par pays...) correspondent dans beaucoup de cas à des cafés équilibrés (entre amertume et acidité) ou acidulés, avec du corps, sans défauts et présentant éventuellement des flaveurs spécifiques (fruité, floral, épicé ...).

Les participants ont appris à mesurer la répartition granulométrique d'un échantillon et à reconnaitre et identifier les principaux défauts physiques des cafés verts Laos. ils savent faire un lien entre certains défauts physiques et des caractéristiques sensorielles des cafés.

Les participants ont acquis des bases sur la torréfaction, la préparation de la dégustation, la méthode de dégustation, la prise d'échantillons et le stockage des échantillons de cafés vert et torréfié. Ils sont donc capables d'expliquer les méthodes à d'autres personnes.

Pour les participants aux deux formations, les acquis de 2006 ont été vite réintégrés ce qui leur a permis d'atteindre un niveau correct pour l'intégration dans un jury. Ils sont notamment capables dans leur ensemble d'évaluer les caractéristiques essentielles d'un café. Ils peuvent quantifier l'acidité, amertume, l'astringence et plus difficilement le corps. Ils savent identifier et quantifier certains défauts.

Pour la constitrution d'un jury, il faut prendre en compte les disparités entre juges mais des critères extérieurs peuvent intervenir (représenter les différentes activités du secteur café et différents villages). Il sera donc important d'entrainer le jury régulièrement et d'avoir un nombre de jurés possibles important de manière à pouvoir introduire des critères d'intégration des notes du jury dans un objectif de répétabilité.

Diversification des activités

L'organisation par les stagiaires de la journée qualité avec l'appui de l'expert et du PAB a constitué une excellente clôture à la formation. Cette journée a surtout été constituée des présentations et de dégustations réalisées et animées par les stagiaires. Elle leur a permis de reformuler et de s'approprier les connaissances acquises. Cette prise de parole par des gens peu coutumiers du fait leur a permis de prendre de l'assurance en montrant leurs compétences aux autres acteurs de la filière café au Laos. L'enthousiasme des stagiaires a été fort tant pour la préparation que pour la présentation. Quasiment tous les stagiaires ont participé à cette action facultative.

Accès aux présentations de la journée qualité (Lao/Français)

Adéquation de la formation avec les besoins des stagiaires

Des questionnaires de début et de fin de formation ont permis aux stagiaires de s'exprimer sur la formation et notamment sur l'adéquation entre leurs besoins et le travail effectué. Ce travail a donné lieu à la rédaction d'un rapport de Master 1 qui met en avant deux points essentiels :

Les anciens soulignent tous que les outils d'analyse physique enseignés sont très utiles et faciles à mettre en œuvre sur le terrain. Les producteurs les utilisent et cela leur permet d'améliorer la qualité de leurs récoltes.

Concernant la partie sur l'évaluation sensorielle l'ensemble du groupe déclare être très intéressé mais beaucoup précisent qu'ils ne l'utilisent pas encore dans leur métier. Une personne souligne que « la filière n'est pas prête » pour l'évaluation sensorielle, il précise « qu'il n'y a pas encore les moyens matériels et financiers » pour cela. Beaucoup croient à l'évaluation sensorielle dans le futur.

4. Futur laboratoire d'analyse

Les personnes formées peuvent constituer la base du jury d'un futur laboratoire d'analyse. Bien que le niveau soit hétérogène, l'ensemble du jury donne un résultat cohérent et peut, pour évoluer, s'appuyer sur les personnes les plus avancées dans leur formation.

Pour qu'un laboratoire d'analyse puisse fournir des résultats fiables, il faut respecter certaines conditions :

- ✓ Respect de bonnes pratiques dès la mise en place du laboratoire (répétabilité de la préparation et du jury, gestion anonyme des échantillons notamment)
- ✓ Locaux adaptés
- ✓ Personnel formé et ne dépendant pas des utilisateurs des résultats d'analyse

Un manuel de procédures doit donc être rédigé dès le début du fonctionnement du laboratoire. Ce manuel comporte l'organisation du laboratoire, des procédures techniques et des procédures générales.

L'organisation du laboratoire doit faire l'objet d'un document définissant les rôles et responsabilités de chacun. Il est important qu'il y ait un responsable de laboratoire qui soit formé et qui ait l'indépendance nécessaire pour garantir le respect des procédures.

Les procédures techniques régissent notamment la réception des échantillons, la préparation du café moulu, la préparation de la boisson, la séance d'analyse sensorielle, la gestion du jury, la rédaction des rapports. Les personnes ayant participé à la formation ont les bases nécessaires à la rédaction de certaines de ces procédures techniques.

Les procédures générales régissent notamment les actions à mettre en œuvre pour éviter ou corriger les erreurs, la gestion du matériel et des achats, la conservation des échantillons et des documents justifiant de la bonne réalisation des analyses.

Le respect de procédures écrites, identiques pour tous les échantillons permettra au laboratoire d'acquérir la crédibilité nécessaire auprès des acteurs de la filière café.

5. Caractérisation des cafés laos

5.1. Cafés commerciaux Lao

Dans le cadre de la formation des échantillons de cafés achetés dans le commerce, sur les marchés ou fournis par des torréfacteurs ont été goutés. Les échantillons n'ont été dégustés qu'une fois. Le descriptif est valable uniquement pour cet échantillon qui provient d'un lot unique et qui a été conservé dans des conditions non contrôlées. On ne peut pas juger des caractéristiques d'une production à partir de ce seul test. C'est l'ensemble des descriptions réalisées qui fournit des informations sur les cafés commerciaux d'un point de vue général.

5.1.1. Des cafés artisanaux adaptés aux goûts locaux

Composition

Le café est souvent fortement torréfié. Il peut être vendu pur mais peut aussi être modifié par des ajouts :

- ✓ ajout de riz torréfié par exemple (dans un objectif de diminution du prix de vente au consommateur)
- ✓ ajout de mélasse, de lao lao ... (pour changer le goût)

Des ajouts à la consommation sont souvent réalisés : sucre et lait.

Caractéristiques sensorielles

Les cafés consommés localement sont préférentiellement des cafés amers, corsés, avec une forte intensité aromatique en bouche. Ils ont souvent des goûts de brûlé parfois chimiques ou autres. Les ajouts permettent d'obtenir des caractéristiques sensorielles spécifiques (Lao lao par exemple).

La forte torréfaction homogénéise les cafés boissons. Elle induit du corps, de l'amertume, une faible acidité et des notes brûlées. Les défauts du café sont atténués par la forte torréfaction.

Le mode de consommation change la perception de la boisson finale qui est aromatique. Un café peu intense en bouche serait dissimulé par le lait. L'amertume est atténuée par le sucre.

La plupart des cafés vendus sur les marchés locaux sont adaptés à ce modèle.

Emballage

L'emballage des cafés locaux est généralement sommaire :

- ✓ peu de protection des arômes
- ✓ peu d'informations (origine, composition)

5.1.2. Contraste avec les cafés « haut de gamme »

Composition
Les cafés hauts de gamme sont constitués de café pur.

Caractéristiques sensorielles
Différentes torréfactions sont proposées pour une même marque, de relativement claire à foncée.
Les caractéristiques sensorielles de ces cafés sont variées. Il reste parfois des défauts.

Emballage
L'emballage est correct (paquet hermétique, valves), les informations données sur le paquet sont détaillées.

Ses cafés, plus chers que les précédents ne sont pas destinés aux mêmes consommateurs.

5.2. *Caractérisation sensorielle des échantillons d'arabica et de robusta du plateau des bolovens*

Des échantillons de cafés ont été récoltés et préparés par le projet PAB en fonction des recommandations de l'année précédente. On trouvera le protocole du PAB en Annexe 3 : Protocole d'échantillonnage du PAB et les données en Annexe 4 : Données moyennes.

