CD. RP 16380

RAPPORT DE MISSION

Île de la Réunion

Gestion et traitements statistiques de données

Projet Café Bourbon Pointu

25 juin - 18 juillet 2007

Philip AGUILAR
CIRAD-PERSYST
UMR QUALISUD

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

000101761

DK 548949

La mission s'est déroulée du 25 juin au 18 juillet 2007 sur l'île de la Réunion, dans les locaux du Pôle Café de la station de recherche du Cirad de Ligne Paradis à Saint Pierre. Elle a été effectuée à la demande de Frédéric Descroix dans le cadre du projet Café Bourbon Pointu de la Réunion. Le but de cette mission était de poursuivre les analyses statistiques entreprises lors de la première mission qui s'est déroulée du 19 au 30 mars 2007. Les traitements statistiques sont effectués sur les données recueillies au cours de la récolte 2006-2007.

Les objectifs des analyses statistiques sont, à partir de données d'évaluation sensorielle de cafés provenant de différentes parcelles et ayant subi des traitements post-récolte différents et à partir de données environnementales, de deux ordres :
- mettre en évidence les traitements post-récolte les plus adaptés,
- définir les conditions environnementales optimales permettant l'obtention de cafés de très haute qualité (définition de terroirs).

Les résultats des analyses statistiques effectuées sur les données du « Projet Café Bourbon Pointu de la Réunion » doivent contribuer à mettre en place l'itinéraire technique de production d'un café de très haute qualité et à définir des terroirs de production de ce café.

Les résultats complets des analyses vont être regroupés dans un rapport d'analyses (Rapport d'analyses de septembre 2007, confidentiel) puis être intégrés au rapport final du projet. Ils ne figureront donc pas dans ce rapport de mission.

1- Révision du rapport préliminaire

Les analyses effectuées lors de la première mission en mars 2007 et celles effectuées au cours des semaines suivantes ont donné lieu à un rapport d'analyses remis à Frédéric Descroix (Rapport préliminaire : Gestion et traitements statistiques de données, Confidentiel, Juin 2007).

Les deux premiers jours de mission ont été consacrés à l'étude de ce rapport de façon à lever les ambiguïtés qui pouvaient apparaître et à décider des analyses complémentaires nécessaires.

1-1 Modifications

La première partie de l'étude qui récapitule et décrit les variables de la base de données MPL 2007 n'a pas donné lieu à modifications.

Les résultats des analyses sont traités dans la deuxième partie de l'étude. Des modifications importantes ont été faites pour faciliter la compréhension. Pour chaque analyse présentant un intérêt pour l'étude, la synthèse des comparaisons multiples par paires (test de Fisher : *least significative difference*) est présentée sous forme de tableau récapitulatif. Les tableaux récapitulatifs donnent les valeurs des moyennes estimées et les groupes de Fisher. Pour les attributs considérés comme des défauts (*vert*, *ligneux*, *amer*…), les groupes ont été inversés de façon à ce que les cafés de bonne qualité soient gratifiés de la lettre A.

De nombreux graphes et histogrammes ont été modifiés de façon à les rendre plus lisibles et plus facilement interprétables.

1-2 Analyses à effectuer

- Traitements post-récolte

Les premières analyses ont montré que trois des sept traitements post-récolte testés donnaient de meilleurs résultats. Cependant, ces trois traitements n'ayant pas été appliqués tout au long de la récolte 2006-2007, l'expérimentation doit donc être poursuivie sur la récolte 2007-2008 de façon à confirmer les résultats.

Au cours de la mission, l'étude des trois traitements retenus doit être poursuivie en séparant les phases pour :
- évaluer l'effet de chacune d'elles sur les caractéristiques organoleptiques des cafés,
- trouver la meilleure combinaison de ces phases en fonction de la saison.

- Évolution des caractéristiques sensorielles au cours de la récolte.

Les premières analyses montrent que les cafés récoltés en début de récolte, pendant la saison fraîche (avril - août), ont tendance à être *verts* et peu *fruités*. Les cafés récoltés en fin de récolte (décembre - janvier) présentent un caractère *fermenté*. Or, tout au long de la récolte, les cerises sont récoltées en fonction de la couleur de la cerise qui doit être rouge foncé. Il semble que la coloration de la cerise ne corresponde pas au stade de maturité optimale de la fève. Il s'agit donc de trouver une méthode simple, si possible utilisable au champ, pour détecter le stade optimal de récolte. Ce volet d'expérimentation devrait se faire en collaboration avec l'IRD.

- Définition de terroirs

Les premières analyses montrent que l'altitude joue un rôle important dans la qualité du café. C'est un des aspects à prendre en compte pour la définition des terroirs.
Les analyses de sol étant disponible, des analyses statistiques sur ces données doivent être faites (influence de la composition chimique des sols sur la qualité, niveaux requis de certains éléments pour l'obtention de café de haute qualité).

Pour établir des terroirs de production, des analyses statistiques sur les communes, des regroupements de communes et des regroupements de producteurs sont à effectuer au cours de la mission.

- Analyses en partant des catégories commerciales (Grand cru, Sublime, Authentique)

Le café Bourbon pointu est entré en phase de commercialisation, au Japon et sur l'île de la Réunion.
Les catégories commerciales correspondent à des niveaux de typicité, notamment pour le caractère fruité. Des analyses statistiques doivent être menées pour rendre compte des différences des déterminants de la qualité (traitement post-récolte, altitude, sol…) entre les catégories commerciales.

- Analyses à mener quand les données seront disponibles :

- analyses de la qualité organoleptique en fonction des données climatologiques,
- analyses de la qualité organoleptique en fonction des rendements,
- analyses de la qualité organoleptique en fonction de la composition chimique des cafés.

2- Les analyses statistiques

2-1 Les traitements post-récolte

- Étude des traitements par phase séparée

Les traitements post-récolte ne sont plus pris dans leur globalité mais les différentes phases sont soumises à des analyses de variance.

Les résultats complets de l'analyse sont donnés dans le rapport d'analyses de juin 2007 (confidentiel).

- Phase de fermentation à sec
Deux modalités sont prises en compte, une fermentation courte et une fermentation longue.
L'analyse de variance montre qu'une fermentation courte donne un café :
- plus aromatique,
- plus acide,
- plus fruité,
- plus apprécié.

- Phase de macération
Trois modalités sont prises en compte : absence de macération, macération courte et macération longue.
L'analyse de variance montre qu'une macération courte donne un café :
- avec une qualité aromatique supérieure,
- plus acide,
- plus fruité,
- plus apprécié.

Une phase de macération courte donne un café plus apprécié mais il y a peu de différence entre les deux durées de macération.

- Phase de trempage
Deux modalités sont prises en compte : absence de trempage et trempage
L'analyse de variance montre que l'absence de trempage donne un café :
- avec une intensité aromatique plus forte,
- moins aigre,
- plus fruité.

Les conséquences de cette phase de traitement sont moins marquées que pour la fermentation à sec ou la macération. L'analyse de variance ne fait apparaître que 4 variables pour lesquelles on trouve des différences significatives entre trempage et absence de trempage.

Les cafés de meilleure qualité et les plus appréciés ont subi le traitement suivant :
- courte fermentation à sec,
- courte macération,
- pas de trempage.

Les données recueillies permettent d'affiner les résultats de cette phase de trempage. Il est possible de distinguer 3 possibilités : absence de trempage, trempage court et trempage long. Les effets d'une absence de trempage ou d'un trempage d'une durée limitée sont similaires. Par contre, il faut proscrire un trempage long qui donne un café de moins bonne qualité.

- Étude des caractéristiques sensorielles par saison et par phase de traitement

La récolte s'étale de mars à janvier. Les saisons peuvent être étudiées séparément de façon à connaître le type de traitement le plus adapté pour chaque saison.

- Mars-juin

  - **fermentation** : au cours de cette période, seuls les traitements comportant une fermentation longue ont été appliqués.
  - **macération :** deux durées de macération sont appliquées : macération courte et macération longue.
  - **trempage :** deux options de trempage sont appliquées, absence de trempage et trempage.

Bien qu'aucune différence significative ne soit mise en évidence, la macération longue a tendance à donner un produit de meilleure qualité. De même, le trempage a tendance à donner un produit de meilleure qualité.
Pour la période de mars à juin, il semble qu'une macération longue et un trempage donnent un produit de meilleure qualité.