Pendant la formation, les échantillons ont été déparchés ou décortiqués, gradés, triés et dégustés. Pour chaque échantillon nous avons donc des informations sur le pourcentage de grains retenus par le tamis 16, sur le pourcentage de ces grains qui sont sains et un profil sensoriel. Les données environnementales dont nous disposons sont le village, le district, l'espèce ou la variété, l'altitude.

Une dégustation complémentaire a été effectuée à Montpellier afin de confirmer les profils sensoriels. La liste des descripteurs utilisées et l'échelle (de 0 à 10) étaient identiques dans les 2 séries de dégustations.

Les analyses ont par la suite été effectuées sur la moyenne des résultats du panel de Montpellier et des dégustateurs les plus performants du jury du Laos.

Des analyses de variance suivies de tests de moyennes permettent d'étudier les effets des différents facteurs étudiés. Les analyses sont réalisées avec les logiciels SAS® et XLSTAT.

5.2.1. Profils sensoriels moyens

Parmi l'ensemble des échantillons testés, nous avons dénombré 94% de grains retenus par le tamis 16 pour les catimor, 77% pour les typica et 70% pour les robusta. Sur ces grains retenus par le tamis 16, le pourcentage de grains sains étaient de 92% pour les arabicas contre 80% pour les robustas. Les pourcentages de grains exploitables dans le cadre d'un café haut de gamme (plus de 16 et pas de défauts) sont donc différents selon les variétés.

Le profil sensoriel moyen des arabicas testés est proche de celui de l'année précédente. Les arabica du plateau des Bolovens testés sont des cafés moyennement corsés, légèrement acidulés. Ils peuvent avoir des goûts fruités nets. Ils ont des notes vertes et un peu d'âpreté et d'astringence (Figure 4). Les arômes étaient différents de ceux de l'année précédente. On retrouvait en effet des fruités classiques (agrumes, abricot, ..) mais également des fruités se rapprochant du poivron rouge et parfois du poivron vert.

Les robustas voie humide étaient moyennement corsés, plus amers qu'acides, avec parfois des notes fruitées mais plus fréquemment des notes végétales (vertes ou ligneuses) ou terreuses. Les robustas voie sèche étaient moins acides, n'avaient pas de notes fruitées et étaient plus terreux. Plusieurs échantillons de Robusta voie sèche présentaient des arômes fermentés extrêmement forts provenant de problèmes lors du traitement post récolte. Ils ont été éliminés des analyses.

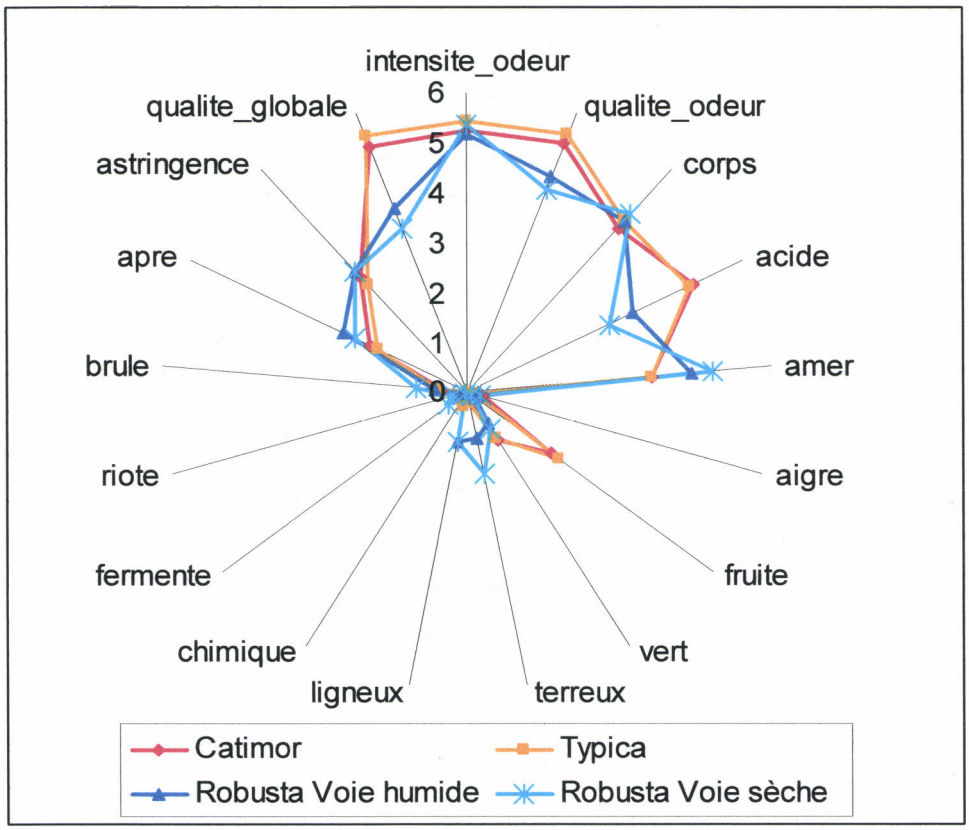

Figure 4 : profils sensoriels moyens des cafés du plateau des Bolovens testés en 2007

5.2.2. Les différences de profils sensoriels entre espèces et entre variétés d'arabica

Pour étudier les différences sensorielles entre variétés d'arabica, nous avons sélectionné les 4 villages où Robusta, Catimor et Typica ont été échantillonnés. Pour chaque variété deux traitements post récolte ont été réalisés. Chaque essai a été répété (Tableau 1).

Tableau 1 : protocole pour l'étude de la variété et du traitement post récolte en 2006-2007

espèce ou variété	traitement post-récolte	village			
		Phou Oy	Bèng	Lak 43	Phoudamkhouane
C. arabica Typica	**A** démucilagination mécanique et trempage	X X	X X	X X	X X
	B fermentation naturelle	X X	X X	X X	X X
C. arabica catimor	**A** démucilagination mécanique et trempage	X X	X X	X X	X X
	B fermentation naturelle	X X	X X	X X	X X
C. canephora (robusta)	**A** démucilagination mécanique et trempage	X X	X X	X X	X X
	B fermentation naturelle	X X	X X	X X	X X

Ce sont ces 16 échantillons par variété que nous comparerons afin d'être dans des conditions les plus similaires possibles. Une analyse de variance suivie de tests de moyennes permet de comparer les variétés (Tableau 2).

Sur ces 4 villages, les catimor et les typica ne se différencient que sur les odeurs (intensité et qualité). Sur un nombre d'échantillons plus élevés que l'année précédente, nous trouvons donc à nouveau peu de différences entre typica et catimor. Leurs profils sensoriels sont très proches. Nous confirmons sur cette deuxième année de récolte l'absence de différence d'appréciation globale entre ces 2 variétés.

Tableau 2 : moyennes ajustées - comparaison des variétés (arabica) et espèces (robusta)

	tous traitements post récolte		
	catimor	robusta	typica
intensité de l'odeur	5,1	5,3	5,4
qualité de l'odeur	5,1	4,7	5,5
corps	4,5	4,7	4,6
acide	5,0	3,7	4,9
amer	3,6	4,4	3,6
aigre	0,3	0,2	0,2
fruité	2,1	0,2	2,3
vert	1,2	0,9	1,1
terreux	0,1	0,9	0,2
ligneux	0,2	1,0	0,3
fermenté	0,0	0,1	0,0
âpre	2,1	2,8	1,9
astringence	3,1	3,4	2,9
qualité globale	5,3	4,0	5,5

significativement inférieur
significativement supérieur aux cases jaunes
significativement supérieur aux cases oranges

Les robustas se distinguent nettement des arabicas bien qu'ils aient été échantillonnés et préparés dans les mêmes conditions. Les différences les plus importantes portent sur l'acidité (plus faible pour le robusta), l'amertume (plus forte), le fruité (plus faible), le terreux, le ligneux et l'âpreté (plus fortes). Leur odeur est jugée de moins bonne qualité. Ils sont légèrement plus corsés que les catimor et plus astringents que les typica. Ils sont jugés de qualité globale inférieure aux arabica.

Malgré un traitement post récolte contrôlé et similaire àcelui des arabica, les robusta ont des caractéristiques différentes. Ils ont notamment moins d'acidité et plus d'amertume. Ils ont néanmoins des caractéristiques généralement peu appréciées comme le ligneux et l'âpreté. Le pourcentage de grains sains moyens (avant triage) est de 75% pour le robusta alors qu'il est significativement supérieur (91% et 92% pour les catimor et les typica).

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

5.2.3. Les facteurs influençant les caractéristiques des arabica et des robustas du plateau des Bolovens

Traitement post récolte

Le protocole qui a servi à l'étude des différences entre variétés permet également d'étudier les différences entre les deux traitements post récolte : A démucilagination mécanique et trempage et B fermentation naturelle (Tableau 1).

Le traitement post récolte a une influence sur le nombre de grains présentant des défauts physiques chez les arabica. En effet, on trouve 89% de grains sains parmi les arabica ayant subi le traitement A (démucilagination mécanique et trempage) contre 93% pour ceux ayant subi le traitement B (fermentation naturelle). La différence est significative au seuil de 5%.

Les traitements n'ont pas les mêmes effets sur les caractéristiques sensorielles selon la variété étudiée. Les conclusions seront donc réalisées par variété.

Pour les catimor, le traitement post récolte par démucilagination mécanique et trempage donne une flaveur de vert plus importante que le traitement par fermentation naturelle. La différence est significative (1,7 contre 0,7).

Pour les typica le traitement post récolte influence également la flaveur de vert. La démucilagination mécanique et trempage donne une flaveur de vert plus importante que la fermentation naturelle. La différence est plus faible que pour les catimor (1,4 contre 0,8). Le corps est également influencé par le traitement post récolte. Les typica traités par fermentation naturelle sont légèrement (mais significativement) plus corsés que ceux traités par démucilagination mécanique et trempage (4,7 contre 4,5).

Pour les robusta, le traitement post récolte influence significativement la flaveur fruité. Les robusta ayant subi une démucilagination mécanique et trempage sont légèrement mais significativement plus fruité que ceux ayant subi une fermentation naturelle.

Altitude et village

Le village influence les caractéristiques physiques des catimor. Deux des villages (Lak 40 et 43) ont des échantillons ayant moins de gros grains que les autres (Tableau 3).

Les caractéristiques sensorielles ne semblent pas liées de manière significative avec l'altitude quelque soit la variété ou l'espèce. Il est possible que d'autres facteurs interviennent (productivité, orientation, climat,...) et induisent une variabilité qui dissimule une liaison avec l'altitude.

Tableau 3 : moyenne par village pour les échantillons de Catimor du pourcentage de grains retenus par le tamis 16

Village	Nb. d'observations	Moyenne du pourcentage de grains retenus par le tamis 16	Groupes	
Vang Gnao code 43	2	98%	A	
Lak 11 code 53	2	97%	A	
Maysaisomboune code 12	2	97%	A	
Phoudamkhouane code 9	3	97%	A	
Kapheu code 51	2	97%	A	
Phou Oy code 7	4	96%	A	
Phokhem code 15	1	96%	A	
Bèng code 44	4	96%	A	
Lak 40 code 2	2	88%		B
Lak 43 code 58	4	85%		B

5.3. Conclusion

La caractérisation globale des échantillons 2007 confirme les résultats de 2006. Les arabica du plateau des Bolovens que le jury a testé sont des cafés moyennement corsés, légèrement acidulés. Ils peuvent avoir des goûts fruités nets. Ils ont des notes vertes et un peu d'âpreté et d'astringence. Les arômes étaient différents de ceux de l'année précédente. Les robustas voie humide étaient moyennement corsés, plus amers qu'acides, avec parfois des notes fruitées mais avec souvent des notes végétales (vertes ou ligneuses) ou terreuses.

Les 2 variétés d'arabica testées (Catimor et typica) donnent en 2007 des boissons aux profils relativement similaires. Seules les odeurs diffèrent. Ceci confirme l'absence de différence de qualité globale entre les 2 variétés déjà notée en 2006.

Les robustas diffèrent des arabica. Ils ont plus d'amertume, moins d'acidité et les flaveurs dominantes sont différentes.

La démucilagination mécanique suivie d'un trempage donne au café un profil sensoriel légèrement différent de celui lié à la fermentation naturelle. Pour l'arabica, ces différences portent essentiellement sur le nombre de défauts et sur le descripteur « vert » plus présent sur les échantillons traités par la démucilagination mécanique avec trempage. Pour le robusta, la démucilagination mécanique avec trempage semble plus favorable au développement de légères flaveurs fruitées.

L'effet de l'altitude est peut marquée à l'échelle du plateau des Bolovens. D'autres facteurs sont probablement en jeu.

6. Executive summary

La formation effectuée en 2007 a permis d'élargir le nombre et la diversité des personnes de la filière formées à la caractérisation physique et sensorielle des cafés du plateau des Bolovens. Ces personnes pourraient constituer la base d'un jury sensoriel. Un CD reprenant la méthodologie de formation a été constitué. Il pourrait servir de base pour continuer localement la formation.

La caractérisation globale des échantillons 2007 confirme les résultats de 2006. Les arabica du plateau des Bolovens que le jury a testé sont des cafés moyennement corsés, légèrement acidulés. Ils peuvent avoir des goûts fruités nets. Ils ont des notes vertes et un peu d'âpreté et d'astringence. Les arômes étaient différents de ceux de l'année précédente. Les robustas voie humide étaient moyennement corsés, plus amers qu'acides, avec parfois des notes fruitées mais avec souvent des notes végétales (vertes ou ligneuses) ou terreuses.

Les 2 variétés d'arabica testées (Catimor et typica) donnent en 2007 des boissons aux profils relativement similaires. Seules les odeurs diffèrent. Ceci confirme l'absence de différence de qualité globale entre les 2 variétés déjà notée en 2006.

Les robustas diffèrent des arabica. Ils ont plus d'amertume, moins d'acidité et les flaveurs dominantes sont différentes.

La démucilagination mécanique suivie d'un trempage donne au café un profil sensoriel légèrement différent de celui lié à la fermentation naturelle. Pour l'arabica, ces différences portent essentiellement sur le nombre de défauts et sur le descripteur « vert » plus présent sur les échantillons traités par la démucilagination mécanique avec trempage. Pour le robusta, la démucilagination mécanique avec trempage semble plus favorable au développement de légères flaveurs fruitées.

L'effet de l'altitude est peut marqué à l'échelle du plateau des Bolovens. D'autres facteurs sont probablement en jeu.

The formation carried out in 2007 made it possible to widen the number and the diversity of the people working on coffee trained to evaluate the physical and sensory characterization of the coffees of the Bolovens.

These people could constitute the base of a sensory panel. A CD including the methodology of formation was made up. It could be used as a basis to continue the formation locally.

The global characterization of the samples 2007 confirms the results of 2006. The arabica of the Bolovens tested have a fairly body, and were slightly acidulous. They can have fruity tastes, green notes and a little roughness and astringency. The fruity flavours were different from those of the previous year. The robusta wet process have a fairly body. They were bitterer than acid, with sometimes of the fruity notes but with often of the vegetable notes (green or woody) or earthy.

The 2 varieties of arabica tested (Catimor and typica), give in 2007 drinks with relatively similar profiles. Only the odors differ. This confirms the absence of difference in global quality between the 2 varieties already noted in 2006. The robusta differ from the arabica. They have more bitterness, less acidity and the flavours are different.

The mechanical demucilagination followed by a steeping gives to the coffee a sensory profile slightly different from that process by natural fermentation. For the arabica, these differences relate primarily on the number of defects and the "green" descriptor (more present on the samples treated by the mechanical demucilagination with steeping). For the robusta, the mechanical demucilagination with steeping seems more likely to give lightly fruity flavours.