- Juillet-septembre

  - **fermentation:** au cours de cette période, seuls les traitements comportant une fermentation longue ont été appliqués.
  - **macération :** deux durées de macération sont appliquées.
  - **trempage :** deux options de trempage sont appliquées, absence de trempage et trempage.

Bien qu'aucune différence significative ne soit mise en évidence, la macération courte a tendance à donner un produit de meilleure qualité.
Les différences significatives entre les traitements sont rares ; il semble que l'absence de trempage soit le traitement le plus approprié pendant la période juillet-septembre (saison fraîche).

- **Octobre-janvier**

  - **fermentation:** deux durées de fermentation ont été appliquées : une fermentation courte ou une fermentation longue.
  - **macération :** deux durées de macération sont appliquées : macération courte et macération longue.
  - **trempage :** deux options de trempage sont appliquées, absence de trempage et trempage.

Qu'il s'agisse des différences significatives ou des tendances, la fermentation courte donne de meilleurs résultats que la fermentation longue.
Pour donner un produit de qualité pendant la période octobre-janvier, la macération est indispensable. La macération courte semble plus adaptée que la macération longue, bien que les différences soient minimes.

Les différences significatives entre les traitements sont rares ; il semble cependant que le trempage soit le traitement le plus approprié pendant la période octobre-janvier (saison chaude).

- **Récapitulation pour *fruité* et *préférence***

Ces deux variables ont été retenues pour leur contribution importante à l élaboration des catégories commerciales.

		Fermentation		Macération			Trempage	
		court 12h	**long** 24h	**non** 0h	**court** 7-12 h	**long** 13-28 h	**non** 0 h	**oui** 12 h
récolte totale	***fruité***	A 1,393	B 0,921	B 0,830	A 1,250	B 0,784	A 1,090	B 0,942
	préf	A 3,363	B 3,021	C 2,691	A 3,215	B 3,022	A 3,084	A 3,094
mars-juin	***fruité***	-	1,630	-	A 1,615	A 1,640	A 1,460	A 1,702
	préf	-	3,112		A 3,000	A 3,187	A 3,068	A 3,131
juillet-septembre	***fruité***	-	0,591	-	A 0,630	A 0,570	A 0,664	B 0,549
	préf	-	2,960		A 2,970	A 2,954	A 3,024	A 2,923
octobre-janvier	***fruité***	A 1,393	B 1,200	B 0,830	A 1,346	A 1,300	A 1,254	A 1,282
	préf	A 3,363	B 3,076	B 2,691	A 3,260	A 3,218	A 3,108	A 3,266

NB : la lettre A représente toujours l'aspect positif recherché ou apprécié en cas de différence significative entre les traitements.

Pour la période mars-juin, les tendances montrent qu'il est préférable d'opter pour un traitement à macération longue suivie d'un trempage. Les données manquent pour juger de l'effet de la fermentation. Cependant, les bonnes moyennes de *fruité* et de *préférence* permettent de penser que la fermentation longue est bien adaptée.

Pour la période juillet-septembre, le traitement le plus approprié est une macération courte sans trempage. Les données manquent pour juger de l'effet de la fermentation. Cependant, les faibles chiffres des moyennes de *fruité* et de *préférence* donnent à penser que la fermentation longue n'est pas la plus adaptée.

Pour la période octobre-janvier, le traitement le plus approprié est une fermentation courte, suivie d'une macération courte et d'un trempage.

- Analyse par la variable « tempheures »

La variable « tempheures » (produit de la durée de la phase en heures par la température pour chacune des trois phases et somme des trois valeurs obtenues) permet de prendre en compte à la fois la durée des phases de traitement et la température enregistrée lors des différentes

phases. Les données ont été répartis en classes (ex : 6 pour des « tempheures » entre 600 et 700).

Analyse de variance globale (sur les données sensorielles et classes « tempheures »)

Les classes 7 et 4 donnent les meilleurs résultats (plus de fruité, moins de défauts). Ce sont les cafés les plus appréciés.
Les classes 5 et 8 sont proches.
A noter : les mauvais résultats de la classe 6 (traitement post-récolte G).
La classe 12 (traitements A, B, C) et les classes 13 14 (traitement C) donnent de mauvais résultats.

Récapitulatif :

Classes tempheures	Qual. arom	fruité	vert	ligneux	préférence
5	A 3,355	AB 1,329	AB 0,179	AB 0,101	B 3,233
6	BC 3,083	CDE 0,756	C 0,368	C 0,197	D 2,609
7	A 3,538	A 1,735	A 0,075	A 0,000	A 3,826
8	A 3,381	B 1,185	AB 0,193	AB 0,082	B 3,258
9	AB 3,188	BC 0,939	C 0,277	BC 0,128	C 2,997
10	BC 3,159	BCD 0,891	C 0,287	ABC 0,118	BC 3,007
11	A 3,348	B 1,268	BC 0,247	ABC 0,115	BC 3,119
12	C 3,036	DE 0,692	C 0,353	C 0,195	C 2,920
13	C 3,011	E 0,559	C 0,295	AB 0,084	C 2,875
14	BC 3,088	BCDE 0,771	AB 0,183	ABC 0,119	C 2,829

NB : la lettre A représente toujours l'aspect positif recherché ou apprécié en cas de différence significative entre les traitements.

Analyses de variance des traitements post-récolte sur les différentes classes

- **Classe 5 :**

Dans cette classe, la récolte a lieu en octobre - novembre.
La classe 5 correspond aux traitements post-récolte F et G. Le traitement F est significativement supérieur pour la *qualité aromatique*, pour le *fruité* et pour la *préférence*. Le traitement G donne des cafés *verts* et *ligneux*, les différences sont significatives.

Classe 6 :
Les résultats sont inexploitables. On trouve dans cette classe un seul traitement E et un seul traitement F pour 51 traitements G. Le plan est trop déséquilibré pour être analysé.

- **Classe 7 :**

Dans cette classe, la récolte a lieu en octobre. Le traitement D est majoritaire. On ne distingue aucune différence significative entre les traitements. Toutefois, on peut noter que les notes de *fruité* (1,5 à 1,8) et de *préférence* (3,8) sont élevées.

- **Classe 8 :**

La récolte se déroule d'octobre à décembre. Dans cette classe, on trouve trois traitements : B, D et E.
Le traitement E donne des cafés plus *acides* (seule différence significative).
Les notes de *fruité* sont moyennes (1,22) pour le traitement E, le plus favorable.

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

- **Classe 9 :**

La récolte est très étalée, de juillet à décembre. On trouve dans cette classe les traitements A, B, C, D et E.
Les traitements E, D et A donnent une *intensité aromatique* supérieure, B inférieure.
Les traitements D et E donnent une *qualité aromatique* supérieure, A et B inférieure.
Les traitements D et E donnent plus de *fruité* (1,4) et A et B moins de *fruité* 0,6).
Le traitement B donne des cafés plus *verts*, contrairement à D et E.
On n'observe pas de différence significative pour la *préférence* (note de 3,17 à 2,86).

- **Classe 10 :**

La récolte s'étale de mai à janvier.
Les traitements majoritaires sont A (60 %) et B (35 %). Les traitements D et E ne représentent chacun que 2 %. L'analyse est inexploitable.

Dans les classes 11 et 12, ne sont représentés que les traitements A, B et C. On ne constate aucune différence significative entre les traitements.
Dans les classes 13 et 14 on ne trouve que le traitement C.

La variable « tempheures » ne donne pas d'informations supplémentaires sur les traitements post-récolte.

- Étude de l'influence de la durée totale des traitements, toutes phases confondues, sur les données sensorielles.

Les traitements ont des durées de 24 à 67 heures.
L'analyse de variance sur la durée totale des traitements ne donne aucun résultat exploitable.

2-2 Relations entre les caractéristiques sensorielles et la composition du sol

Le but des analyses suivantes est de chercher à mettre en évidence d'éventuelles relations entre les caractéristiques sensorielles et les éléments chimiques du sol.
Les premières analyses montrent la relation entre le pH et les divers éléments. Ensuite, des histogrammes montrent la répartition des classes commerciales des cafés en fonction du pH.
Les analyses suivantes cherchent à déterminer les niveaux nécessaires de chaque élément pour l'obtention d'un café de haute qualité suivant les types de sol.
Des analyses de variances sont effectuées sur différents éléments.

2-2-1 Évolution de la teneur en éléments en fonction du pH

A partir des données, on peut tracer un graphe de l'évolution de la teneur en éléments en fonction du pH.