The effect of altitude is not significant for the samples tested. Other factors are probably involved.

7. Annexes

7.1. Annexe 1 : Liste des participants à la formation sur l'analyse physique et sensorielle en 2007

Sexe	Surnom	Prénom	Nom	Profession	Etablissement
M	Deuan	Thatsanadeuan	Khamkèo	Fonctionnaire	Industrie et commerce
M	Khek	Khek	Phommaline	Producteur	Vang Gnao
Mme	Ter	Khotami	Phosalath	Employé	Société Yingsoksay
Mme	Sounthone	Sounthone	Chanthakhonh	Producteur	Phokhèm
Melle	Dao	Manodao	Chounthavong	Producteur	Lak 35
Mme	Somchanh	Somchanh	Xayavong	Technicien	PAB
M	Kèth	Kèth	Seukmani	Employé	Société Sinouk
Melle	Té	Chitphathai	Onhmavong	Secrétaire	ACL
M	Sam	Souknilanh	Chanthasak	Employé	Société Oudomsab
M	Sène	Khamsène	Sakda	Producteur	Lak 40
M	Konh	Sakonh	Kèomanivong	Fonctionnaire	CREC
M	Kadam	Kadam	Kèosouvantha	Employé	Société Sinouk
Melle	Sone	Khaysone	Vongphachanh	Fonctionnaire	CREC
M	Phone	Phonebouli	Sèngkèo	Employé	CBF
M	Ham	Phanomphone	Thepbouali	Producteur	Phou Oy
M	Joy	Sovath	Thepbouali	Producteur	Phou Oy
M	Sone	Anousone	Sithilath	Fonctionnaire	DAFO Paksong
M	Phouk	Khamphouk	Kèomanivong	Technicien	PAB
M	Ki	Sivilay	Lomxayaphong	Producteur	Kapheu
M	Somboun	Somboun	Saybouakèo	Producteur	Katouat
Mme	Thongbay	Thongbay	Phètinthachak	Fonctionnaire	DAFO Lao Ngam

Figure 5 : les stagiaires lors de la remise des diplômes

7.2. Annexe 2 : Définition des descripteurs sensoriels du café utilisés lors de la formation

Descripteur	explicatif
Intensité odeur	force de toutes les odeurs (café ou autre).
Corps	impression de consistance de la boisson, richesse de la flaveur.
Acidité	saveur de base (Références : acide tartrique ou acide citrique).
Amertume	saveur de base, se ressent dans toute la bouche y compris la langue (références : solution de quinine ou de caféine).
Astringence	sensation tactile buccale qui se ressent notamment sur le palais et dans le fond de la gorge, elle donne une impression de sécheresse (contraction de la surface des muqueuses et diminution de la sécrétion salivaire).
Aigre	qualifie la sensation complexe olfacto-gustative généralement due à la présence de composés acides. Aigre qualifie une acidité qui peut être perçue rappelant le vinaigre.
Fruité	flaveur de fruits mûrs et parfumés.
Apre	qualifie un café qui donne une impression de rugosité sur la langue lorsqu'on le met en bouche. Boisson dure.
Vert	goût d'herbes fraîchement coupées, de poivron vert ou de petit pois.
Terreux	goût de terre ou de poussière caractéristique, humus.
Ligneux	flaveurs rappelant la paille ou le bois vert.
Chimique	flaveur de produits chimiques ou pharmaceutique non définis, flaveur rappelant le phénol.
Rioté	flaveur liée à la présence de chloroanisol comme pour le goût de bouchon sur le vin. Se trouve généralement dans les cafés d'origine brésilienne (exportés autrefois par la Baie Rio, ce qui lui vaut la dénomination de Rioté).Ce goût peut être identifié par certaines personnes comme proche de flaveurs de terre, de moisi, d'iode ou d'eau de javel.

Brûlé		flaveur rappelant le charbon de bois, liée à une torréfaction poussée.
Fermenté		rappelle les fruits trop mûrs (raisin pourri par exemple).
Qualité d'ensemble		jugement global objectif sur le café. Tient compte de tous les éléments sensoriels, de la présence de flaveurs atypiques et de leur importance ainsi que des caractéristiques particulières.

7.3. *Annexe 3 : Protocole d'échantillonnage du PAB*

CARACTERISATION DES CAFES DU PLATEAU DES BOLOVENS

PROTOCOLE DES ESSAIS DE CARACTERISATION POUR LA RECOLTE 2006/2007

CONTEXTE ET JUSTIFICATIF

Un des objectifs du Point d'Application des Bolovens est d'améliorer la commercialisation du café en réalisant une promotion de ces cafés et en ayant une stratégie de qualité pour la production de l'arabica et du robusta.

Pour cela, le PAB a commencé une caractérisation physique et organoleptique des cafés produits sur le Plateau. En 2006, le PAB a pu bénéficier des échantillons récoltés en 2005/2006 par le projet FAO, sur deux variétés et deux modes de préparation du café cerise (fermentation naturelle et démucilagination mécanique).

Les résultats montrent :

- La démucilagination mécanique donne au café un profil sensoriel légèrement différent de celui lié à la fermentation. Ces différences dépendent des variétés. Pour l'arabica, ces différences sont nettement moins importantes que celles liées au village. Pour le robusta les différences semblent plus importantes. Compte tenu des faibles différences entre traitement post récolte et de la simplicité du traitement par démucilagination mécanique, cette méthode est à recommander.

- Une méthode intermédiaire, démucilagination mécanique suivie d'un trempage, pourrait cumuler les avantages des deux méthodes. Il serait intéressant de l'essayer lors des prochains essais.

- Des analyses complémentaires seraient à mener sur robusta pour confirmer les différences de traitement post récolte.

- Selon les échantillons étudiés, les typica et les catimor donnent des profils sensoriels légèrement différents. Les catimor ressortent plus fruités mais plus verts que les typica et la qualité globale n'est pas jugée différente. Le protocole n'était pas adapté à une comparaison des variétés. Il faudrait en effet tester les 2 variétés dans des conditions similaires : même localisation (village), même maturité (pic de récolte), même système de culture.

- L'effet de l'altitude est différent selon les variétés mais les amplitudes étaient réduites. Un plus grand échelonnement des altitudes avec des nombres d'échantillons par classe d'altitude équilibrés serait souhaitable pour pouvoir mieux déterminer l'effet altitude notamment pour les catimor.

Ainsi, deux protocoles sont proposés pour la récolte 2006-2007. Ils tiennent compte des conclusions des analyses des échantillons FAO.

ESSAI N°1

Questions posées :

- Existe-t-il en fonction de la variété des différences entre traitement post récolte ? (comparaison entre la démucilagination mécanique suivie d'un trempage à la fermentation naturelle).
- Existe-t-il des différences entre variétés d'arabica (nouvelle année de récolte pour des systèmes de culture relativement similaires) ?
- Les mêmes questions sont posées pour le robusta, en comparaison avec les arabicas dans les mêmes villages.

Schéma du protocole

espèce ou variété	traitement post-récolte	village			
		Phou Oy	Bèng	Lak 43	Phoudamkhouane
C. arabica Typica	**A** démucilagination mécanique et trempage	X X	X X	X X	X X
	B fermentation naturelle	X X	X X	X X	X X
C. arabica catimor	**A** démucilagination mécanique et trempage	X X	X X	X X	X X
	B fermentation naturelle	X X	X X	X X	X X
C. canephora (robusta)	**A** démucilagination mécanique et trempage	X X	X X	X X	X X
	B fermentation naturelle	X X	X X	X X	X X

Dans chaque village trouver deux plantations de typica, de catimor et de robusta.

Récolter 20 kg de cerises parfaitement rouges (48 échantillons au total)
- en accord avec le producteur propriétaire
- lors du pic de récolte
- dans des plantations à peu près bien entretenues
- payer au producteur 4 000 Kips/kg pour l'arabica et 3 000 kips/kg pour le robusta,
- étiqueter les échantillons de cette manière :
    - Village, variété, date de récolte, propriétaire.