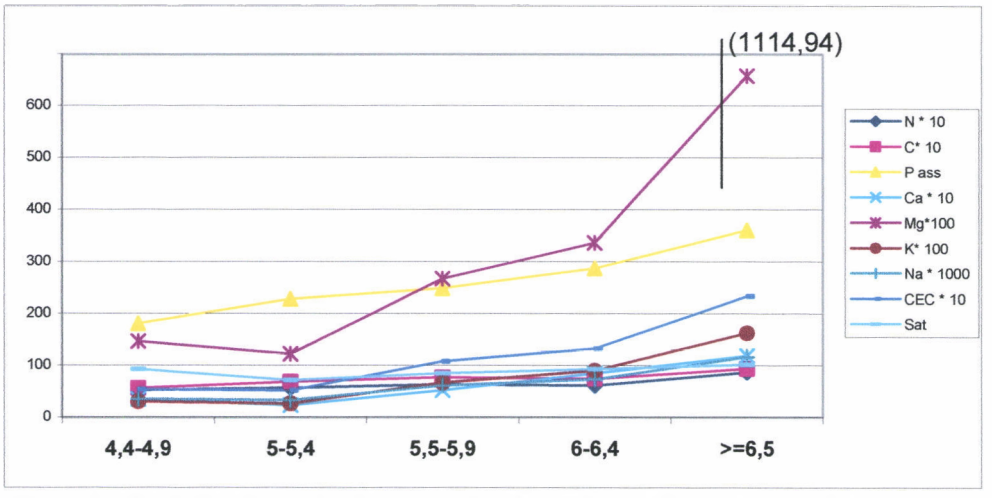


Figure 7 : Evolution des éléments en fonction du pH (ensemble des données)

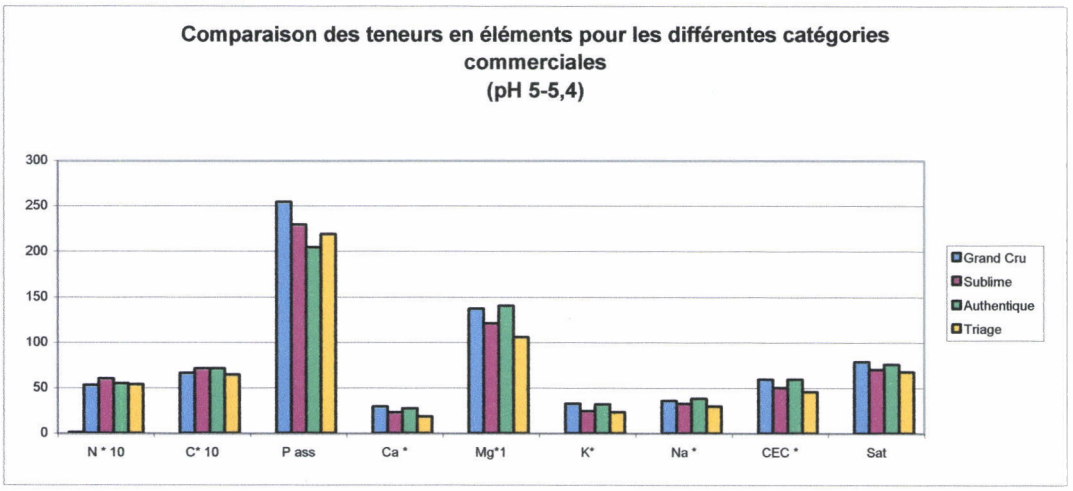
NB : Pour que l'évolution de tous les éléments soit perceptible et que les courbes ne soient pas écrasées, la valeur 1194,94 de Mg*100 n'est pas à l'échelle des autres valeurs.

Tous les éléments voient leur teneur augmenter en fonction du pH, en particulier le magnésium et le phosphore assimilable.

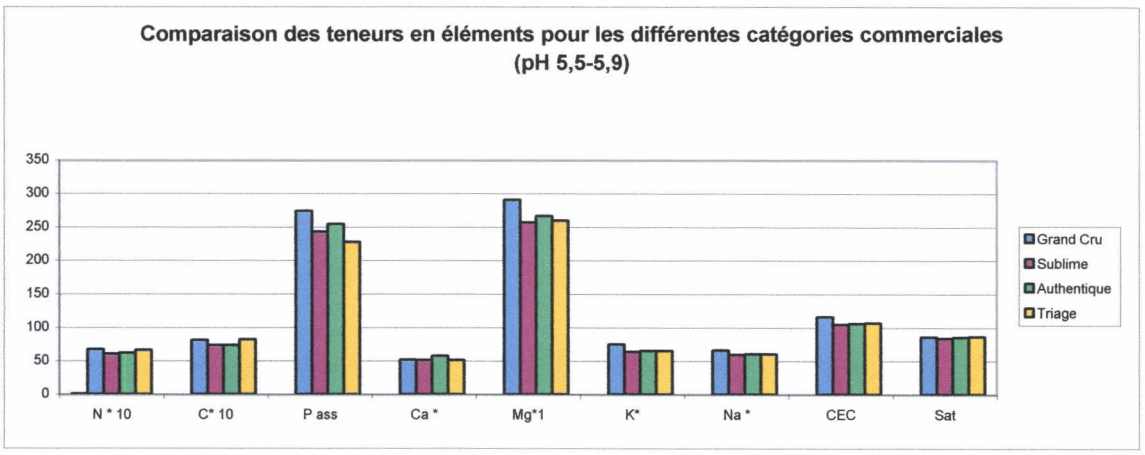
2-2-2 Comparaison des teneurs en éléments du sol pour les quatre catégories commerciales à différents niveaux de pH

Les classes commerciales sont d'abord basées sur les notes de *préférence* puis confirmées par des tests organoleptiques.
La catégorie Grand Cru correspond à des cafés qui ont obtenu une note de *préférence* supérieure ou égale à 3,5.
La catégorie Sublime correspond à des cafés qui ont obtenu une note de *préférence* comprise entre 3 et 3.49.
La catégorie Authentique correspond à des cafés qui ont obtenu une note de *préférence* comprise entre 2,75 et 2,99.
Les autres cafés, avec une note de *préférence* inférieure à 2,75, entrent dans la catégorie triage et ne sont pas commercialisés.

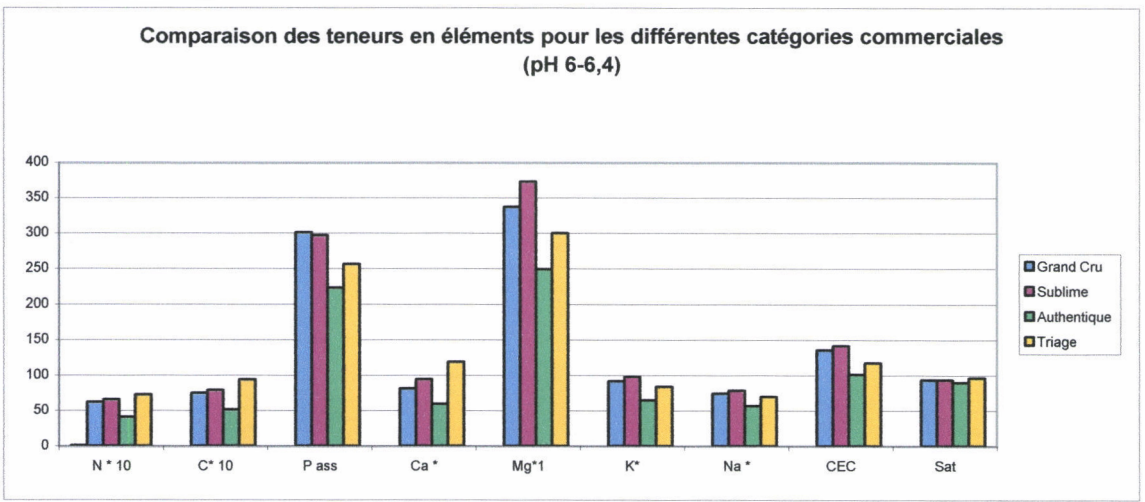
- **pH compris entre 5 et 5,4**



- **pH compris entre 5,5 et 5,9**



- **pH compris entre 6 et 6,4**

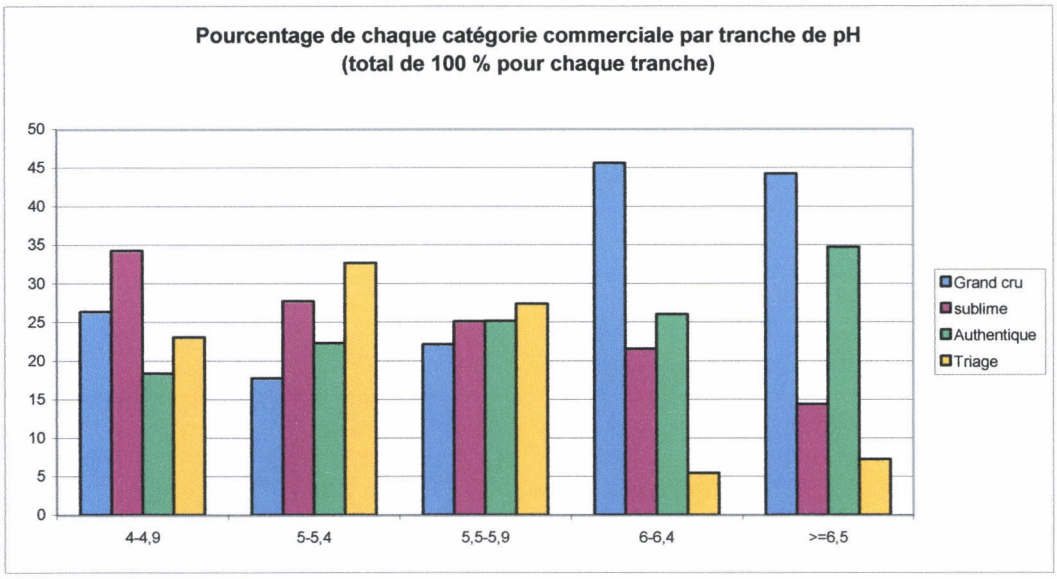


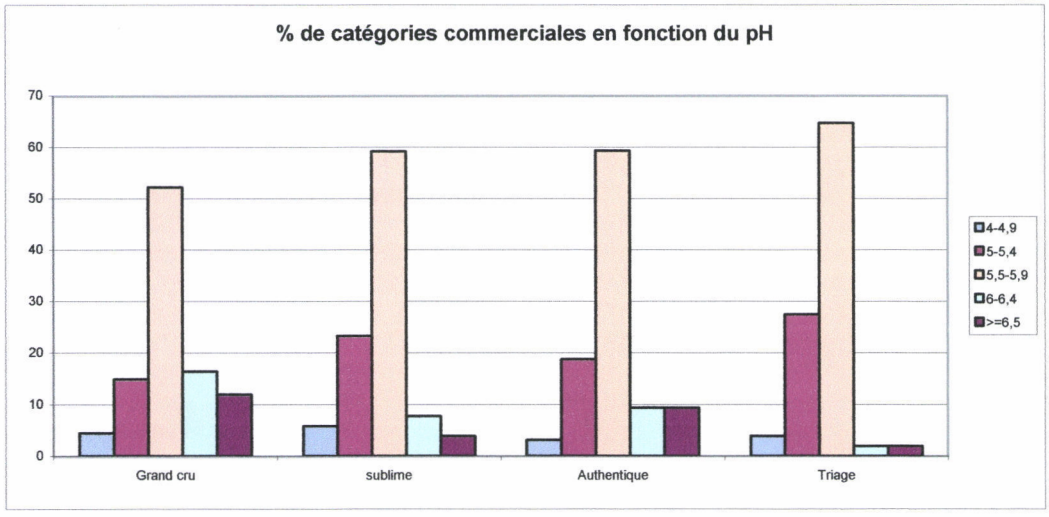
On constate que les teneurs de la majorité des éléments augmentent lorsque le pH augmente.

- **Répartition des catégories en fonction du pH**

La majorité des cafés se trouvent dans la tranche de pH 5,5-5,9.

Quand le pH est supérieur à 6, le pourcentage de Grand Cru est supérieur au pourcentage des autres catégories commerciales (environ 45 % de Grand Cru pour des pH > 6).





2-2-3 Analyses de variances sur différents éléments

- **Analyse de variance avec le pH:**

Les pH varient de 4,4 à plus de 6,5.
Pour une grande partie des variables sensorielles, aucune différence significative entre les niveaux de pH ne peut être mise en évidence. Les résultats ne permettent pas de tirer de conclusion. Le niveau de pH donnant les cafés les plus fruités et les plus appréciés se situe entre 5,5 et 6,4. Les sols trop acides (pH < 5,5) sont à exclure des terroirs adaptés.

- **Analyse de variance avec N**

Les teneurs en N rencontrées vont de 2,5 à 12. D'après les résultats obtenus, il semble que la fourchette la plus favorable est de 4 à 8.

- **Analyse de variance avec C**

Les teneurs en C varient de 2,4 à 12.
Qu'il s'agisse du fruité ou de la préférence, il semble que la teneur optimale soit comprise entre 5 et 9.

- **Analyse de variance avec Ca**

Les teneurs en Ca varient de 1 à plus de 16. Les teneurs recommandées sont de 2 à 4.

Analyse de variance avec P assimilable

Les teneurs en P assimilables sont très variables suivant les échantillons, de 21 à 3700. Au vu des résultats, la teneur moyenne recommandée se situe entre 300 et 400.

Analyse de variance avec Mg

Les teneurs varient de 0,54 à plus de 16. Les résultats de l'analyse de variance montre que ce facteur n'est pas discriminant pour les variables sensorielles.

Analyse de variance avec K

Les teneurs varient de 0,09 à 2,05. Comme le Mg, cet élément n'est pas discriminant pour les variables sensorielles.

Analyse de variance avec CEC

La capacité d'échange cationique ne permet pas de mettre en évidence des différences significatives pour la majorité des caractéristiques sensorielles.

Les analyses par élément pour le sol pris de façon globale ne donne pas de résultats satisfaisants. Le rapprochement entre la localisation des parcelles et la carte des sols de la Réunion montre que les parcelles sont installées sur 6 types de sols différents. Une analyse de variance en fonction du type de sol et l'étude plus approfondie par type de sol sont nécessaires.

2-2-4 Analyse de variance en fonction du type de sol

Les types de sols :
- 1 Sols faiblement ferrallitiques andiques brun-jaune épais,
- 2 Sols ferrallitiques rouges fortement désaturés,
- 3 Sols bruns andiques épais sur cendres,
- 4 Andosols désaturés non perhydratés chromiques sur cendres,

- 5 Andosols désaturés perhydratés chromiques sur cendres,
- 6 Sols bruns andiques très caillouteux,
- 7 Sols hétérogènes sur colluvions de pente déjà altérés à caractère ferrallitique,
- 8 Gratons à sols bruns andiques peu épais associés à andosols non perhydratés sur cendres,
- 9 Andosols vitriques chromiques,
- 10 Andosols désaturés perhydratés chromiques souvent hydromorphes,
- 11 Andosols désaturés perhydratés chromiques très caillouteux.

Ne sont concernés dans la zone caféicole que les sols 2, 3, 4, 5, 8 et 11.

Récapitulatif de l'analyse de variance variables sensorielles/sols.

	2	3	4	5	8	11
int. arom.	C 2,642	B 3,010	A 3,216	A 3,208	A 3,182	A 3,304
qual. arom.	B 2,800	B 3,055	A 3,289	B 3,099	B 3,110	B 2,968
corps	A 2,483	A 2,369	A 2,315	A 2,452	A 2,316	A 2,096
acidité	A 2,617	A 2,598	A 2,486	B 2,248	A 2,503	A 2,564
amertume	AB 2,042	AB 1,999	B 1,991	A 2,236	AB 2,053	B 1,707
astringence	A 1,133	A 1,003	A 1,051	A 1,108	A 1,110	A 1,025
aigre	A 0,067	B 0,294	A 0,099	A 0,073	B 0,157	B 0,346
fruité	A 1,808	C 0,574	B 1,101	BC 0,845	C 0,798	C 0,779
âpre	AB 0,717	A 0,543	A 0,560	B 0,803	A 0,596	A 0,557
vert	C 0,575	BC 0,387	A 0,228	BC 0,345	B 0,295	BC 0,300
poussiéreux	A 0,142	A 0,165	A 0,109	A 0,203	A 0,150	A 0,229
ligneux	C 0,400	AB 0,139	A 0,093	C 0,250	B 0,145	C 0,346
persistance en bouche	A 2,442	A 2,406	A 2,508	B 2,736	A 2,530	A 2,461
préférence	AB 3,000	B 2,828	A 3,141	B 2,626	B 2,934	B 2,718

NB : la lettre A représente toujours l'aspect positif recherché ou apprécié en cas de différence significative entre les traitements.