Au centre Itou, diviser l'échantillon en deux échantillons de 10 kg.
Pour tous les échantillons, supprimer les flottants.
Le premier échantillon est dépulpé le jour même et mis à fermenter dans un seau. Il est ensuite fermenté 24 h puis laver très bien et mis à sécher avec son étiquette.
Le deuxième échantillon est dépulpé puis démucilaginé, puis mis à tremper dans un seau avec de l'eau qui recouvre la masse de parche. Le lendemain matin (12h) l'échantillon est lavé et mis à sécher avec son étiquette.

Les échantillons de robusta seront récoltés plus tard lors du pic de la récolte de robusta (février).

Codification des échantillons :

Village	*Producteur*	*Espèce/variété*	*Traitement*	*Code*	*N° echantillon*
Phou Oy code 7	n° 1	Typica	A	V7 T1 A	**1**
Phou Oy code 7	n° 1	Typica	B	V7 T1 B	**2**
Phou Oy code 7	n° 2	Typica	A	V7 T2 A	**3**
Phou Oy code 7	n° 2	Typica	B	V7 T2 B	**4**
Phou Oy code 7	n° 1	Catimor	A	V7 C1 A	**5**
Phou Oy code 7	n° 1	Catimor	B	V7 C1 B	**6**
Phou Oy code 7	n° 2	Catimor	A	V7 C2 A	**7**
Phou Oy code 7	n° 2	Catimor	B	V7 C2 B	**8**
Phou Oy code 7	n° 1	Robusta	A	V7 R1 A	**9**
Phou Oy code 7	n° 1	Robusta	B	V7 R1 B	**10**
Phou Oy code 7	n° 2	Robusta	A	V7 R2 A	**11**
Phou Oy code 7	n° 2	Robusta	B	V7 R2 B	**12**
Bèng code 44	n° 1	Typica	A	V44 T1 A	**13**
Bèng code 44	n° 1	Typica	B	V44 T1 B	**14**
Bèng code 44	n° 2	Typica	A	V44 T2 A	**15**
Bèng code 44	n° 2	Typica	B	V44 T2 B	**16**
Bèng code 44	n° 1	Catimor	A	V44 C1 A	**17**
Bèng code 44	n° 1	Catimor	B	V44 C1 B	**18**
Bèng code 44	n° 2	Catimor	A	V44 C2 A	**19**
Bèng code 44	n° 2	Catimor	B	V44 C2 B	**20**
Bèng code 44	n° 1	Robusta	A	V44 R1 A	**21**
Bèng code 44	n° 1	Robusta	B	V44 R1 B	**22**

Bèng code 44	n° 2	Robusta	A	V44 R2 A	**23**
Bèng code 44	n° 2	Robusta	B	V44 R2 B	**24**
Lak 43 code 58	n° 1	Typica	A	V58 T1 A	**25**
Lak 43 code 58	n° 1	Typica	B	V58 T1 B	**26**
Lak 43 code 58	n° 2	Typica	A	V58 T2 A	**27**
Lak 43 code 58	n° 2	Typica	B	V58 T2 B	**28**
Lak 43 code 58	n° 1	Catimor	A	V58 C1 A	**29**
Lak 43 code 58	n° 1	Catimor	B	V58 C1 B	**30**
Lak 43 code 58	n° 2	Catimor	A	V58 C2 A	**31**
Lak 43 code 58	n° 2	Catimor	B	V58 C2 B	**32**
Lak 43 code 58	n° 1	Robusta	A	V58 R1 A	**33**
Lak 43 code 58	n° 1	Robusta	B	V58 R1 B	**34**
Lak 43 code 58	n° 2	Robusta	A	V58 R2 A	**35**
Lak 43 code 58	n° 2	Robusta	B	V58 R2 B	**36**
Phoudamkhouane code 9	n° 1	Typica	A	V9 T1 A	**37**
Phoudamkhouane code 9	n° 1	Typica	B	V9 T1 B	**38**
Phoudamkhouane code 9	n° 2	Typica	A	V9 T2 A	**39**
Phoudamkhouane code 9	n° 2	Typica	B	V9 T2 B	**40**
Phoudamkhouane code 9	n° 1	Catimor	A	V9 C1 A	**41**
Phoudamkhouane code 9	n° 1	Catimor	B	V9 C1 B	**42**
Phoudamkhouane code 9	n° 2	Catimor	A	V9 C2 A	**43**
Phoudamkhouane code 9	n° 2	Catimor	B	V9 C2 B	**44**
Phoudamkhouane code 9	n° 1	Robusta	A	V9 R1 A	**45**
Phoudamkhouane code 9	n° 1	Robusta	B	V9 R1 B	**46**
Phoudamkhouane code 9	n° 2	Robusta	A	V9 R2 A	**47**

Phoudamkhouane code 9	n° 2	Robusta	B	V9 R2 B	**48**

ESSAI N°2

Question posée :

- Quelle est l'influence de l'altitude sur les qualités physiques et organoleptiques du catimor et du robusta ?

Schéma du protocole

Espèce/ variété	classes d'altitude				
	< 900 m	entre 900 et 1000 m	entre 1000 et 1100 m	entre 1100 et 1200 m	plus de 1200 m
Catimor	Phokhem (15) Vang Gnao (43)	*Phoudamkhouane (9)* Lak 40 (2)	*Lak 43 (58)* Maysaisomboune (12)	Kapheu (51) Lak 11 (53)	*Phou Oy (7)* *Bèng (44)*
Robusta	Phokhem (15) Vang Gnao (43)	*Phoudamkhouane (9)* Lak 40 (2)	*Lak 43 (58)* Maysaisomboune (12)	Kapheu (51) Lak 11 (53)	*Phou Oy (7)* *Bèng (44)*

Note 1 : Les villages en rouge et italique sont les mêmes que l'essai n°1. On reprendra les mêmes échantillons.
Note 2 : tous les échantillons seront traités avec démucilagination mécanique et trempage de 12 heures.

Dans chaque village on récoltera chez deux producteurs, soit un total de 40 échantillons mais seulement 24 nouveaux échantillons (12 pour le catimor et 12 pour le robusta) puisque 4 villages ont déjà été récoltés dans l'essai n°1.

Récolter 10 kg de cerises parfaitement rouges
- en accord avec les producteurs propriétaires
- lors du pic de récolte
- dans des plantations bien entretenues
- payer au producteur 4 000 Kips/kg pour l'arabica et 3 000 kips/kg pour le robusta,
- étiqueter les échantillons de cette manière :
    - Village, variété, date de récolte, propriétaire.

Au centre Itou :
Pour tous les échantillons, supprimer les flottants.
Tous les échantillons sont dépulpés le jour même puis démucilaginés, puis mis à tremper dans un seau avec de l'eau qui recouvre la masse de parche. Le lendemain matin (12h) l'échantillon est lavé et mis à sécher avec son étiquette.