Pour la majorité des variables sensorielles, il existe des différences significatives entre les sols. C'est le sol de type 4 qui donne les meilleurs résultats.

- Étude du sol de type 4 (Andosols désaturés non perhydratés chromiques sur cendres)
(Communes du Tampon, Saint Paul et Trois Bassins)

- pH

Les cafés les plus *fruités* apparaissent dans la tranche de pH 6-6,4, les cafés *préférés* dans des pH compris entre 5,5 et 6,4.

- N

C'est dans la tranche 6,1-8,0 que l'on trouve les cafés les plus *fruités*, entre 6,1 et 12,0 que l'on trouve les cafés *préférés*.

- C

Pour le carbone, la tranche la plus favorable pour le *fruité* est 7,1-9,0 et entre 7,1 et 14,8 pour les *préférés*.

- P assimilable

Les cafés les plus *fruités* se trouvent dans la tranche 300-400 et les cafés *préférés* quand le P assimilable est supérieur à 300.

- Ca

Pour le Ca, on constate une grande différence dans les taux les plus favorables pour le *fruité* (2,1-4,0) et pour la *préférence* (> 8,0). Si un taux relativement faible en Ca permet d'obtenir des cafés *fruités*, un taux supérieur permet d'obtenir une *préférence* plus élevée. Un taux de Ca élevé confère au café des qualités appréciées comme une *amertume* plus faible et des défauts moins présents.

- Mg

Un taux de Mg élevé (> 4,0) est nécessaire pour obtenir une note de *préférence* élevée. Par contre cet élément n'a pas d'influence sur le caractère *fruité*.

- K

Pour obtenir une note élevée de *préférence*, le taux de K doit être élevé (> 1,5). Bien qu'aucune différence significative ne soit perceptible pour le caractère *fruité*, l'analyse montre que ce caractère a tendance à se renforcer avec une augmentation du taux de K.

- Na

Un taux élevé de Na (> 0,1) permet d'obtenir les cafés préférés. Cet élément ne semble pas avoir d'influence sur le caractère *fruité*.

Les rapports K/Ca, Ca/Mg, K/Mg et la CEC ne semblent pas avoir d'influence sur les caractères *fruité* et *préférence*.

Le tableau ci-dessous donne les statistiques descriptives pour les catégories commerciales des cafés.

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

- Tableau récapitulatif des statistiques descriptives des éléments du sol (sol de type 4).

Le tableau suivant rassemble les statistiques descriptives en fonction des éléments du sol:
-pour l'ensemble des échantillons (général),
-pour les échantillons répartis en catégories commerciales pour les variables sensorielles *Préférence et Fruité*,
-pour la catégorie commerciale « Grand Cru »,
-pour des cafés jugés très fruités ((note moyenne supérieure à 1,5).

		pH eau	N	C	MO	C/N	P ass	Ca	Mg	K	K/Ca	Ca/Mg	K/Mg	Na	CEC	Sat
Général	maxi	6,70	11,90	14,80	14,41	15,97	669,00	16,60	16,40	2,05	0,29	5,09	0,76	0,14	26,30	115,57
	mini	4,60	2,80	3,18	7,95	9,75	21,00	1,05	0,27	0,09	0,04	0,63	0,03	0,02	2,24	41,91
	moyenne	5,57	6,12	7,35	12,55	12,10	256,75	5,01	2,80	0,62	0,14	2,06	0,25	0,06	10,02	83,72
Préférence	Triage (<2,75)	5,55	6,12	7,46	12,65	12,19	228,02	4,44	2,27	0,54	0,14	2,03	0,25	0,05	9,07	82,89
	Authentique (2,75-2,99)	5,58	5,61	6,76	10,37	12,05	249,35	5,03	2,77	0,60	0,13	2,15	0,32	0,06	9,75	84,74
	Sublime (3-3,49)	5,52	6,03	7,21	12,44	12,05	255,21	4,80	2,51	0,57	0,13	2,12	0,26	0,05	9,38	81,64
	Grand Cru (>=3,5)	5,67	6,50	7,76	14,41	12,14	284,48	5,85	3,70	0,78	0,14	1,95	0,22	0,07	11,96	87,32
Fruité	<=0,5	5,46	5,56	6,50	12,56	11,62	244,21	5,14	2,68	0,61	0,13	2,13	0,29	0,06	9,87	88,62
	0,5-1,0	5,66	6,16	7,40	11,64	12,14	249,38	5,23	3,03	0,61	0,13	2,20	0,25	0,06	10,05	83,74
	1,01-1,5	5,58	6,27	7,59	12,47	12,28	260,24	4,81	2,73	0,61	0,14	1,98	0,25	0,06	9,96	81,71
	1,55-2,0	5,54	6,31	7,67	13,69	12,28	272,98	4,61	2,18	0,54	0,13	2,05	0,24	0,05	9,02	80,27
	>2,0	5,72	6,73	8,15	14,41	12,37	272,00	5,70	4,15	0,92	0,17	1,66	0,18	0,07	13,17	84,35
Grand Cru	maxi	6,70	10,50	11,50	14,41	15,01	669,00	16,60	16,40	2,05	0,29	5,09	0,76	0,13	26,30	115,57
	mini	4,60	2,80	3,18	14,41	9,75	98,00	1,05	0,27	0,09	0,04	0,63	0,03	0,02	2,24	41,91
	moyenne	5,67	6,52	7,78	14,41	12,14	285,70	5,80	3,68	0,78	0,14	1,94	0,21	0,07	11,93	87,12
Fruité >1,5	maxi	6,70	10,50	11,50	14,41	14,24	669,00	16,60	16,40	2,05	0,29	3,97	0,76	0,13	26,30	112,90
	mini	4,60	3,91	4,62	7,95	9,91	130,00	1,05	0,27	0,09	0,04	0,63	0,03	0,02	2,24	41,91
	moyenne	5,60	6,44	7,81	13,82	12,31	272,69	4,93	2,76	0,65	0,14	1,94	0,22	0,06	10,24	81,47

- Résumé de l'analyse de variance sur les variables d'analyse de sol pour les variables sensorielles fruité, vert, préférence.

Toutes les données de variables de sol ont été réparties en classes (de 4 à 6 classes suivant les variables).

A gauche du tableau, on trouve les résultats des analyses de variance des variables sensorielles en fonction des variables de sol (anova senso/sol). Pour les trois caractéristiques sensorielles (*fruité*, *vert*, *préférence*), sont indiqués les niveaux correspondant aux notes maximales (sup) et minimales (inf) observées. La non-significativité est indiquée par NS, avec éventuellement une tendance lorsque celle-ci est nette.
Dans la partie droite, sont indiqués les moyennes calculées à partir des données en ne prenant pour le caractère *fruité* que les échantillons ayant une note supérieure à 1,5 et pour la *préférence*, une note égale ou supérieure à 3,75 (catégorie commerciale Grand Cru).

			ANOVA	moy. données	
• pH :					
- *fruité* :	sup	quand	6-6,4	(*fruité* >1,5)	5,60
	inf		< 5,4 et >=6,5		
- *vert*	NS				
- *préférence*	sup		5,5-6,4	(Grand Cru)	5,67
	inf		5-5,4		
• N :					
- *fruité* :	sup		6-8	(*fruité* >1,5)	6,44
	inf		< 6		
- *vert* :	inf		6-8		
- *préférence* :	sup		6-12	(Grand Cru)	6,52
• C :					
- *fruité* :	sup		7-9	*fruité* (>1,5)	7,81
	inf		< 5		
- *vert* :	inf		7-9		
	sup		5-7		
- *préférence* :	sup		> 7	(Grand Cru)	7,78
	inf		5-7		
• C/N :	inexploitable				
• P assimilable :					
- *fruité* :	sup		200-400	(*fruité* >1,5)	272,69
	inf		< 200		
- *vert* :	NS				
- *préférence* :	sup		> 300	(Grand Cru)	284,48
	inf :		< 200		
• Ca :					
- *fruité* :	sup		2,1-4,0	(*fruité* >1,5)	4,93
	inf		4,1-6,0		
- *vert* :	inf :		2,1-4,0		
	sup		4,1-8,0		
- *préférence* :	sup		> 8,0	(Grand Cru)	5,80
	inf		4,1-6,0		

- Mg :

- *fruité* :	NS	(tendance sup 2,5-4,0)	(*fruité* >1,5)	2,76
- *vert* :	NS			
- *préférence* :	sup	> 4	(Grand Cru)	3,70

- K :

- *fruité* :	NS	(tendance sup > 1,5)	(*fruité* >1,5)	0,65
	inf	< 0,5		
- *vert*	NS			
- *préférence* :	sup	> 1,5	(Grand Cru)	0,78
	inf	< 1,5		

- Na :

- *fruité* :	NS	(tendance sup 0,05-0,1)	(*fruité* >1,5)	0,06
- *vert* :	NS			
- *préférence* :	sup	> 0,1	(Grand Cru)	0,07

- C/N : inexploitable

- K/Ca : inexploitable

- Ca/Mg : inexploitable

- K/Mg : inexploitable

- CEC :

- *fruité* :	NS	(tendance sup > 10)	(*fruité* >1,5)	10,24
- *vert* :	NS			
- *préférence* :	sup	> 10	(Grand Cru)	11,93

- Saturation : inexploitable

Dans le récapitulatif ci-dessus, on constate qu'il existe souvent un écart entre les niveaux recommandés par les analyses de variance et les moyennes calculées à partir des données.

L'examen des données montre que deux caféiculteurs sont situés sur la commune du Tampon alors que les autres sont situés sur les communes de Saint Paul et de Trois Bassins. Bien que la carte des sols indique que tous sont sur le même type de sol, le sol du Tampon est plus récent.

Une nouvelle étude est menée en éliminant des fichiers les deux planteurs du Tampon.

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

- Étude du sol 4 (sans Gonthier, sans Lebreton, parcelles implantées sur des sols de type 4 mais plus récents).

  - Résumé de l'analyse de variance sur les variables d'analyse de sol pour les variables sensorielles fruité, vert, préférence.

Toutes les données de variables de sol ont été réparties en classes (de 3 à 6 classes suivant les variables).

A gauche du tableau, on trouve les résultats des analyses de variance des variables sensorielles en fonction des variables de sol dont les données ont été réparties en classes (ANOVA senso/sol). Pour les trois caractéristiques sensorielles (*fruité*, *vert*, *préférence*), sont indiqués les niveaux correspondant aux notes maximales (sup) et minimales (inf) observées. La non significativité est indiquée par NS, avec éventuellement une tendance lorsque celle-ci est nette.
Dans la partie centrale, on trouve les résultats des analyses de variance des variables de sol en fonction de *fruité*, *vert* et *préférence* dont les données ont été réparties en classes (sol/senso).
Dans la partie droite, sont indiquées les moyennes calculées à partir des données en ne prenant pour le caractère *fruité* que les échantillons ayant une note supérieure à 1,5 et pour la *préférence*, une note égale ou supérieure à 3,75 (catégorie commerciale Grand Cru).

La confrontation des résultats permet d'avoir une meilleure appréciation des niveaux souhaitables pour l'obtention d'un café fruité, peu vert et apprécié.

		ANOVA senso/sol	sol/senso	moy. données	
• pH :					
- *fruité* :	sup	6-6,4	< = 5,53	(*fruité* >1,5)	5,65
	inf	4,4-4,9			
- *vert*	NS		< = 5,54		
- *préférence*	sup	6-6,4	< = 5,50	(Grand Cru)	5,71
	inf	5-5,9			
• N :					
- *fruité* :	sup	6,1-8	> 6	(*fruité* >1,5)	6,62
- *vert* :	NS (tendance 6,1-8)		> 6		
- *préférence* :	NS (tendance >8)			(Grand Cru)	6,64
• C :					
- *fruité* :	sup	7,1-9	> 8	(*fruité* >1,5)	7,93
	inf	< 5			
- *vert* :	inf	5,1-9	> 7,8		
- *préférence* :	sup	5,1-9	> 7,5	(Grand Cru)	7,91
	inf	< 5			
• P assimilable :					
- *fruité* :	sup	200-400	> 225	(*fruité* >1,5)	260,82
	inf	> 400 et < 200			
- *vert* :	NS	(tendance 300-400)	> 224		
- *préférence* :	sup	>300	> 233	(Grand Cru)	282,24
	inf	< 200			
• **Ca** :					
- *fruité* :	sup	2,1-4		(*fruité* >1,5)	5,39

	inf	4,1-6			
- *vert* :	inf	2,1-4			
- *préférence* :	sup	> 8		(Grand Cru)	5,99

- Mg :

- *fruité* :	NS (tendance 2,5-4)		> 2,2	(*fruité* >1,5)	3,12
- *préférence* :	sup	> 4	> 2,24	(Grand Cru)	3,81
	inf	< 2,5			

- K :

- *fruité* :	NS (tendance > 1,5)		> 0,5	(*fruité* >1,5)	0,70
	inf	< 0,5			
- *vert*	NS		> 0,47		
- *préférence* :	sup	> 1,5	> 0,5	(Grand Cru)	0,81
	inf	< 1,5			

- Na :

- *fruité* :	NS (tendance 0,05-1)		< 0,055	(*fruité* >1,5)	0,06
- *vert* :	inf	>= 0,1	> 0,050		
- *préférence* :	sup	>= 0,1	> 0,055	(Grand Cru)	0,07

- CEC :

- *fruité* :	sup	> 5	> 9,6	(*fruité* >1,5)	10,88
	inf	< 5			
- *vert* :	NS		> 9,2		
- *préférence* :	sup	> 10	> 10	(Grand Cru)	12,29
	inf	< 10			

- K/Ca :

- *fruité* :	sup	> 0,1	> 0,18	(*fruité* >1,5)	0,15
	inf	< 0,1			
- *vert*	NS (tendance > 0, 1)		> 0,17		
- *préférence*	sup	> 0,05	> 0,19	(Grand Cru)	0,15
	inf	< 0,05			

- Ca/Mg :

- *fruité* :	sup	< 1,1	< 1,4	(*fruité* >1,5)	1,95
	inf	> 1,2			
- *vert*	NS (tendance > 2,5)		< 1,5		
- *préférence*	NS		< 1,16	(Grand Cru)	1,94

- K/Mg :

- *fruité* :	sup	< 0,20	< 0,17	(*fruité* >1,5)	0,21
	inf	> 0,20			
- *vert* :	inf	< 0,20	< 0,2		
- *préférence* :	sup	< 0,10	< 0,12	(Grand Cru)	0,20

- **Bilan de l'étude**

Les résultats de l'analyse des données montrent que le sol 4 donne les cafés les plus appréciés.

- pH :

Le pH moyen mesuré est de 5,65 pour avoir un fruité bien présent (note de *fruité* >1,5). Il est de 5,71 pour la *préférence* (Grand Cru). Les analyses de variance donnent une fourchette de 6-6,4 pour une bonne note de *fruité,* ainsi que pour une bonne note de *préférence*.
Le pH mesuré est inférieur au pH donné par l'analyse de variance des données sensorielles. Cependant, il correspond au pH de l'analyse inverse (analyse de variance des données de sol par les variables sensorielles *fruité*, *vert*, *préférence*).

- N :

Les teneurs en N (6,62 pour le *fruité* et 6,64 pour la *préférence*) correspondent à celles données par l'analyse (entre 6 et 8).

- C :

Les teneurs en C (7,93 et 7,91) correspondent à celles données par l'analyse (7,1-9 ; 5,1-9).

- MO :

Les données sur la matière organique sont trop peu nombreuses pour être exploitées.

- P assimilable :

Les moyennes calculées (260,82 et 282,24) correspondent à celles données par l'analyse (200-400).

- Ca :

Les analyses statistiques sur les teneurs en Ca donnent des résultats contradictoires pour le *fruité* et la *préférence* (2,1-4 pour le *fruité* et > 8 pour la *préférence*) alors que les teneurs mesurées sont proches (5,39 et 5,99).

- Mg :

Les moyennes calculées (3,12 et 3, 81) correspondent à celles données par l'analyse (2,5-4).

- K :

Les moyennes calculées (0,70 et 0, 81) paraissent faibles par rapport à l'analyse de variance des variables sensorielles pour K (> 1,5). Elles correspondent à celles données par l'analyse de K pour les trois variables sensorielles choisies (> 0,5).