Codification des échantillons :

Village	*Producteur*	*Espèce/variété*	*Traitement*	*Code*	*N° echantillon*
Echantillons qui proviennent de l'essai n°1, à ne pas répéter.					
Phou Oy code 7	n° 1	Catimor	A	V7 C1 A	**5**
Phou Oy code 7	n° 2	Catimor	A	V7 C2 A	**7**
Phou Oy code 7	n° 1	Robusta	A	V7 R1 A	**9**
Phou Oy code 7	n° 2	Robusta	A	V7 R2 A	**11**
Bèng code 44	n° 1	Catimor	A	V44 C1 A	**17**
Bèng code 44	n° 2	Catimor	A	V44 C2 A	**19**
Bèng code 44	n° 1	Robusta	A	V44 R1 A	**21**
Bèng code 44	n° 2	Robusta	A	V44 R2 A	**23**
Lak 43 code 58	n° 1	Catimor	A	V58 C1 A	**29**
Lak 43 code 58	n° 2	Catimor	A	V58 C2 A	**31**
Lak 43 code 58	n° 1	Robusta	A	V58 R1 A	**33**
Lak 43 code 58	n° 2	Robusta	A	V58 R2 A	**35**
Phoudamkhouane code 9	n° 1	Catimor	A	V9 C1 A	**41**
Phoudamkhouane code 9	n° 2	Catimor	A	V9 C2 A	**43**
Phoudamkhouane code 9	n° 1	Robusta	A	V9 R1 A	**45**
Phoudamkhouane code 9	n° 2	Robusta	A	V9 R2 A	**47**
Nouveaux échantillons					
Phokhem code 15	n° 1	Catimor	A	V15 C1 A	**49**
Phokhem code 15	n° 2	Catimor	A	V15 C2 A	**50**
Phokhem code 15	n° 1	Robusta	A	V15 R1 A	**51**
Phokhem code 15	n° 2	Robusta	A	V15 R2 A	**52**
Vang Gnao code 43	n° 1	Catimor	A	V43 C1 A	**53**
Vang Gnao code 43	n° 2	Catimor	A	V43 C2	**54**

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

				A	
Vang Gnao code 43	n° 1	Robusta	A	V43 R1	**55**
				A	
Vang Gnao code 43	n° 2	Robusta	A	V43 R2	**56**
				A	
Lak 40 code 2	n° 1	Catimor	A	V2 C1	**57**
				A	
Lak 40 code 2	n° 2	Catimor	A	V2 C2	**58**
				A	
Lak 40 code 2	n° 1	Robusta	A	V2 R1	**59**
				A	
Lak 40 code 2	n° 2	Robusta	A	V2 R2	**60**
				A	
Maysaisomboune code 12	n° 1	Catimor	A	V12 C1	**61**
				A	
Maysaisomboune code 12	n° 2	Catimor	A	V12 C2	**62**
				A	
Maysaisomboune code 12	n° 1	Robusta	A	V12 R1	**63**
				A	
Maysaisomboune code 12	n° 2	Robusta	A	V12 R2	**64**
				A	
Kapheu code 51	n° 1	Catimor	A	V51 C1	**65**
				A	
Kapheu code 51	n° 2	Catimor	A	V51 C2	**66**
				A	
Kapheu code 51	n° 1	Robusta	A	V51 R1	**67**
				A	
Kapheu code 51	n° 2	Robusta	A	V51 R2	**68**
				A	
Lak 11 code 53	n° 1	Catimor	A	V53 C1	**69**
				A	
Lak 11 code 53	n° 2	Catimor	A	V53 C2	**70**
				A	
Lak 11 code 53	n° 1	Robusta	A	V53 R1	**71**
				A	
Lak 11 code 53	n° 2	Robusta	A	V53 R2	**72**
				A	

Répartition du travail et des responsabilités

- Responsable général des essais : cadre café
- Responsable au CREC : Inpan
- Responsables du contact avec les producteurs et transport au CREC : techniciens du PAB
- Responsable du traitement des échantillons : technicien CREC avec l'aide des techniciens PAB

Modalités pratiques

- Les échantillons de cerises sont apportés dans des sacs (type sucre) neufs et sans odeur,
- Les étiquettes sont en plastique transparent et écrites au feutre indélébile.
- Les échantillons sont fermentés ou trempés dans des seaux de 10 litres
- Les échantillons secs sont testés à l'humidimètre avant d'être stockés (entre 11 et 12%)
- Les échantillons sont stockés dans des sacs de toile.

Analyses

Tous les échantillons seront gardés dans un endroit sec et ventilé jusqu'en mai 2007. Ils seront analysés (analyses physiques et organoleptiques) par le jury de dégustation lors de la mission de Fabienne Ribeyre en mai 2007. Le traitement statistique des résultats sera à la charge de Fabienne Ribeyre.

Paksé,
AT PAB
Novembre 2006.

7.4. Annexe 4 : Données moyennes

Robusta voie sèche (après élimination des échantillons fermentés)

code	village	district	intensite_odeur	qualite_odeur	corps	acide	amer	aigre	fruite	vert	terreux	ligneux	chimique	fermente	brule	apre	astringence	qualite_globale
c101	Meuanpardi	Laongam	5,5	4,3	4,6	4,1	4,1	0,1	-0,1	0,6	1,7	1,1	0,0	0,0	1,2	1,8	3,4	4,0
c103	Dong Gnai	Laongam	4,7	4,9	4,9	4,1	4,1	0,1	-0,1	2,1	1,4	2,2	0,0	0,0	0,9	1,7	2,9	3,5
C104	Chansavang	Paksong	5,9	3,3	5,0	2,3	5,2	0,3	0,0	0,0	3,9	0,7	0,0	0,4	0,7	3,5	4,3	2,0
c111	Phokhem code 15	Laongam	5,0	4,6	5,5	3,1	5,1	0,6	0,1	2,4	1,1	3,2	0,0	1,3	1,3	2,2	3,0	2,2
c114	Dènesavang	Paksong	5,0	4,6	5,0	4,0	4,8	0,3	0,6	1,3	1,2	0,9	0,0	0,2	2,0	3,0	3,0	4,3
c116	Laogna	Laongam	5,0	4,6	5,0	3,8	4,4	0,5	0,2	1,1	1,6	0,7	0,4	1,2	0,8	1,2	2,4	2,7
c117	Phoudinedèng	Paksong	5,6	4,6	3,8	3,2	4,0	0,1	0,6	1,5	1,4	1,3	0,0	0,6	1,2	1,6	2,6	4,3
c119	Nampoth	Paksong	5,4	4,0	5,2	2,8	5,4	0,1	0,0	1,5	1,8	2,3	0,0	1,0	1,0	2,8	2,8	3,1
C122	Phonhine	Laongam	5,2	4,3	4,5	2,8	4,3	0,1	0,1	0,7	0,3	1,4	0,0	0,6	0,6	2,5	2,8	3,9
C124	Phou Oy code 7	Paksong	5,0	4,3	4,6	3,5	4,9	0,4	0,1	0,5	1,3	0,7	0,0	1,1	0,7	2,5	3,6	3,6
c125	Setkhôt	Paksong	5,4	5,2	5,2	3,8	4,4	0,1	0,2	0,9	2,0	1,3	0,0	0,0	0,8	2,2	2,2	4,1
C127	Nongchoua	Laongam	5,1	4,7	5,3	1,9	5,1	0,1	0,0	0,0	1,6	0,9	0,0	0,6	0,5	2,9	3,6	3,8
C129	Dongnoi	Laongam	5,6	4,8	4,2	4,4	4,1	0,2	0,2	0,7	0,4	0,9	0,0	0,0	0,5	2,4	3,1	4,8
c130	Kapheu code 51	Paksong	6,0	4,4	5,6	2,6	5,8	0,1	0,0	0,5	2,8	0,3	0,0	0,0	2,6	3,6	3,6	3,1
c131	Nonglouang	Paksong	5,5	3,2	4,5	2,9	5,2	0,1	-0,1	0,3	2,2	0,5	0,0	0,6	1,0	1,5	3,1	3,6
C133	Maysaisomboune code 12	Paksong	6,3	3,3	5,7	2,7	5,3	0,0	0,0	1,3	4,0	1,0	0,0	0,0	0,0	4,7	5,3	2,7
c134	Lak 40 code 2	Paksong	5,5	4,6	5,2	2,6	5,4	0,1	-0,1	0,3	1,4	2,2	0,0	0,5	1,4	3,0	3,7	2,8
c138	Phoukham (Nikom 04)	Laongam	5,7	3,4	5,7	1,6	5,9	0,1	-0,1	0,1	2,4	1,2	0,0	0,0	3,2	2,5	3,2	2,3
c139	Katouat	Paksong	5,3	5,3	4,2	3,7	3,7	0,5	0,7	1,2	0,9	0,5	0,0	0,8	1,0	1,0	3,4	2,8
c140	Lak 35	Paksong	5,0	4,7	5,0	2,6	5,0	0,0	-0,1	0,9	1,7	0,5	0,0	0,6	1,1	2,3	3,1	4,2
c141	Daxia Gnai	Laongam	4,5	4,5	4,3	2,7	4,4	0,1	-0,1	1,3	1,2	1,0	0,0	0,3	1,0	1,8	3,1	3,6
C145	Bèng code 44	Paksong	5,2	4,6	4,7	3,7	4,8	1,0	0,5	0,9	1,2	0,1	0,0	0,1	0,7	2,8	3,3	4,6
c148	Lak 11 code 53	Paksong	5,8	3,9	3,6	2,4	5,4	0,2	0,1	1,5	2,7	1,3	0,0	0,4	1,1	1,7	3,1	3,4