- CEC :

Les moyennes calculées (10,8 et 12,3) correspondent à celles données par l'analyse (> 5 et > 10 pour l'analyse de variance sensoriel/CEC et >9,6 et >10 pour CEC/*fruité* et CEC/*préférence*).

- Na :

Les teneurs mesurées (0,06 et 0,07) correspondent aux résultats de l'analyse de variance Na/*fruité* et Na/*préférence*, > 0,055).

Les analyses ne permettent pas de conclure ni pour Ca, ni pour les rapports entre éléments (K/Ca, Ca/Mg…).
Les analyses statistiques ayant trait au pH n'ont pas donné de résultats précis.

La même étude est menée sur le sol de type 8 (Gratons à sols bruns andiques peu épais

associés à andosols non perhydratés sur cendres).

- Étude du sol 8

Résumé de l'analyse de variance sur les variables d'analyse de sol pour les variables sensorielles *fruité*, *vert*, *préférence*.

Toutes les données de variables de sol ont été réparties en classes (de 3 à 6 classes suivant les variables) pour l'ANOVA senso/sol ; pour la partie centrale du tableau, les données sensorielles de fruité, vert et préférence ont été réparties en classes pour l'ANOVA sol/senso.

		ANOVA senso/sol	sol/senso	moy. données	
• pH :					
- *fruité* :	sup	5,0-6,4	NS (< 5,55)	(*fruité* >1,5)	5,78
	inf	>=6,5			
- *vert*	NS		NS		
- *préférence*	sup	6-6,4	< 5,7	(Grand Cru)	5,74
	inf	>=6,5			
• N :					
- *fruité* :	NS (tendance 8,1-10)		NS	(*fruité* >1,5)	8,34
- *vert* :	NS (tendance > 10)		NS		
- *préférence* :	NS (tendance > 10)		NS	(Grand Cru)	8,34
• C :					
- *fruité* :	NS (tendance > 10)		NS (> 9,5)	(*fruité* >1,5)	10,35
- *vert* :	NS (tendance 9-10)		< 9,5		
- *préférence* :	NS (tendance > 10)		NS	(Grand Cru)	10,43
• MO :					
- *fruité* :			NS (> 16,5)	(*fruité* >1,5)	16,86
- *vert* :			NS		
- *préférence* :			NS (> 16,4)	(Grand Cru)	16,40
• P assimilable :					
- *fruité* :	NS (tendance 300-600)		> 250	(*fruité* >1,5)	460,77
- *vert* :	NS (tendance < 200-300)		NS		
- *préférence* :	NS			(Grand Cru)	463,06
• Ca :					
- *fruité* :	NS (tendance < 12)			(*fruité* >1,5)	9,39
- *vert* :	inf > 12		NS (> 7,8)		
- *préférence* :	NS (tendance < 12)		< 9	(Grand Cru)	9,07
• Mg :					
- *fruité* :	sup	< 4	< 2,8	(*fruité* >1,5)	2,84
- *vert* :	inf	> 4	NS		
- *préférence* :	sup	< 4	< 3	(Grand Cru)	2,78

- K :

- *fruité* :	sup	< 1,5	< 0,75	(*fruité* >1,5) 0,75
- *vert*	NS (tendance > 1,5)		NS	
- *préférence* :	sup	< 1,5	NS (< 0,8)	(Grand Cru) 0,72

- K/Mg :

- *fruité* :	sup	>= 0,3	> 0,23	(*fruité* >1,5) 0,26
- *préférence* :	sup	>= 0,3	NS	(Grand Cru) 0,25
	inf	< 0,2		

- Na :

- *fruité* :	NS (tendance < 0,07)		NS (< 0,06)	(*fruité* >1,5) 0,06
- *vert* :	NS		NS	
- *préférence* :	sup	< 0,05	< 0,07	(Grand Cru) 0,06

Les autres types de sol ne peuvent être étudiés de la même façon. Les données sont trop peu nombreuses pour que les analyses soient possibles. Les sols 3 et 5 ne concernent qu'une vingtaine d'échantillons, les sols 2 et 11 moins de 10.

2-3 Étude par commune

Une autre façon de mettre en évidence les terroirs les plus appropriés pour la production d'un café de haute qualité est d'analyser les données par commune.

- **Le Tampon**

- Analyse de variance des données sensorielles en fonction des altitudes (traitements post-récolte confondus)

Le caractère *fruité* augmente en fonction de l'altitude. Par contre, il n'y a pas de différence significative pour la *préférence*. On constate que la *préférence* a tendance à être plus faible pour les très hautes altitudes (supérieures à 1000 m).

- Analyse de variance des données sensorielles en fonction des traitements post-récolte :

Sur l'ensemble des données et pour toutes les altitudes, ce sont les traitements D et E qui donnent les meilleurs résultats.

- Analyse de variance des données sensorielles par tranche d'altitudes :

- 500 – 700 m

Les traitements D, E et F donnent de bons résultats. Pour le caractère *fruité*, ce sont les traitements D, F et G (dans une moindre mesure) qui sont les plus intéressants. Pour la *préférence*, il n'y a pas de différence significative entre les traitements. Les traitements E et F ont tendance à donner de meilleurs résultats.

- 700-1000 m

Pour les altitudes hautes, Le traitement E donne de meilleurs résultats, notamment pour la *préférence*. Pour le *fruité*, les traitements E et F sont devancés par le traitement D.

- 700 m

Pour les cafés provenant de parcelles cultivées entre 700 et 800 m, on ne constate pas de différences marquantes entre les traitements. D, E, F et G donnent des résultats proches.

- 900 m

Pour des cafés de plus haute altitude (entre 900 et 1000 m), c'est le traitement E qui donne les meilleurs résultats : *fruité* plus présent et défauts moins marqués.

- 1000 m

Pour les cafés de très haute altitude (supérieure à 1000 m), les traitements D et E ont tendance à donner les cafés les plus appréciés. Il faut noter l'absence du traitement F pour cette tranche d'altitude.

- **Saint Paul**

- Analyse de variance des données sensorielles en fonction des altitudes (traitements post-récolte confondus)

Sur la commune de Saint Paul, les cafés les plus appréciés viennent des altitudes comprises entre 800 et 1000 m (voire entre 700 et 1000 m). A ces altitudes, on trouve les cafés les plus fruités et les plus appréciés.

- Analyse de variance des données sensorielles en fonction des traitements post-récolte (par tranche d'altitude)

- 700-1100 m

Le traitement F donne les meilleurs résultats (*qualité aromatique*, *acidité*, *fruité*, *préférence*, défauts peu marqués).

- 500-600 m
A ces altitudes, ne sont appliqués que les traitements A, B et C. On ne constate aucune différence significative.

- 700 m
Les traitements A, B, C et D sont appliqués. On ne constate pas de différences significatives entre les traitements.

- 800 m

Dans les altitudes comprises entre 800 et 900 m, ce sont les traitements E et F qui donnent les meilleurs résultats (*fruité* et *préférence*).

- 900 m

Entre 900 et 1000 m, le traitement C donne de bons résultats pour le *fruité* et la *préférence*. Le traitement F est très proche pour le *fruité*. Il est supérieur pour *l'acidité*.

- **Trois Bassins**

- Analyse de variance des données sensorielles en fonction des altitudes (traitements post-récolte confondus)

Pour la commune de Trois Bassins, ce sont les parcelles les plus hautes (plus de 900 m) qui donnent un meilleur café, plus fruité et plus apprécié.

- Analyse de variance des données sensorielles en fonction des traitements post-récolte (toutes altitudes confondues)

Parmi les traitements appliqués, il faut noter la faible proportion de traitement F. Qu'il s'agisse du *fruité* ou de la *préférence*, aucune différence significative n'est relevée.

- **Saint Leu**

- Analyse de variance des données sensorielles en fonction des altitudes (traitements post-récolte confondus)

Pour la commune de Saint Leu, les cafés provenant des très hautes altitudes (supérieures à 1200 m) se distinguent par leur moindre qualité.
Il n'y a pas de différence significative pour le *fruité* ; cependant, on constate que la note de *fruité* a tendance à augmenter à partir de 700 m.
La note de *préférence* la plus élevée est donnée aux cafés cultivés entre 600 et 700 m. La note décroît entre 700 et 1000 m et chute au dessus de 1000 m.

L'analyse est reprise en éliminant les parcelles de très haute altitude qui peuvent apporter un biais.

Les résultats montrent que les cafés issus des parcelles situées entre 600 et 800 m sont les plus appréciés, les plus fruités venant des altitudes comprises entre 700 et 1000 m.

- Analyse de variance des données sensorielles en fonction des traitements post-récolte (toute altitude confondue)

Pour la commune de Saint Leu, le plan d'expérimentation est déséquilibré par l'absence du traitement F et par une sur-représentation des traitements A, B et C. Il est difficile de tirer des conclusions dans ces conditions.

Les analyses par tranche d'altitudes ne donnent aucun résultat exploitable. Pour les altitudes de 600 à 800 m, ne sont appliqués que les traitements A, B et C. Pour les altitudes supérieures à 1000 m, ne sont appliqués que les traitements D, E et G. Il est impossible de comparer les traitements.

- **Regroupement des communes de l'Ouest de l'île de la Réunion**

Les communes de l'ouest présentent les mêmes caractéristiques de sol de d'altitude. Dans le but de regrouper les productions pour faciliter le traitement et la commercialisation des produits, un regroupement des communes de Saint Paul, Saint Leu et Trois Bassins peut être opéré.

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

- Analyse de variance des données sensorielles en fonction des altitudes (traitements post-récolte confondus)

Les parcelles sont étagées de 500 à plus de 1200 m d'altitude.
Les cafés les plus fruités proviennent des parcelles situées entre 900 et 1000 m. Ce sont également les cafés les plus appréciés (note de *préférence* de 3,229) suivis de peu par les cafés cultivés entre 800 et 900 m (note de *préférence* de 3,180).
On constate une progression dans la *préférence* de 500 m à 1000 m. A partir de 1000 m, les cafés ne sont plus appréciés (chute rapide de la note de *préférence*).

- Analyse de variance des données sensorielles en fonction des traitements post-récolte (toute altitude confondue)

Le traitement F donne les meilleurs résultats (bonne *qualité aromatique*, *acidité*, *fruité* élevé, et défauts peu marqués). Les traitements E et D sont proches en termes de *préférence* (note supérieure à 3,2).

- Analyse de variance des données sensorielles en fonction des traitements post-récolte pour les altitudes à fort potentiel (700-900)

Les cafés des altitudes basses ou moyennes (500-600 m) donnent des cafés peu appréciés. De plus, on ne trouve à ces altitudes que les traitements A, B et C. De même, les cafés provenant des parcelles cultivées dans les très hautes altitudes (supérieures à 1000 m) ne sont pas appréciés.

Une analyse de variance est effectuée sur les cafés provenant des altitudes à fort potentiel, des classes 700 à 900 (parcelles situées entre 700 et 985 m).

Le traitement F donne les meilleurs résultats en *fruité* et en *préférence* (1,549 et 3,380) suivi par les traitements E (1,265 et 3,3365) et D (1,336 et 3,215).

2-4 Regroupement par producteurs

Les producteurs peuvent être répartis en différents groupes en fonction de leur situation géographique, du type de sols sur lesquels sont plantées les parcelles, de la qualité de la production (regroupement à dire d'expert, en fonction de l'environnement et des pratiques agricoles).

- Constitution des groupes

	Producteur	Commune	altitude
Groupe A	Marianne	Le Tampon	549
	Hoarau Marcelly	Le Tampon	755
	Projet Vitry	Le Tampon	900
	Corre Josian	Le Tampon	935
	Corre Simon	Le Tampon	939
	Lebreton JA	Le Tampon	1014
Groupe B	Sadeyen JY	Trois Bassins	805
	Fontaine JL	Trois Bassins	920
	Contau	Saint Paul	950
	Fontaine JP	Trois Bassins	985
Groupe C	Virapin	Saint Paul	585
	Crescence	Saint Paul	654
Groupe D	Selles	Saint Paul	782
	Glenac	Saint Paul	792
	Lallemand	Saint Paul	800-820
	Tibere G	Saint Paul	872
	Tibere F	Saint Paul	910
	Labie J	Saint Paul	923
	Law Yat	Saint Paul	971
	Leveneur	Saint Paul	980
	Sliti	Saint Paul	980
	Yew Shing	Saint Paul	980
Groupe E	Picard S	Saint Louis	790
Groupe F	Lepinay	Saint Leu	640
	Begue	Saint Leu	785
Groupe H	Corre JY	Petite-île	635
Groupe I	Ferrer	Saint Leu	1052
	Vitry Maxi	Saint Leu	1052
	Sadeyen D	Saint Leu	1209

- Analyse de variance des données sensorielles en fonction des groupes de producteurs

- Meilleure note de *préférence* :
Elle revient au groupe B (Fontaine JP, Fontaine JL, Sadeyen JY, Contau). Ces producteurs sont caractérisés par :
  - une récolte de août à janvier,
  - une altitude de 805 à 985 m,
  - un sol de type 4,

Ils sont situés, en majorité, sur la commune de Trois Bassins mais également sur la commune de St Paul (Contau).
Pour ces producteurs, le traitement post-récolte F donne les meilleurs résultats (note significativement supérieure pour le *fruité* et note la plus élevée pour la *préférence*, bien qu'il n'y ait pas de différence significative pour ce caractère).

- Meilleure note de *fruité* :
Elle revient au groupe D (Glenac, Lallemand, Sliti, Tibere, Selles). Les producteurs de ce groupe sont caractérisés par :
  - une récolte de août à janvier,

- une altitude de 782 à 980 m,
- un sol de type 4,

Ils sont situés sur la commune de St Paul.
Pour ce groupe de producteurs, les traitements post-récolte les plus favorables sont : F (A pour *fruité* et *préférence*), E (A pour *préférence* et AB pour *fruité*), D (AB *fruité*, AB *préférence*).

- Le groupe A (Corre J,M, S, Hoarau Marcelly, Lebreton JA, Marianne JL, projet Vitry) donne de bons résultats avec une note de *préférence* supérieure à 3. Ce groupe est caractérisé par :
- une récolte de juillet à décembre,
- une altitude de 549 à 1014 m,
- un sol de type 3, 4 et 8,

Ils sont situés sur la commune du Tampon.
Les traitements post-récolte qui donnent les meilleurs résultats sont : E (A pour *fruité* et *préférence*), D (A pour *fruité*, AB pour *préférence*).
On note que les parcelles de ce groupe de producteurs sont installées à des altitudes très différentes (de basse à très haute) et que, sur la même commune, on trouve trois types de sol.

- Les cafés les moins appréciés sont ceux des producteurs du groupe I (Sadeyen D, Vitry Maxi, Ferrer). Les parcelles de cas producteurs se caractérisent par :
- une récolte de novembre à janvier (récolte tardive),
- une altitude de 1052 à 1209 m,
- un sol de type 4

Ils sont situés sur la commune de St Leu.
Il n'existe pas de différence significative entre les traitements post-récolte utilisés (D, G et E). Le traitement le plus favorable est le traitement D. Il faut noter que les parcelles se trouvent à très haute altitude.

Conclusion

Les résultats des analyses statistiques effectuées sur les données de la récolte 2006-2007 permettent de mieux cerner les traitements post-récolte les plus appropriés. De nouvelles expérimentations sur la récolte 2007-2008 sont menées pour confirmer les résultats obtenus.
En ce qui concerne la recherche des meilleurs terroirs pour la production de café Bourbon Pointu haut de gamme, les premiers résultats donnent de précieuses indications quant à l'altitude la plus favorable et au type de sol qui convient le mieux.
Des données sur le rendement des parcelles sont en cours d'analyse pour juger de l'effet des rendements sur la qualité des cafés testés.
Grâce aux nouvelles données sur le climat (pluviométrie, rayonnement, température, vent…), des analyses vont être effectuées pour déterminer avec plus de précision les terroirs les plus favorables pour la production de café de très haute qualité.
Le dispositif expérimental concernant les traitements post-récolte, pour la récolte 2006-2007, est déséquilibré et il est difficile de déterminer, de façon définitive, les traitements les plus adaptés aux situations rencontrées. Un nouveau dispositif a été mis en place pour la récolte 2007-2008. Les analyses effectuées sur ces nouvelles données permettront de préciser les résultats déjà obtenus.

Philip AGUILAR
Septembre 2007

14 DEC. 2007

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

RP16380