Arabica et Robusta voie humide

code	variete	traitement	village	Intensite odeur	Qualite odeur	corps	acide	amer	aigre	fruite	vert	terreux	ligneux	brule	apre	astringence	Qualite globale	pcsup16	pcSAIN
P1	Robusta	A	Phoudamkhouane code 9	5,2	4,7	5,1	3,9	4,5	0,0	0,2	0,7	1,1	0,3	1,2	2,4	3,1	4,7	75%	81%
P2	Robusta	B	Bèng code 44	5,2	3,9	5,5	3,4	4,6	0,9	0,0	0,9	1,6	0,5	0,5	2,9	4,1	3,4	83%	72%
P3	Robusta	A	Bèng code 44	5,1	4,5	5,1	4,4	3,5	0,0	0,5	1,2	0,4	0,8	0,6	1,9	3,1	4,7	63%	73%
P4	Robusta	B	Phou Oy code 7	5,9	4,8	4,9	3,1	5,0	0,6	-0,1	0,9	1,1	1,2	0,7	3,7	4,0	3,6	62%	78%
P5	Robusta	A	Phou Oy code 7	5,2	4,6	4,7	3,2	4,9	0,3	0,2	0,5	0,6	2,5	0,8	2,9	3,8	3,8	73%	82%
P6	Typica	B	Phou Oy code 7	5,7	6,1	4,6	4,8	3,2	0,0	4,1	0,5	0,1	0,1	0,4	0,7	1,8	6,7	74%	95%
P7	Typica	A	Phou Oy code 7	5,8	5,5	4,6	4,8	3,2	0,1	3,2	3,1	0,2	0,1	0,6	1,6	2,6	5,3	67%	94%
P8	Catimor	A	Phoudamkhouane code 9	5,4	4,8	5,1	4,7	3,4	0,0	2,1	3,1	0,0	0,1	0,4	1,6	3,7	5,0	97%	93%
P9	Catimor	B	Phoudamkhouane code 9	5,4	5,3	4,7	4,7	3,3	0,3	1,9	1,2	0,1	0,2	0,5	2,3	3,2	5,3		
P10	Typica	A	Lak 43 code 58	5,5	5,9	4,7	5,8	3,3	0,3	3,1	1,2	0,3	0,0	0,7	1,4	2,3	6,6	74%	91%
P11	Typica	B	Lak 43 code 58	5,6	5,0	4,6	4,4	3,4	0,1	2,0	0,3	0,3	0,0	0,6	1,8	2,6	4,9	79%	95%
P12	Robusta	B	Phoudamkhouane code 9	5,5	4,8	4,8	3,2	4,1	0,0	-0,1	1,1	0,8	0,5	0,8	3,2	3,5	3,8	91%	79%
P13	Robusta	A	Kapheu code 51	5,4	4,3	4,9	2,7	4,7	0,1	0,1	1,5	1,6	0,3	0,7	2,8	3,0	4,2	65%	79%
P14	Robusta	A	Kapheu code 51	5,3	4,6	4,1	4,1	4,1	0,5	0,2	0,5	0,5	0,6	0,5	2,1	3,3	4,2	54%	80%
P15	Robusta	B	Phoudamkhouane code 9	5,5	4,8	4,7	3,9	5,0	0,1	0,1	0,4	0,7	1,1	0,5	2,8	3,6	3,9	87%	80%
P16	Typica	B	Phoudamkhouane code 9	5,1	5,7	4,8	5,5	3,7	0,1	2,6	0,5	0,1	0,0	0,5	1,6	3,3	6,0	81%	94%
P17	Typica	A	Phoudamkhouane code 9	5,0	5,3	3,8	5,5	2,9	0,2	2,1	1,3	0,1	-0,1	0,3	1,7	2,6	6,0	72%	83%
P18	Catimor	B	Bèng code 44	4,5	5,5	4,3	4,8	3,6	0,0	2,6	0,5	0,1	0,1	0,4	1,8	3,4	6,1	95%	93%
P19	Catimor	A	Bèng code 44	4,7	5,2	4,0	5,6	3,2	0,7	2,9	2,3	0,0	-0,1	0,4	1,8	3,5	5,3	94%	84%
P20	Catimor	A	Lak 40 code 2	5,9	5,4	4,4	5,2	3,6	0,5	2,7	0,8	0,2	0,0	0,6	2,0	3,3	5,3	91%	91%
P21	Catimor	A	Vang Gnao code 43	5,8	5,8	4,2	4,0	2,8	0,1	1,8	0,7	0,1	0,1	0,3	1,5	2,4	5,4	97%	93%
P22	Catimor	A	Vang Gnao code 43	5,3	5,5	4,2	4,2	3,8	0,2	1,1	0,6	0,4	0,8	0,5	2,5	3,2	5,2	100%	91%

P23	Catimor	A	Lak 40 code 2	5,2	6,2	4,5	5,2	3,7	0,3	3,0	1,3	0,2	0,2	0,5	2,0	2,7	5,4	85%	85%
P24	Catimor	A	Lak 11 code 53	4,9	5,6	4,0	4,8	3,0	0,3	1,2	0,9	0,2	0,3	0,3	2,4	3,2	4,9	99%	96%
P25	Catimor	A	Lak 11 code 53	5,2	5,8	4,3	4,8	3,5	0,1	0,9	2,1	0,3	0,4	0,4	2,5	3,4	4,8	96%	98%
P26	Typica	A	Bèng code 44	5,6	5,2	4,6	4,4	4,3	0,1	1,4	0,8	0,5	0,4	0,5	2,5	3,2	4,8	70%	94%
P27	Typica	B	Bèng code 44	6,0	6,2	4,7	4,2	4,2	0,1	1,7	0,9	0,2	1,4	0,7	2,5	3,6	5,3	68%	94%
P28	Robusta	A	Phou Oy code 7	5,5	4,7	5,0	3,8	4,9	0,0	0,2	1,1	1,2	0,7	0,9	3,1	3,2	4,3	60%	77%
P29	Robusta	B	Lak 43 code 58	5,1	5,2	4,4	3,6	4,1	0,2	0,0	0,6	1,5	0,5	0,7	2,2	2,7	4,4	70%	82%
P30	Robusta	A	Lak 43 code 58	5,2	4,6	4,6	3,7	3,9	0,1	0,9	0,9	0,9	0,7	0,6	1,9	2,9	4,2	69%	81%
P31	Robusta	A	Lak 43 code 58	5,1	5,4	4,7	4,2	4,6	0,3	0,6	1,2	0,3	1,0	0,5	3,1	3,1	4,0	57%	78%
P32	Robusta	B	Phou Oy code 7	5,5	4,3	5,1	4,3	4,9	0,3	0,5	1,2	1,4	0,5	0,3	3,2	3,9	3,6	69%	81%
P33	Robusta	B	Lak 43 code 58	5,9	4,5	4,2	3,0	4,5	0,2	-0,1	0,7	1,2	1,6	0,7	3,1	3,7	3,6	60%	63%
P34	Robusta	A	Lak 11 code 53	4,8	4,8	3,9	3,5	3,6	0,0	0,0	0,2	0,2	0,8	0,5	1,7	2,5	4,2	61%	73%
P35	Robusta	A	Vang Gnao code 43	4,4	4,3	4,4	3,3	4,5	0,0	0,0	0,6	1,2	1,2	0,7	2,9	3,0	3,9	69%	85%
P36	Robusta	A	Vang Gnao code 43	4,5	4,6	4,0	3,8	3,8	0,2	0,5	0,3	0,3	0,6	0,5	2,0	2,7	4,5	69%	78%
P37	Robusta	B	Bèng code 44	4,9	4,4	3,6	3,7	3,2	0,1	0,2	0,8	0,3	3,0	0,5	2,7	2,6	3,9	83%	66%
P38	Robusta	A	Bèng code 44	5,2	4,5	4,0	3,8	4,5	0,2	0,0	0,9	1,0	0,1	0,5	2,7	3,2	3,8	88%	53%
P39	Robusta	A	Lak 11 code 53	5,3	4,0	4,9	3,3	4,5	0,2	0,0	0,4	1,1	1,0	0,4	3,0	3,9	3,3	73%	81%
P40	Robusta	A	Phokhem code 15	4,7	4,6	4,1	2,8	4,2	0,4	0,1	0,7	1,5	1,2	0,5	2,3	4,1	4,1	86%	79%
P41	Robusta	A	Phokhem code 15	5,5	4,2	4,7	3,8	4,3	0,5	0,1	0,3	1,3	0,6	0,5	2,9	3,2	3,9	77%	74%
P42	Robusta	A	Phoudamkhouane code 9	5,5	5,2	5,3	3,7	4,6	0,0	0,1	1,2	1,0	0,5	0,8	2,8	3,4	4,0	56%	78%
P43	Catimor	A	Phou Oy code 7	4,6	5,2	4,2	4,9	3,3	0,6	3,2	1,2	0,5	0,1	0,5	2,0	2,7	5,4	97%	88%
P44	Catimor	B	Phou Oy code 7	5,1	4,9	4,6	5,4	3,9	0,3	1,7	1,5	0,1	0,2	0,5	2,5	3,2	5,4	97%	93%
P45	Catimor	A	Lak 43 code 58	5,6	5,6	5,1	5,8	3,9	0,3	3,2	0,4	0,1	0,0	0,5	1,9	2,3	5,9	81%	84%
P46	Robusta	A	Maysaisomboune code 12	5,1	5,1	4,3	3,9	4,7	0,1	0,7	1,0	0,3	1,2	0,5	2,7	3,5	4,0	78%	74%

P47	Robusta	A	Maysaisomboune code 12	4,7	4,9	4,8	3,8	4,8	0,3	0,0	0,3	0,8	1,6	0,7	3,3	2,8	3,8	56%	82%
P48	Catimor	B	Lak 43 code 58	6,0	5,1	4,7	5,3	3,8	0,7	3,2	1,0	0,1	0,1	0,5	1,6	2,1	5,5	81%	98%
P49	Catimor	A	Phoudamkhouane code 9	4,7	5,0	4,3	4,3	4,5	0,0	1,0	1,8	0,4	0,6	0,6	3,2	4,1	4,7	97%	93%
P50	Catimor	B	Phoudamkhouane code 9	4,9	5,0	4,2	4,1	3,2	0,3	1,5	0,2	0,1	0,0	0,4	2,3	3,1	4,8	96%	93%
P51	Catimor	A	Kapheu code 51	5,9	4,3	5,0	4,7	4,7	0,7	1,3	2,8	0,2	0,2	0,7	2,9	4,1	4,0	96%	92%
P52	Catimor	A	Kapheu code 51	5,2	5,9	4,1	5,1	3,9	0,0	2,4	0,3	0,0	0,0	0,4	2,5	3,5	5,4	98%	89%
P53	Typica	A	Phoudamkhouane code 9	4,9	5,7	4,4	5,0	3,4	0,5	2,0	1,5	0,2	0,0	0,4	1,6	3,1	5,4	84%	86%
P54	Catimor	A	Lak 43 code 58	5,4	4,9	4,2	4,4	3,6	0,2	1,0	1,9	0,2	0,0	0,7	2,1	3,5	4,7	88%	84%
P55	Catimor	A	Phokhem code 15	5,4	5,4	4,5	5,5	3,6	0,1	3,0	1,3	0,1	0,0	0,5	1,7	2,8	5,6	96%	89%
P56	Catimor	A	Phokhem code 15	5,5	6,0	4,6	5,0	3,3	0,2	2,2	1,6	0,1	0,0	0,4	1,6	2,8	5,8		
P57	Catimor	B	Lak 43 code 58	4,8	5,1	3,8	4,0	3,6	0,0	1,0	0,4	0,5	1,0	0,5	2,4	3,0	5,0	90%	88%
P58	Robusta	A	Lak 40 code 2	5,3	4,6	5,1	3,0	5,2	0,0	-0,1	0,3	1,2	1,6	0,9	3,3	3,8	4,1	55%	80%
P59	Typica	B	Phoudamkhouane code 9	4,9	5,2	4,7	5,4	3,6	0,4	2,3	1,0	0,1	0,1	0,6	1,7	3,2	5,1	89%	95%
P60	Robusta	A	Lak 40 code 2	4,9	4,8	4,4	4,1	3,7	0,0	0,0	0,1	0,9	2,2	1,0	2,2	2,6	3,3	63%	78%
P61	Typica	A	Phou Oy code 7	5,4	5,5	4,3	5,0	3,7	0,0	2,3	2,0	0,1	0,1	0,5	2,4	3,4	5,1	90%	97%
P62	Typica	B	Phou Oy code 7	5,4	5,4	5,0	4,9	3,2	0,2	1,3	1,2	0,1	0,5	0,8	2,4	3,3	5,0	77%	96%
P63	Catimor	A	Bèng code 44	4,4	4,6	4,2	5,3	3,6	0,2	1,7	1,9	0,1	0,0	0,5	2,2	3,7	5,1	97%	92%
P64	Catimor	B	Bèng code 44	5,0	5,1	4,3	6,2	3,3	1,3	1,2	0,3	0,2	0,1	0,5	2,0	2,8	4,5	96%	91%
P65	Typica	B	Lak 43 code 58	5,5	5,2	4,9	4,3	4,6	0,2	1,6	1,5	0,5	0,5	0,6	2,6	3,4	5,0	75%	85%
P66	Typica	A	Lak 43 code 58	5,8	5,3	4,8	4,8	3,2	0,1	2,7	0,5	0,1	0,1	0,6	1,9	2,2	5,8	78%	85%
P67	Catimor	A	Maysaisomboune code 12	5,6	5,8	4,7	4,7	3,5	0,3	2,2	0,8	0,0	-0,1	0,5	1,6	3,0	5,6	97%	95%
P68	Catimor	A	Maysaisomboune code 12	5,7	5,9	4,7	4,9	4,3	0,2	2,4	0,0	0,3	0,2	0,5	2,3	3,3	5,6	97%	95%
P69	Catimor	B	Phou Oy code 7	5,6	5,4	5,0	5,0	3,8	0,4	2,1	0,4	0,1	0,1	0,6	2,4	3,2	5,2	97%	93%

-4 JAN. 2008

P70	Catimor	A	Phou Oy code 7	5,6	5,4	4,4	5,2	3,5	0,0	3,0	0,8	0,1	0,0	0,4	1,5	2,6	6,3	95%	92%
P71	Typica	A	Bèng code 44	5,5	5,9	4,7	4,3	4,3	0,0	1,1	1,0	0,9	1,2	0,7	2,8	2,6	5,0	75%	92%
P72	Typica	B	Bèng code 44	5,5	5,6	4,6	4,6	3,8	0,1	2,6	0,2	0,1	0,1	0,4	2,1	3,2	6,1	81%	94%

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette