

SOMMAIRE

Résumé.....	3
Remerciements.....	4
Abréviations et acronymes.....	7
Glossaire.....	8
I Introduction.....	9
II Matériel et Méthode.....	16
A. Deux bassins versants.....	16
B. Méthodologie.....	19
C. Analyse des résultats.....	21
III Résultats.....	22
A. Une évolution progressive de la gestion des effluents dans les unités de transformation de café.....	22
1) Une évolution positive pour le système écologique.....	22
2) Une évolution des pratiques des transformateurs de café.....	23
B. Des pratiques de gestion des effluents différenciées.....	28
1) Les déchets liquides : une stratégie commune d’optimisation de la consommation d’eau, différentes pratiques de gestion.....	28
2) Les déchets solides : des pratiques orientées vers l’utilisation des déchets.....	34
C. Des pratiques en réponse à un contexte contraignant.....	38
1) Une loi limitant le rejet de polluants qui s’applique en s’appuyant sur un jeu d’acteurs.....	38
2) Les transformateurs de café s’insèrent dans des jeux d’acteurs différents qui conditionnent leurs contraintes et opportunités.....	42
IV Discussion.....	59
A. Des filières agricoles qui s’orientent vers l’écologie industrielle.....	59
B. L’intégration des contraintes environnementales, une stratégie de différenciation dans les filières agricoles.....	59
C. Perspectives du travail.....	61
V Conclusion.....	62
Bibliographie.....	63
Annexe 1 : Questionnaire transformateurs de café.....	65
ANNEXE 2 : Questionnaire autres acteurs.....	67
Annexe 3 Analyses réalisées sous Infostat.....	68

Illustrations

Figure 1: Flux du café entre les différents acteurs de la Chaîne de Commodités (source: réalisation propre d'après des données de l'ICAFFE).....	10
Figure 3: Composition du café en pourcentage du poids (Source données : ing. Carlos Manuel Sanchez)	12
Figure 2: Composition de la drupe de café (Source image : Soto, 2010)	12
Figure 4: Etapes de la transformation par voie humide, matériel utilisé et déchets produits (Source : réalisation propre d'après des données d'entretien)	13
Figure 5: Situation géographique des deux zones d'étude choisies et régions caféières du Costa Rica (Source image: site internet Icafe)	16
Figure 6: Bassin versant du Rio Reventazon Costa Rica (Source image: Rojas, 2011)	17
Figure 7: Bassin versant du Rio Pirris Costa Rica (Source image : Melendez Marin et Castillo Quesada, 2010).....	18
Figure 8: Répartition des acteurs en fonction des zones d'étude.....	19
Figure 9: Quantité de déchets liquides produits (données d'entretien, réalisé avec le logiciel infostat).....	30
Figure 10: Usage des eaux non mucilagineuses en fonction du traitement et fréquence sur l'échantillon interrogé	30
Figure 11: Usage des eaux mucilagineuses en fonction du traitement et fréquence sur l'échantillon interrogé	31
Figure 12: Usage de la pulpe en fonction du traitement et fréquence sur les acteurs interrogés	34
Figure 13: Usage des eaux miel en fonction du traitement et fréquence sur l'échantillon interrogé	37
Figure 14 : Usage du parche en fonction de la valorisation et fréquence sur l'échantillon interrogé	37
Figure 15: Typologie structurelle des transformateurs de café (données d'entretien, réalisé avec le logiciel infostat)	42
Figure 18: Comparaison de la répartition des transformateurs en fonction de la typologie par zone d'étude	43
Figure 16 : Insertion des types de transformateurs de café dans des jeux d'acteurs (Source : réalisation propre)	50
Figure 17: Traitement et utilisation des déchets par type de transformateur (source : réalisation propre avec Infostat d'après les données d'entretien).....	51
Tableau 1: Comparaison de la charge organique des déchets du café avec d'autres types d'effluents (Source : Anacafé).....	14
Tableau 2: Nombre d'acteurs interrogés par unité territoriale et nombre de fanegas associé ..	20
Tableau 3: Comparaison des différentes pratiques associées au traitement des eaux.....	34
Tableau 4: Comparaison des différentes pratiques associées au traitement de la pulpe	36
Tableau 5: Comparaison des différentes pratiques associées au traitement du parche	38
Tableau 6: Pratiques de gestion des déchets liquides et du mucilage en fonction du type de transformateur de café (Source: réalisation propre)	57
Tableau 7: Pratiques de gestion de la pulpe en fonction du type de transformateur de café (Source: réalisation propre).....	58
Tableau 8: Pratiques de gestion du parche en fonction du type de transformateur de café (Source: réalisation propre).....	58

ABREVIATIONS ET ACRONYMES

CATIE : Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza – Centre d’Agronomie Tropicale d’Enseignement et de Recherche

CIRAD : Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

ICAFFE : Instituto del Café de Costa Rica – Institut du Café du Costa Rica

ICE : Instituto Costarricense de Electricidad – Institut Costaricain de l’Electricité

ICO : International Coffee Organisation – Organisation Internationale du Café

INA : Instituto Nacional de Aprendizaje – Institut National d’Apprentissage

MAG : Ministerio de Agricultura y Ganadería – Ministère de l’Agriculture et de l’Elevage

MINAET : Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones – Ministère de l’Environnement, de l’Energie et des Télécommunications

Ministère de la Santé (Ministerio de Salud) : Ministère de la santé

TEC : Tecnológico de Costa Rica – Université Costa Ricaine

UCR : Universidad de Costa Rica – Université du Costa Rica

GLOSSAIRE

Beneficio : unité de transformation du café

Broza/ Pulpa – Pulpe : une des couches charnue qui entoure le grain de café

Pergamino – Parche : couche ligneuse entourant le grain de café

Miel/ Mucilago – Mucilage : couche pectique entourant le grain de café

Café oro – Café vert : forme de commercialisation du café sur les marchés internationaux, les couches entourant le grain sont ôtées

Café verde – Café vert : Café fruit non mûr

Unités de mesure

Fanega : Unité de référence pour la récolte de café fruit. La fanega est une unité de volume correspondant à environ 256 kilogrammes de café fruit, soit quatre sacs.

Sac : Unité de référence de quantité de café vert à l'international, un sac équivaut à 60 kilogrammes de café torréfié.

Quintal : Unité de référence de quantité de café vert correspondant à une fanega de café fruit transformé, équivalant à 46,3 kilogrammes.

I INTRODUCTION

Le café, première commodité mondiale

Du fait du processus de Mondialisation, c'est-à-dire l'augmentation de l'interdépendance et l'intensification de l'ouverture commerciale et financière des économies nationales (Blancheton, 2008), les produits agricoles ont subi un processus de commodisation (Vagneron et Daviron, 2012) : ils ont été standardisés pour être échangés, ce qui a provoqué leur homogénéisation. Outre la substituabilité entre fournisseurs, ces commodités sont caractérisées par l'instabilité et la baisse de leurs prix sur le long terme. Par ailleurs, les réseaux d'échange se sont complexifiés avec l'intervention de nombreux intermédiaires entre producteur et consommateur final, formant des Chaînes Globales de Commodités (Gereffi, 1994 cité dans Bair, 2010). Plus précisément, ces réseaux reliant les pays exportateurs aux marchés mondiaux présentent une structure entrants-sortants ou des étapes de transformations ; une gouvernance, c'est-à-dire une asymétrie du pouvoir monétaire, décisionnel ou encore informationnel entre les acteurs de la Chaîne ; et mettent des territoires en relation. Ces caractéristiques laissent deux alternatives non exclusives aux producteurs pour assurer la pérennité de leur activité : l'augmentation de la quantité de commodités vendues ou la différenciation de leur produit via la mise en valeur de ses qualités extrinsèques ou intrinsèques afin d'atteindre des marchés de niche (Le Coq et al., 2013).

Le café est une illustration intéressante de ces propos : boisson largement consommée à travers le Monde, il est aussi la première commodité agricole échangée sur les marchés internationaux (Musatto et al., 2011). Jusqu'à la fin des années 1980, le marché était régulé par l'Organisation Internationale du Café qui fixait des quotas d'exportation. L'année 1989 a marqué la libéralisation et la dérégularisation du commerce du café, les pays producteurs faisant ainsi face à la concurrence mondiale. L'Organisation Internationale du Café donne un indicatif des prix, mais c'est à la bourse de New York pour l'Arabica et à la Bourse de Londres pour le Robusta que les cours du marché sont réellement fixés (International Trade Center, 2011), en fonction de l'offre et de la demande. La chaîne de commodités est à présent gouvernée par les acheteurs, soit des traders internationaux, qui fixent leurs conditions au détriment des autres acteurs de la Chaîne de Commodités, à savoir les consommateurs finaux, mais aussi les producteurs et transformateurs des pays exportateurs. Plus de 90% du café est produit dans les pays en développement, alors que les consommateurs sont majoritairement situés dans les pays dits du Nord (Ponte, 2002).

Le café au Costa Rica : des acteurs de la Chaîne de Commodité tournés vers l'exportation

Le café au Costa Rica représentait 0,38% du Produit Intérieur Brut en 2014 se plaçant au deuxième rang des produits agricoles exportés après les bananes (Instituto del Café de Costa Rica, 2014). Cultivé sur plus de 100 000 ha (Kessari et al., 2014) sur un territoire national de 51000 km² environ, le volume exporté correspond à plus de 1 million et demi de quintaux

(Instituto del Café de Costa Rica, 2014), soit 1% du commerce mondial du café, plaçant le Costa Rica au 13^{ième} rang des exportateurs mondiaux.

Le Costa Rica ne produit que du café Arabica. La chaîne de commodités du café s'organise globalement comme suit (*figure 1*) : les 50000 agriculteurs du Costa Rica cultivent puis récoltent le café fruit. Une première étape de transformation réalisée par des transformateurs dans des unités de transformation spécialisées consiste à transformer le café fruit en café vert, soit à ne conserver que le grain de café qui sera commercialisé. Il peut ensuite être torréfié dans le but d'être consommé sur le territoire, ou bien vendu à un exportateur, puis à un trader avant d'être racheté par un torréfacteur qui lui fait subir sa dernière étape de transformation, la torréfaction et réduction en poudre, avant la consommation (ICAFE, s. d.; International Trade Center, 2011). Au Costa Rica, c'est l'Instituto del Café de Costa Rica (ICAFE) qui encadre l'activité caféière, en fixant les prix de vente et en donnant les permis d'exportation entre autres.

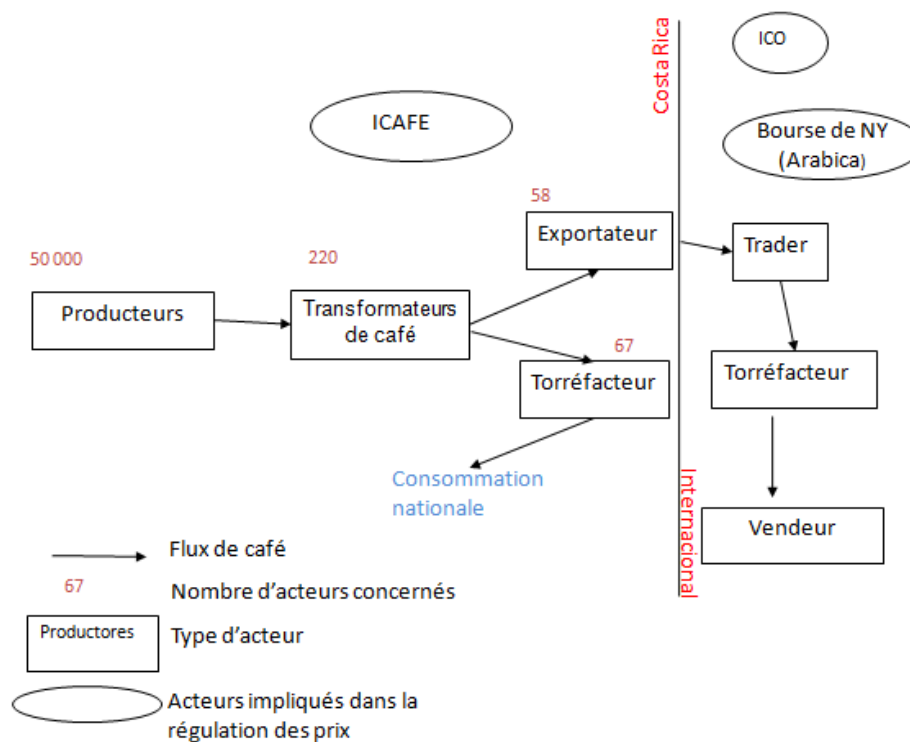


Figure 1: Flux du café entre les différents acteurs de la Chaîne de Commodités (source: réalisation propre d'après des données de l'ICAFE)

Le café au Costa Rica : des conséquences environnementales locales

Nous nous intéresserons ici plus particulièrement à la ressource en eau. Cette ressource fournit des services à de nombreux usagers mais en subit également les impacts, que ce soit au niveau de la quantité d'eau disponible ou de sa qualité: d'une part par la présence d'usines hydroélectriques gérées par l'Institut costaricien d'Electricité (Instituto Costaricense de

Electricidad - ICE), les activités agricoles, diverses industries, la consommation domestique et le tourisme (Escuela de Ciencias Ambientales, 2013).

Pour soutenir la demande croissante des marchés mondiaux, la caféiculture s'est intensifiée au Costa Rica depuis la seconde moitié du XX^{ème} siècle, avec l'utilisation d'engrais et pesticides, le changement des variétés cultivées, la diminution du couvert arboré dans les champs de café et l'extension des aires cultivées au détriment des espaces forestiers (Ángel Ledezma et Granados, 2006), entraînant l'augmentation de la quantité de café produit mais aussi l'érosion et l'émission de polluants affectant notamment la ressource en eau (De Jesus Crespo, 2015).

Cependant, dans les dernières décennies, la demande pour une production plus durable s'est accrue, et s'est cristallisée dans un cadre conceptuel défini dans le Rapport Brundtland (1987) sous le nom de Développement Durable, soit « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs », et sensé réconcilier les dimensions écologiques, économiques et sociales. Les producteurs doivent faire face aux objectifs contradictoires de produire du café de qualité, en quantité, compétitif du point de vue des coûts de production tout en préservant l'environnement (Danse et Wolters, 2003), ce qui contribue à créer une pression supplémentaire. Cette constatation a conduit à l'élaboration du concept de « pression environnementaliste » (Sibelet, 2013) définie comme « une pression émise par une entité (un acteur individuel, un type d'acteurs, un type d'opinion ou une institution) sur une autre entité s'appuyant sur un discours, un argumentaire ou un objectif visant à préserver l'environnement ». L'influence de celle-ci sur les agriculteurs et leurs pratiques a été étudiée au Costa Rica par Roland Laffourcade (Laffourcade, 2012), Soazic Dhorne (Dhorne, 2013) et Eva Krauss (Krauss, 2015).

Les pratiques des transformateurs de café affectent également la ressource en eau : les unités permettant la transformation du café ont dû répondre aux besoins de la production accrue et transformer toujours plus de café. De plus, du fait de la présence d'enzymes dans le mucilage, le café doit être transformé en café vert, c'est-à-dire que la graine doit être isolée des couches périphériques du fruit (**figure 2**), dans les 24 heures suivant la récolte puis être séchée pour éviter des dégradations qui nuiraient à sa qualité. Originellement, la transformation du café était réalisée à une échelle réduite, et les unités de transformation étaient détenues par des propriétaires privés. Des firmes transnationales ont ensuite installé des usines, permettant la transformation de plus gros volumes. Dans les années 60, des coopératives furent créées pour contrebalancer le pouvoir des transnationales (Danse et Wolters, 2003). Les firmes atteignaient effectivement l'objectif de transformer toujours plus de café, mais au détriment de l'efficacité de l'usage des ressources énergétiques et hydriques, polluant à la fois l'air et les eaux. En effet, du poids du fruit, seul 18,5% est vendu sous forme de café vert (**figure 3**). Le reste, considéré comme un déchet était rejeté directement dans les fleuves, provoquant dégradation de l'état écologique des cours d'eau (Springer et Fernandez, 2008), mauvaises odeurs et problèmes de santé publique (Ángel Ledezma et Granados, 2006).

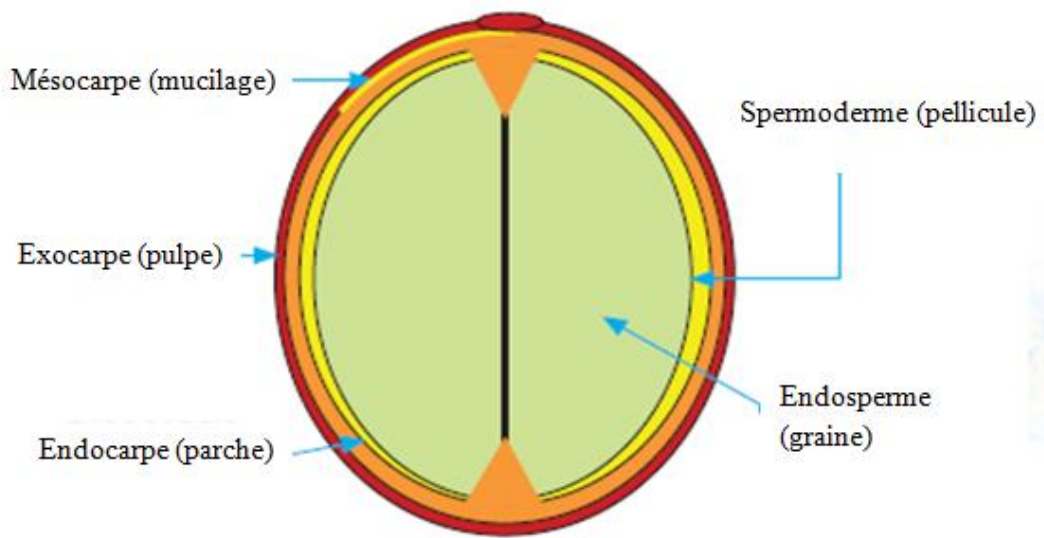


Figure 2: Composition de la drupe de café (Source image : Soto, 2010)

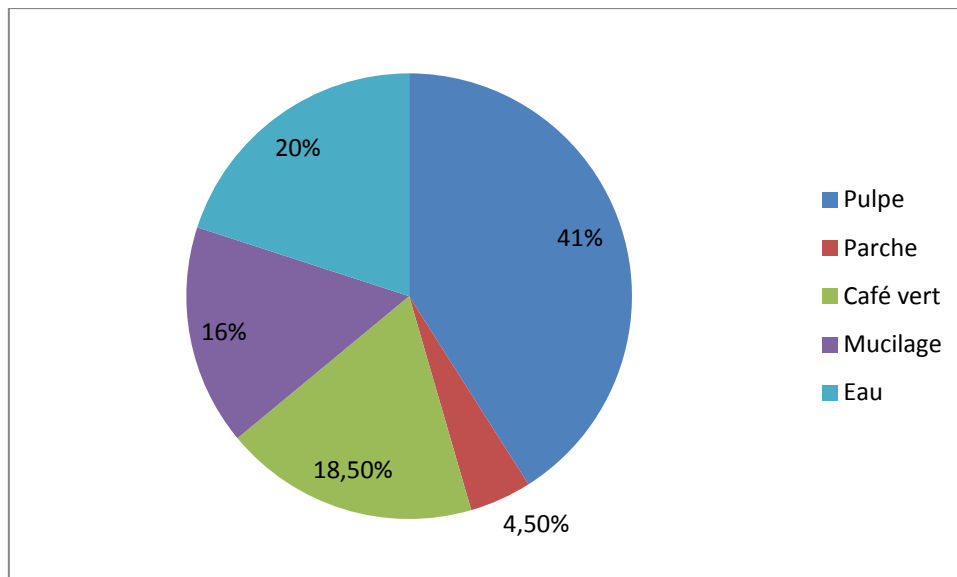


Figure 3: Composition du café en pourcentage du poids (Source données : ing. Carlos Manuel Sanchez)

Au Costa Rica, la plupart des transformateurs de café utilisent la voie de transformation du café par voie humide pour enlever les couches périphériques du café, ce qui signifie qu'une partie du processus est effectuée avec de l'eau. Une autre voie de transformation existe, il s'agit de la voie de transformation par voie sèche qui consiste à faire sécher le fruit puis à le peler une fois sec, après quelques mois de repos. Le choix du processus est une question de praticité technique, puisque le séchage de grandes quantités de café en fruit nécessite beaucoup d'espace et/ ou d'énergie. De plus, les saveurs de café obtenues à l'issue des deux processus est différente, et les marchés européens et américains

conventionnels sont plus demandeurs de ce type de café. Les étapes du processus de transformation sont les suivantes (**figure 4**) : le café fruit est récolté à maturité et déposé dans les « pilas de recibo », des cuves, à partir desquelles le café est transporté grâce à de l'eau et passe par un canal particulier, le « despedor », permettant d'éliminer les pierres et objets pouvant endommager les machines de la suite du processus. Le ou les « chancador » permettent d'éliminer la pulpe puis la « desmucilagadora » permet de séparer le mucilage du grain de café. Le café est ensuite séché au soleil ou grâce à des fours puis il est stocké en attendant son pelage, c'est-à-dire la séparation de la graine et d'une pellicule appelée parche par la « peladora », puis sa torréfaction.

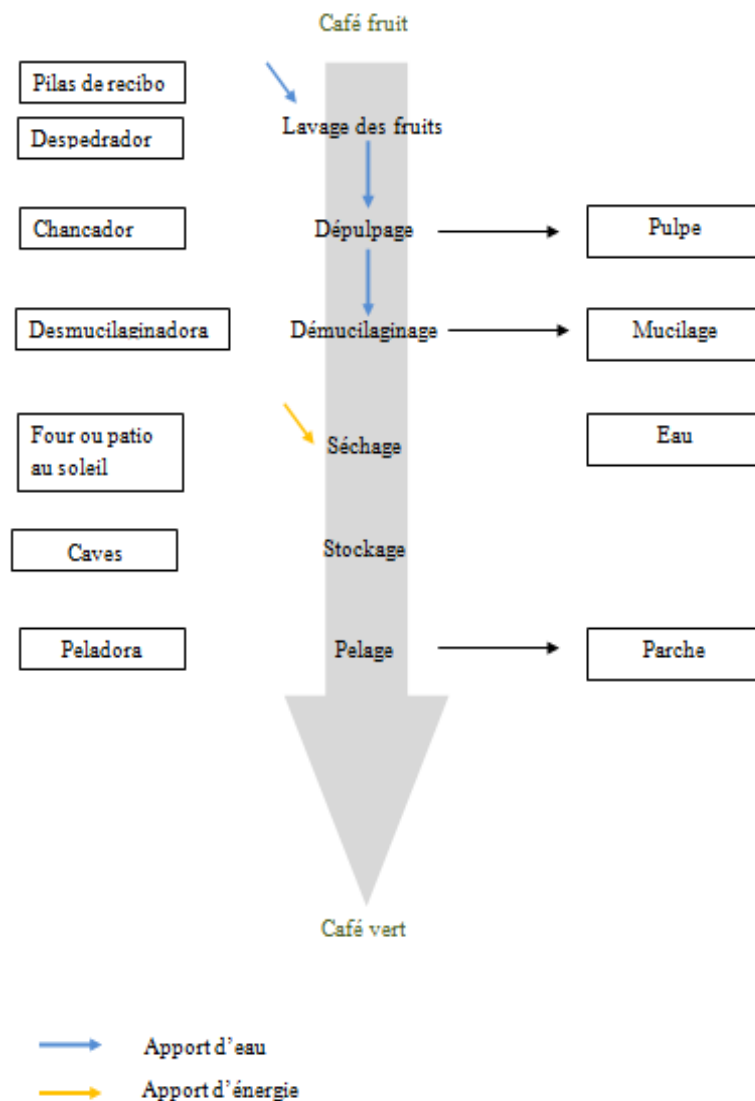


Figure 4: Etapes de la transformation par voie humide, matériel utilisé et déchets produits
 (Source : réalisation propre d'après des données d'entretien)

Les déchets produits – eau, pulpe, mucilage, parche (**figure 4**) - sont caractérisés par une charge organique et un potentiel hydrogène (pH) élevés. Le résultat dans les corps récepteurs est mesuré avec le pH, les solides suspendus (SS), la demande biologique en

oxygène (DBO) et la demande chimique en oxygène (DCO). Ces deux derniers paramètres permettent de déterminer la quantité d'oxygène nécessaire pour décomposer la matière organique. Dans le cas où elle est trop élevée, elle consomme tout l'oxygène contenue dans les eaux ce qui entraîne des réactions anaérobies, des productions de soufre par exemple. La décomposition provoque aussi des mauvaises odeurs. Le **tableau 1** permet de comparer la charge organique, exprimée en DCO, de différents types d'effluents. Les effluents de café, même traités, présentent une charge organique bien plus importante que les eaux noires domestiques.

Type d'effluent	DCO mg/L
Eaux noires domestiques traitées	20 à 60
Eaux noires domestiques non traitées	300 à 400
Effluent de la transformation du café traités	3,000 à 7,000
Effluents bovins	10,000 à 20,000
Effluents porcins	20,000 à 30,000
Effluents d'ensilage	30,000 à 80,000

Tableau 1: Comparaison de la charge organique des déchets du café avec d'autres types d'effluents (Source : Anacafé)

L'influence des « pressions environnementalistes » sur les transformateurs de café n'ayant pas encore été étudiée, ce travail a pour objectif d'étudier les stratégies de ces acteurs pris entre objectifs économiques et environnementaux. Il est certain que les transformateurs de café ont progressivement amélioré les performances environnementales de leur mode de gestion des effluents du café pour en tirer partie de mieux en mieux, l'objectif de ce travail est de comprendre les mécanismes et jeux d'acteurs impliqués dans ce changement.

Quels facteurs influencent les stratégies de gestion des déchets de l'usinage du café par les transformateurs?

Cette problématique peut se scinder en plusieurs sous-questions de recherche :

- 1- Quelles sont les pratiques des transformateurs de café en termes de gestion des déchets ?
- 2- Qui sont les acteurs en lien avec les acteurs de café et quel est leur rôle dans le choix des pratiques ?
- 3- Comment la gestion des déchets s'insère dans la stratégie et les valeurs des transformateurs de café ?

Auxquelles sont associées trois hypothèses :

- 1- Les pratiques de gestion dépendent de la quantité de café transformé.
- 2- Des dynamiques institutionnelles (lois, règlementations, accompagnement...), économiques (utilisation de bois, intrants...), innovations technologiques (matériel...)

et les valeurs des transformateurs de café permettent une dynamique menant à la diminution du rejet de polluants dans les eaux.

- 3- Les déchets peuvent générer des contraintes pour les transformateurs, des problèmes ou des opportunités sociales, économiques et écologiques.

Les résultats ont été organisés en trois temps. Une première partie a été dédiée à la description de l'évolution de la gestion des effluents dans le temps ; puis nous avons identifié les pratiques de gestion des déchets et enfin nous avons cherché à expliquer ces différentes pratiques en fonction de positions différenciées dans des jeux d'acteurs.

II MATERIEL ET METHODE

A. Deux bassins versants

L'idée était de comparer les pratiques de gestion des déchets du café sur deux bassins versants du Costa Rica pour évaluer leur concordance ou leur divergence et ainsi discriminer les facteurs d'influence.

Un bassin versant est défini comme la zone à l'intérieur de laquelle toutes les eaux alimentent un même fleuve (Meléndez Marín et Castillo Quesada, 2010). Deux bassins versants ont été choisis (*figure 5*) : celui du Rio Pirris, dans la région de San José côté Pacifique et celui du Rio Reventazon, dans la province de Cartago, côté Caraïbe, respectivement 1288 et 2818 km².

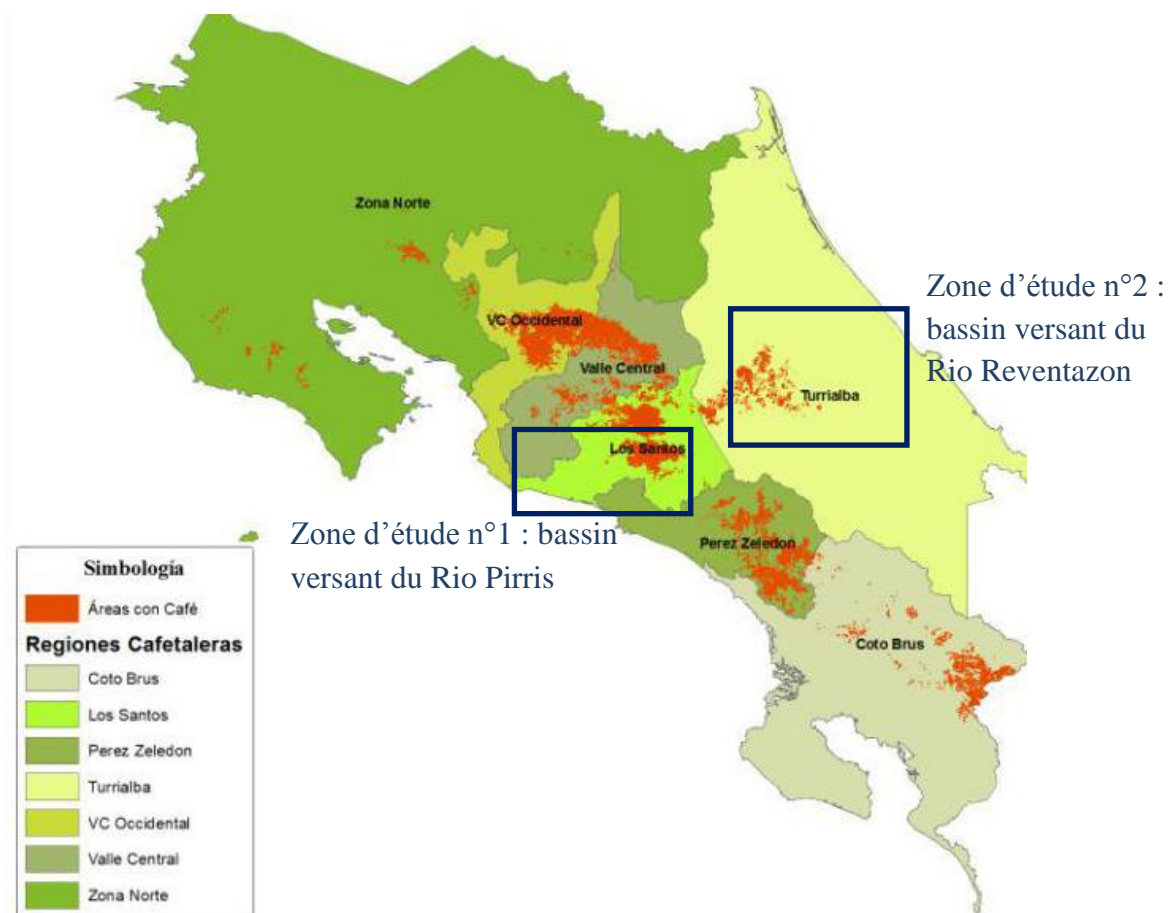


Figure 5: Situation géographique des deux zones d'étude choisies et régions caféières du Costa Rica (Source image: site internet Icafe)

Le bassin versant du Rio Reventazon (*figure 6*) comprend deux zones caféière, celle d'Orosi, canton de Paraiso, et de Turrialba, canton du même nom. Le café n'est pas la culture dominante puisque sont aussi implantées des exploitations laitières, de canne à sucre et de

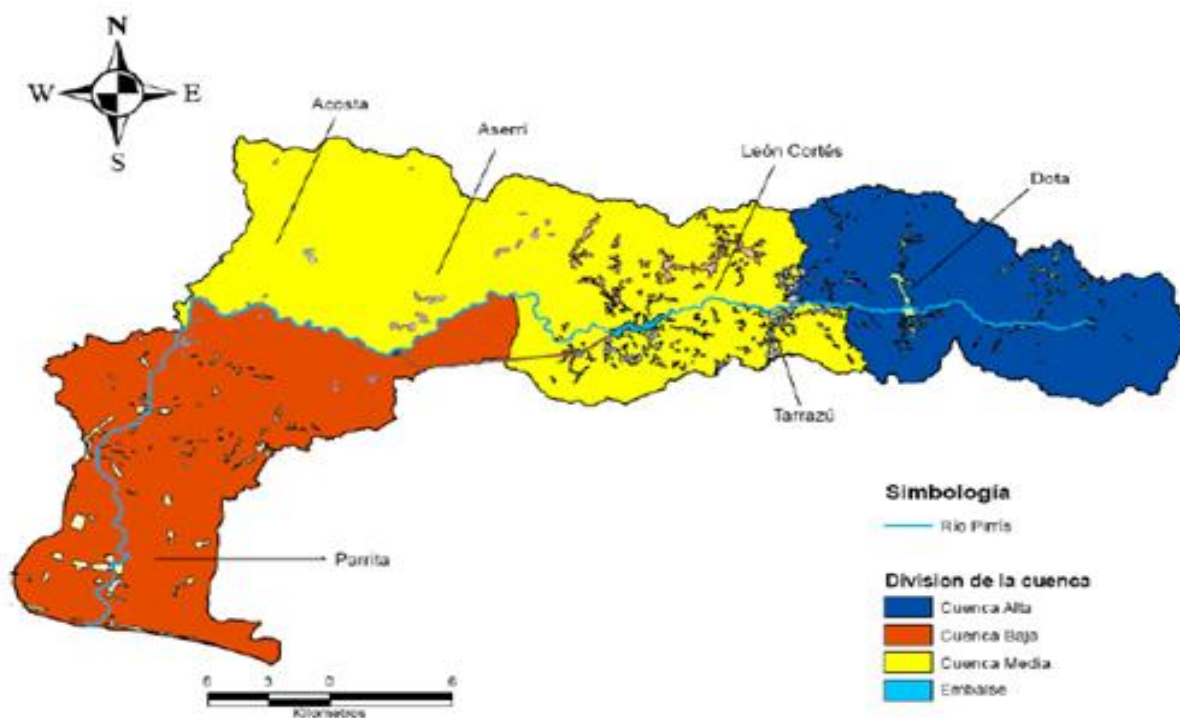


Figure 7: Bassin versant du Rio Pirris Costa Rica (Source image : Melendez Marin et Castillo Quesada, 2010)

Les deux zones d'étude sont caractérisées par la présence d'acteurs dans les territoires (**figure 8**) : dans chaque canton on note la présence de caféiculteurs et de transformateurs de café ainsi que des Mairies, qui représentent les habitants. Dans chaque région caféière on trouve un bureau régional de l'ICAFE, supposé apporter un appui aux transformateurs et aux producteurs, une agence régionale du Ministerio de Agricultura y Ganaderia (MAG), c'est-à-dire le Ministère de l'agriculture qui apporte un appui au secteur agricole, du Ministère de la Santé (Ministerio de Salud - MS), et de l'Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), qui coordonne des formations en fonction des demandes. Sur les deux zones d'étude se situent des barrages hydroélectriques gérés par l'ICE, un barrage construit en 2007 sur le Rio Pirris et plusieurs barrages plus anciens pour le Rio Reventazon. Les opérateurs des barrages doivent faire face à des problématiques d'accumulation de sédiments et de polluants issus des activités agricoles et industrielles, ainsi que les effluents domestiques (Meléndez Marín et Castillo Quesada, 2010). La différence entre les deux zones est que le secteur caféier, production et transformation, occupe une place plus importante dans la région de Tarrazu du fait de son ampleur sur le territoire. Par ailleurs, du fait des conditions climatiques, la région de Tarrazu présente un pic de transformation de café au moment où le débit du fleuve est au plus bas, c'est-à-dire que tout polluant émis sera présent en plus grande concentration ce qui augmentera son impact. D'autres acteurs ne sont pas situés sur les zones d'étude mais sont susceptibles d'intervenir avec les acteurs des deux bassins versants : les universités engagées

dans des programmes de recherche, le CICAFFE, soit l'organe de recherche de l'ICAFFE, des certificateurs, des exportateurs et des vendeurs de matériel de transformation.

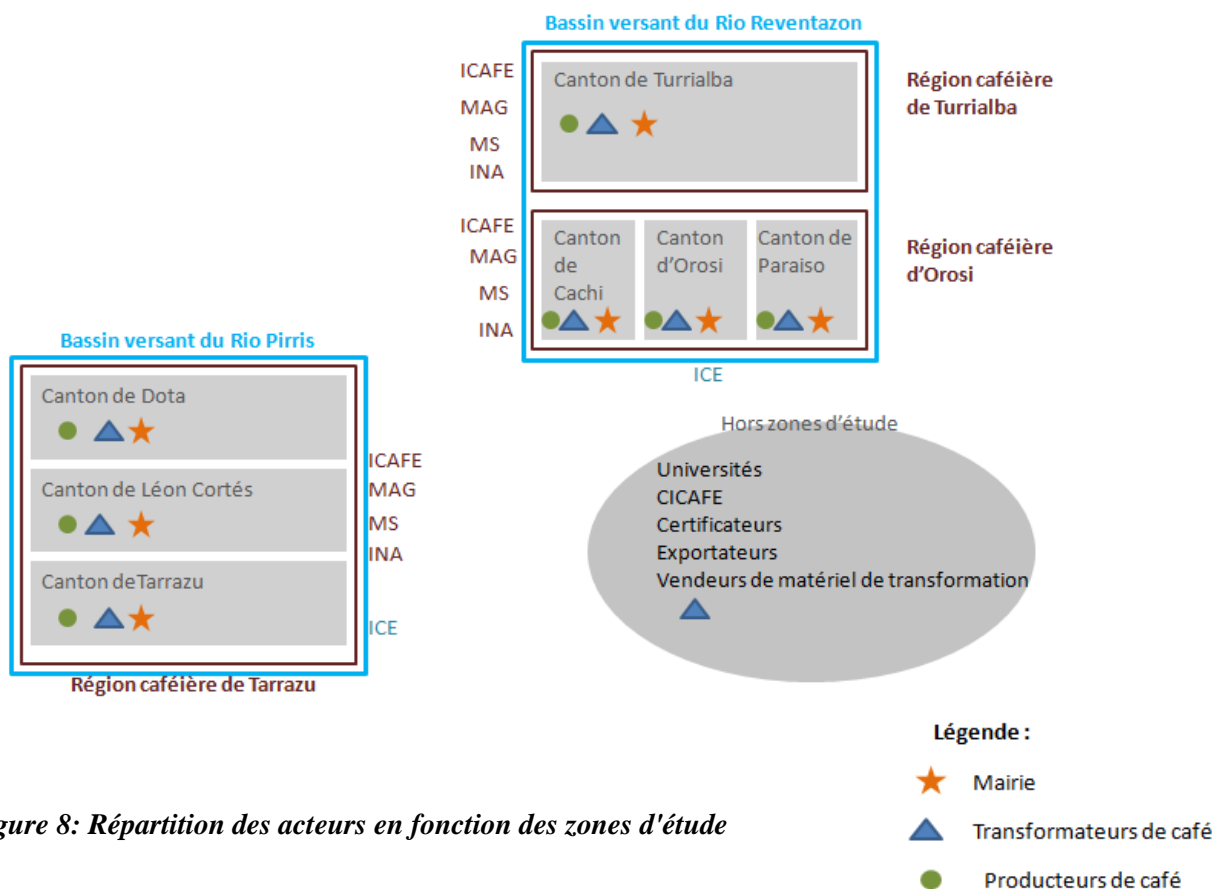


Figure 8: Répartition des acteurs en fonction des zones d'étude

B. Méthodologie

Le cadre d'analyse utilisé est celui de la « sociologie de l'action organisée » (Crozier et Friedberg, 1981), c'est-à-dire l'étude de systèmes d'acteurs connectés entre eux par des relations d'interdépendance stratégiques, pouvoir ou collaboration, autour de la gestion d'objets communs.

Le système d'acteur ici étudié est celui qui s'organise autour de la question de la dégradation de la qualité de l'eau du fait des déchets de la transformation du café. Ce système comprend les principaux intéressés, à savoir les transformateurs de café, mais aussi les autres acteurs de la chaîne de commodités du café, les acteurs institutionnels et privés implantés sur le territoire concerné et les acteurs de la technique, recherche et capacitation.

Les données ont été récoltées par le biais d'entretiens sociologiques semi-directifs réalisés auprès de 44 acteurs au cours de trois mois de terrain, d'une durée comprise entre 1 et 3 heures.

Les guides d'entretien avec les variables utilisées sont disponibles en *ANNEXE 1 et 2*.

Au total, 26 transformateurs de café ont été interrogés (*tableau 2*). Ils ont été identifiés dans les annuaires de l'Icafe (ICAFFE, s. d.), qui ne sont pas toujours actualisés, et par prise de

contacts auprès des transformateurs de café déjà interrogés, en essayant de respecter la répartition des transformateurs de café en termes de quantités de café transformées par zone. Deux acteurs extérieurs aux zones d'études ont été interrogés

Bassin versant	Pirris			Reventazon		Externe 1	Externe 2	Total
Région caféière	Tarrazu			Orosi	Turrialba			
Canton	Tarrazu	Dota	Leon Cortès	Paraiso	Turrialba			
Nombre de transformateurs de café interrogés	4	3	10	2	5	1	1	26
	17			7		1	1	26
Nombre de fanegas	184600	68500	27860	1025	140400	125000	75000	622385
	280960			141425		125000	75000	622385

Tableau 2: Nombre d'acteurs interrogés par unité territoriale et nombre de fanegas associé

Deux acteurs implantés hors des bassins versants étudiés ont été interrogés, parce qu'ils transformaient du café issu des zones d'étude, ce sont les acteurs désignés dans le **tableau 2** par « externe ».

Les 17 autres acteurs interrogés sont des parties prenantes (ou non) de la question de la gestion des déchets du café par les transformateurs de café, soit parce qu'ils sont susceptibles d'en subir les conséquences (acteurs du territoire), soit parce qu'ils sont impliqués dans la filière du café et entretiennent des relations de type commerciales avec les transformateurs (autres acteurs de la chaîne de commodités) ou encore les responsables de capacitation et les porteurs d'innovation technologique.

Acteurs techniques et informations :

- Une employée de l'INA (Instituto Nacional de Aprendizaje)
- Le CICAFFE qui teste les différentes options techniques pour la transformation du café
- Une chercheuse en agroalimentaire du TEC (Tecnologico de Costa Rica), une université du Costa Rica
- Deux gérants d'entreprise vendant du matériel pour transformer le café

Acteurs du territoire (développement territorial) :

- Deux employés de Mairie
- Deux employés des agences régionales du MAG (Ministerio de Agricultura y Ganaderia), Ministère de l'Agriculture
- Deux employés des agences régionales du Ministère de la Santé (Ministerio de Salud), le Ministère de la Santé
- Le gérant d'une agence régionale de l'ICAFFE (Instituto de café de Costa Rica)
- Trois employés des agences régionales de l'ICE (Instituto Costarricense de Electricidad), en charge de la partie socio-environnementale des barrages hydroélectriques

Autres acteurs de la filière du café :

- Un employé de l'Infocoop, l'organe qui chapeaute les coopératives du Costa Rica
- Deux employés d'une certification tierce partie
- Un employé d'une entreprise de café de spécialité
- Une employée d'un acheteur de café conventionnel

C. Analyse des résultats

Les entretiens réalisés ont été retranscrits puis analysés de façon quantitative afin de déterminer leurs objectifs, stratégies, ressources et contraintes ainsi que leur place dans le système d'action organisée et le type de relations entretenues avec les autres acteurs.

Certaines variables ont ensuite été isolées afin de réaliser des analyses statistiques descriptives à l'aide du logiciel Infostat :

- Type de déchet
- Type de traitement
- Type d'usage
- Possession d'un four
- Quantité de café fruit
- Quantité de déchets par fanega
- Quantité de café par cosecha
- Prix du café par fanega
- Possession d'une certification
- Type de propriétaire de l'unité de transformation
- Origine du café
- Type d'acheteur
- Type de marché
- Echelle de vente
- Producteur de café
- Exportateur de café

Les variables et les types d'analyse utilisés sont disponibles en **ANNEXE 3**.

III RESULTATS

A. Une évolution progressive de la gestion des effluents dans les unités de transformation de café

1) Une évolution positive pour le système écologique

Si dans la zone de Los Santos, depuis 2007, des relevés d'eau permettant de relever la qualité de l'eau sont effectués par l'ICE en période de récolte du café et hors période de récolte, il n'existe pas de suivis plus anciens. La constatation de l'amélioration de l'état écologique des corps d'eau passe par les dires des différents acteurs, comme le souligne ce transformateur de café¹.

« Il y a toujours de la pollution, mais pas dans les quantités d'autrefois. Nous avons une parcelle au pied du fleuve, et l'odeur était insupportable. »

“Se ocasiona una contaminación siempre, pero no en esas magnitudes que uno le ha vivido. Que nosotros tenemos fincas al pie del río, y era insoporable el olor. “

Ou cet autre gérant d'une unité de transformation² :

« L'activité caféière ici a plus de 100 ans, de même pour les unités de transformation, les grandes comme CoopeTarrazu, dans ces années là la technologie était très rudimentaire, par exemple, la raison pour laquelle les entreprises étaient situées en bord de fleuve et avaient besoin de quantités d'eau énormes pour le processus, de la fermentation pour le lavage du mucilage parce qu'ils n'avaient pas de machines adaptées, ils consommaient d'énormes quantités d'eau, et dans la majorité des cas les résidus allaient directement dans les fleuves . En conséquent, il y a de nombreuses années, durant la période de récolte, d'ici cela sentait mauvais, et c'était le fleuve. »

“La actividad cafetalera aquí tiene más de 100 años, y los mismos años tienen las plantas de beneficio, las grandes como CoopeTarrazu, en esos años las tecnologías eran muy escasas, por ejemplo la razón por la cual los beneficios de café eran a la par del río es que necesitaban caudales enormes en ese momento para todo el procesamiento, lavado por fermentación porque no tenían máquinas, consumaba enorme cantidad de agua, y en la mayoría de los casos los residuos iban directamente a los ríos. Entonces hace muchos años durante época de cosecha, estabas aquí y olía mal, y era el río.”

¹ Entretien 17

² Entretien 19

On note également que tous les acteurs mentionnent dans leur discours la nécessité de protéger l'environnement, au travers de la réduction de l'impact de leur activité. Dans la zone de Los Santos. Ce propriétaire d'une entreprise de transformation explique ainsi³ :

« Et faire attention à l'environnement, nous savons qu'avant toutes ces eaux miel allaient dans les fleuves provoquant un très grand déséquilibre naturel. Nous détruisions la nature, et plus que tout le fleuve, le barrage est venu imposer le fait que nous devons prendre soin du fleuve. Ce n'est toujours pas une eau propre, mais les conditions se sont beaucoup améliorées. »

“Y cuidar la naturaleza, que sabemos que antes todas esas aguas mieles aquí iban a los ríos provocando un gran desequilibrio natural. Porque estábamos destruyendo la naturaleza, más que todo el río y la represa vino a revolucionar de que teníamos que cuidar el río. Todavía no es un agua que tiene las condiciones pero si se ha mejorado muchísimo.”

Finalement, c'est l'image de la caféiculture qui s'en trouve verdie, comme le souligne ce propriétaire d'une entreprise de transformation⁴ :

“En général, par le passé, l'industrie caféière était synonyme de pollution, dans les fleuves il y avait une grande quantité de mucilage et de pulpe. »

“Por lo general en el pasado, la industria de café era sinónimo de contaminación, en los ríos había un montón de broza y de miel.”

2) Une évolution des pratiques des transformateurs de café

Avant 1992, le paysage des transformateurs de café était constitué de grandes usines situées en bord de fleuve, car utilisant des quantités d'eau énormes pour le processus, qui rejetaient directement les effluents, tous déchets confondus, dans les eaux. Ainsi, le gérant d'une usine de transformation créée il y a 100 ans indique⁵ :

« Avant, c'était un fleuve qui passait dans l'unité de transformation. »

“Antes era un río por dentro del beneficio”

En 1992 a été un accord multi-partite entre le Ministère de la Santé (Ministerio de Salud), l'Icafé et les autres acteurs du secteur caféier. L'objectif était de mettre en place un plan d'amélioration continue et de fixer les paramètres, DCO, DBO et pH, autorisés par une future loi. En 1997, une loi⁶ est signée pour réguler la pollution des eaux.

Les premières solutions portant sur la gestion des effluents se sont alors mises en place, il y a 20 ans et se composaient de filtres, permettant de retenir les déchets solides, tout en

³ Entretien 17

⁴ Entretien 11

⁵ Entretien 44

⁶ Ley 8839 31541 Decreto 2003: Forma de tratamiento de las aguas residuales gaceta n°246

continuant à rejeter les phases liquides. Puis des bassins de décantation permettant de séparer solides et liquides de manière plus efficace ont été conseillés, avec l'utilisation de chaux pour abaisser l'acidité. Cette dernière a ensuite été remplacée par l'utilisation d'enzymes. L'eau utilisée au sein du processus a ensuite été recirculée ce qui a permis de diminuer considérablement les quantités utilisées. Ceci a été permis par des innovations technologiques dont sont en charge les vendeurs de matériel⁷ :

«Parce que le Ministère de la Santé (Ministerio de Salud) n'a pas la capacité industrielle pour proposer des machines, nous si. Eux connaissent la loi, nous les machines. Le client connaît son café, donc nous nous sommes tous alliés et nous avons décidé qu'il fallait améliorer l'environnement, il fallait produire avec des systèmes respectant l'environnement pour pouvoir avoir une valeur ajoutée. »

«Porque el Ministerio de Salud no tiene la capacidad industrial para proponer unas maquinas, nosotros si. Ellos sabían de la ley, nosotros de las maquinas. El cliente sabe de su café entonces nos juntamos todos y decidimos hay que mejorar el medio ambiente, hay que producir ante un sistema eco-amigable con el ambiente para que podamos tener un valor agregado. «

Pour les déchets liquides, les transformateurs de café ont alors pu utiliser une technologie adaptée du traitement des eaux domestiques, les lagunes d'oxydation, avec des bactéries⁸. Le principal problème est que la charge organique envoyée aux lagunes n'est pas constante au cours de l'année, ce qui limite l'action biologique pour la dégradation des déchets organiques. Cette évolution s'est faite grâce à des recherches de différentes universités costariciennes. Ce système nécessitait donc un suivi attentif des paramètres physico-chimiques pour optimiser l'efficacité du traitement. Les premiers systèmes lagunaires ont été construits il y a une vingtaine d'années. L'étape suivante a été l'autorisation par le Ministère de la Santé (Ministerio de Salud) du *pasto estrella*, considéré comme le moins dommageable pour l'environnement, à présent conseillé par ses agents, par l'ICAFE et par le MAG. Ce système consiste à irriguer un pâturage semé de *pasto estrella* (*Cynodon Plectostachium*), un des seuls végétaux résistant à l'acidité des eaux, supposé filtrer les eaux. Le système de *pasto estrella* a lui été autorisé il y a environ 8 ans par le Ministère de la Santé (Ministerio de Salud).

Une autre innovation a été l'utilisation de la parche du café dans les fours de séchage, qui constitue la valorisation énergétique d'un des déchets produits au sein du processus. Cet usage a été rendu possible par l'évolution des fours.

Peu à peu, les transformateurs de café sont passés d'un système de traitement peu efficace, à un système plus efficace le gérant d'une des unités de transformation explique ainsi⁹ :

« Nous faisons des améliorations continues pour si possible un jour pouvoir dire que le *beneficio* ne produit aucune pollution. »

⁷ Entretien 39

⁸ Communication personnelle entretien 37, gérant d'une entreprise de vente de matériel de transformation

⁹ Entretien 44

“Hacemos mejora continua para llegar ojala al dia que podemos decir cero contaminación ambiental del beneficio”

La mise en place de ces systèmes de traitement constitue une contrainte supplémentaire pour les transformateurs de café. Le gérant de l'unité industrielle de l'Icafé indique ainsi qu'entre 1992 et 1998, plus de 100 millions de dollars ont été investis par l'ensemble du secteur caféier costaricien pour mettre en place des systèmes de traitement, sans compter les coûts d'entretien, de transport et de main d'œuvre. Le CICAPE propose des formations pour améliorer la gestion des systèmes de traitement.

Peu à peu, les moyens de tirer parti des déchets se sont complexifiés : de la valorisation énergétique du parche, les acteurs du Monde du café pensent à trouver une valorisation énergétique pour le mucilage du café. Des recherches ont aussi été effectuées par le TEC pour transformer la pulpe du café en boisson. D'abord déchets du café, ils sont présentés maintenant comme des sous-produits qui peuvent être valorisés dans l'exploitation agricole, de façon énergétique ou en créant de nouveaux marchés. Cette préoccupation de la recherche de la valeur ajoutée face à la contrainte économique que représente le traitement des déchets est résumée dans cette remarque du gérant d'une coopérative¹⁰ :

“De cette façon on n'en retire rien, la seule chose qu'on en retire est un coût pour la coopérative”

“Allí no se le saca nada, ahora lo único que hace es sacarle costo a la cooperativa”

La mise en place des systèmes de traitement et l'amélioration des processus est à la charge exclusive des transformateurs de café, comme le souligne le responsable de la transformation d'une coopérative¹¹ :

« Je vais vous parler honnêtement, les initiatives que la coopérative a prises ont été faites en fonction d'un changement général dans le secteur, mais ce sont des initiatives propres de notre organisation. Nous voulions faire de plus grands efforts quant au respect de l'environnement et nous avons investi beaucoup d'argent dans la gestion des eaux résiduelles, des sous-produits solides, surtout de la pulpe, de la parche, mais cela nous a permis aussi d'avoir d'autres bénéfices. »

“Le voy a hablar honestamente, las iniciativas que la cooperativa tomaba las ha tomado como parte de un cambio al nivel general en el sector, pero son iniciativas propias de nuestra organización. Nosotros queríamos ir mas alla en cuanto al manejo ambiental y hemos invertido mucho dinero en el manejo de las aguas residuales, en el manejo de los subproductos sólidos, sobre todo la pulpa, la parche, pero eso nos ha permitido también tener otras ganancias.”

Le gérant d'une autre coopérative¹² souligne ainsi le manque d'appui extérieur :

¹⁰ Entretien 15

¹¹ Entretien 9

¹² Entretien 5

“ Ils parlent encore du rejet des eaux, nous le faisons déjà bien, mais petit à petit cela fonctionne au travers d’amendes, pas en fonction de l’appui, pas en fonction de la capacitation. »

« Están hablando todavía del vertido de aguas, ya lo hacemos, pero poco a poco funciona hacia multas, no en función de apoyo, no en función de capacitación. »

Le seul acteur ayant subventionné des changements est le MAG de Léon Cortés, qui a distribué un « fondo de reconocimiento ambiental » ou fond de reconnaissance environnemental. Le principe est que les transformateurs de café ont effectué des investissements permettant de réduire leur impact environnemental, que ce soit au niveau des fours de séchage, ou des systèmes de traitement par exemple. Dans toute la zone de Los Santos, les transformateurs de café ont donc bénéficié de cette aide à hauteur de 40% de leur investissement. Outre cela, l’ICE offre du matériel aux transformateurs de café pour mettre en place des biodigesteurs, deux transformateurs de café enquêtés ont dit avoir bénéficié de ce don. Tous les transformateurs de café de la zone ont bénéficié de ce programme de subventions.

De son côté, le CICAFFE n’intervient pas directement dans le changement mais effectue, en relation avec les vendeurs de matériel de transformation, des tests pour identifier le matériel le moins consommateur d’eau ou les systèmes de traitement les plus efficaces.

Un des problèmes se situe au niveau de l’innovation. Dans l’exemple du pasto estrella, ce sont les coopératives qui ont dû tester cette innovation puis la faire approuver, en partenariat avec le CICAFFE.

De même, les innovations portant sur l’utilisation de la pulpe développée par le TEC est difficile à mettre en place pour des questions de brevet.

Même si le système n’est pas parfait, la question de ces déchets et de leur potentielle valorisation est au cœur des préoccupations. L’objectif du CICAFFE est à présent d’appuyer la valorisation énergétique, certains des acteurs rencontrés pensent ainsi à produire du biogaz. Des acteurs comme les coopératives effectuent des recherches pour valoriser les sous-produits du café, comme le mucilage pour être valorisé sous forme d’alcool. Certains transformateurs du type 1 pensent également à vendre la parche ou la pulpe.

Toutefois, même s’il y a eu une amélioration, l’état des systèmes écologiques n’est pas parfait.

Premièrement, la loi comporte quelques failles : en effet, les paramètres légaux sont appliqués à chaque transformateur de café, sans tenir compte du nombre de transformateurs de café situés sur un bassin versant, ni de la quantité d’eau du corps récepteur, comme le souligne le responsable de l’ICE de la zone de Los Santos¹³ :

¹³ Entretien 8

« Tous respectent les normes mais il y a un problème. Parce que les normes du Ministère de la Santé (Ministerio de Salud) sont des normes qui s'appliquent à l'entreprise, à une entreprise. Donc du point de vue légal, ils respectent la loi. Mais il n'y a pas de loi qui dise que seule une certaine quantité de contaminants peut atteindre un fleuve. Elle ne dit rien, la loi s'applique à chaque entreprise. Donc quand on somme leur DCO à tous, nous avons un problème. »

« Todos cumplen con las normas pero hay un problema. Porque las normas del Ministerio de la Salud (Ministerio de Salud) son normas que aplican a la empresa, a una empresa. Entonces ellos, desde punto de vista legal si cumplen. Pero no hay una ley que diga que una cierta cantidad de contaminante pueda llegar a un río. No lo dice, sino que es específico para cada empresa. Entonces cuando usted suma el DQO de todos, se tiene un problema. “

Un employé du Ministère de la Santé (Ministerio de Salud) remarque également¹⁴ :

« Il n'y a pas de différence pour les entreprises grandes ou petites, ce qui est un vide de la législation. Et cette législation s'applique aussi bien à une station essence, à un transformateur de café ou à un producteur de truites. »

« No hay nada si la empresa es grande o mas pequeña, que es un vacío de la legislación. Esa legislación se aplica tanto a una estación de gasolina, a un beneficio de café o a truchas.”

Deuxièmement, la question des lixiviats des composts n'est pas très claire, et peu de transformateurs de café – 6 sur 26- les récupèrent. Cette pollution est impossible à quantifier à l'heure actuelle.

Troisièmement, des rejets peuvent avoir lieu surtout durant les pics de production, où la quantité de café transformé est la plus importante. Ils peuvent être délibérés ou accidentels, comme l'explique un employé du Ministère de la Santé (Ministerio de Salud)¹⁵ :

« Parfois, quand il y a un pic de production, les systèmes ne suffisent pas, et il est possible qu'il y ait une décharge d'eau illégale, mais il nous est très difficile de détecter cela. Si les gens dénoncent, nous irons voir, mais ces décharges peuvent se faire dans la nuit ou au lever du jour, il est donc très difficile de les détecter. »

“A veces cuando hay un pico de producción, los sistemas no van abasto, puede ser que se hace una descarga ilegal de agua, pero si a nosotros cuesta mucho detectar eso. Y si la gente lo denuncia, entonces nosotros iremos de una vez, pero lo que pasa es que esos descargas se pueden hacer en la noche, en la madrugada, entonces es muy difícil detectarlos.”

Ceci a été confirmé par certains transformateurs de café, qui profitent également des périodes de précipitations et du fait que les fleuves charrient des sédiments et des déchets issues

¹⁴ Entretien 18

¹⁵ Entretien 18

d'autres sources. La raison principale est le sous-dimensionnement des équipements de traitement.

B. Des pratiques de gestion des effluents différenciées

L'objectif de la gestion des déchets est de minimiser leur impact environnemental en se plaçant dans les paramètres imposés par la loi. Au cours des enquêtes, nous avons identifié que la gestion des déchets présentait deux volets : les transformateurs de café choisissent des options de traitement mais aussi des options de valorisation, ou d'utilisation. Nous en donnerons les définitions suivantes : une option de transformation permet effectivement de se conformer à la loi mais surtout génère des coûts, un transport ou un travail supplémentaire, c'est une contrainte ; alors que l'utilisation du déchet permet d'en retirer un bénéfice. Cette distinction est quelque peu artificielle parce que le traitement réalisé conditionne l'usage possible, et inversement, la valorisation visée va conditionner le traitement, mais elle permet d'identifier différentes pratiques de gestion et d'adaptation à une contrainte imposée par la loi.

Une autre contrainte à considérer pour l'analyse de la gestion des déchets est celle liée à leur nature, et qui impose aux transformateurs de café de les traiter et de les utiliser séparément : nous avons donc travaillé par type de déchets, en les rangeant dans deux grandes catégories, les déchets liquides et les déchets solides.

1) Les déchets liquides : une stratégie commune d'optimisation de la consommation d'eau, différentes pratiques de gestion

La voie de transformation du café la plus utilisée au Costa Rica est celle de la transformation par voie humide, ce qui génère des déchets liquides. Si l'eau reste nécessaire pour mener à bien le processus, il est optimisé au maximum. En effet, plus la quantité d'eau utilisée et contaminée est importante, plus le coût et la difficulté de mise en place du traitement augmente, comme le souligne le gérant d'une coopérative¹⁶ :

« Notre coopérative est une entreprise qui a des buts très clairs en termes de durabilité sociale et environnementale, et le thème de la consommation d'eau est fondamental, d'autant plus que gérer cette grande quantité d'eau coûtait énormément d'argent à la coopérative, aujourd'hui le traitement des eaux est plus facile et plus efficace. C'est un aspect qui a représenté une réduction des coûts important. »

“Nuestra cooperativa es una empresa que tiene metas muy claras en términos de sostenibilidad tanto ambiental como social, y el tema del consumo de agua es algo fundamental, y además, manejar esa cantidad de agua le costaba mucho dinero a la cooperativa, manejo de aguas muchísimo más fácil y muchísimo mejor. Es un tema que representa ahorros importantes.”

¹⁶ Entretien 15

La solution pour optimiser l'efficacité du processus est technique : 24 des 26 transformateurs de café utilisent des modules de transformation commercialisés par des entreprises spécialisées, et qui présentent approximativement les mêmes caractéristiques. Premièrement, les étapes de dépulpage et de démucilaginage sont réalisées quasiment à sec, de nombreux transformateurs de café ont supprimé l'étape de fermentation qui permettait d'éliminer le mucilage et nécessitait de l'eau pour utiliser des démucilagineuses mécaniques. Deuxième chose, le processus de transformation nécessite deux entrées d'eau distincts : un pour les eaux de lavage et le transport du café non dépulvé, dont sont issues les eaux non mucilagineuses, et un pour les eaux en contact avec le mucilage du café, les eaux miel. Dans certains processus, les phases de transport entre les différentes étapes du processus, l'eau a été limitée et remplacée par des transports par bande ou par des vis sans fin. Les eaux miel ne sont pas recirculables, du fait de leur acidité et de leur charge organique que provoque un contact des eaux avec le mucilage du café. En revanche, les eaux non mucilagineuses sont recirculées un certain nombre de fois avant d'être traitées, ce qui diminue la consommation d'eau comme l'explique le propriétaire d'une unité de transformation du café¹⁷ :

« Comme maintenant les équipements prennent en compte l'environnement et qu'il est possible de recirculer l'eau, c'est un grand bénéfice, parce que les quantités d'eau utilisées s'en voient réduites. Et cela a permis de résoudre beaucoup de problèmes de traitement. Aujourd'hui la gestion est totalement différente, nous essayons de faire attention à l'environnement. »

« Porque los equipos ahora por ser equipos de la mano con el medio ambiente y poder recircular el agua, eso ha sido de gran beneficio, porque las cantidades de agua se ven reducidas. Y eso ha venido solucionar muchos problemas de manejo. Ya el manejo es totalmente diferente, tratamos de que se cuide el medio ambiente. »

En termes de quantités d'eau utilisées, les enquêtés ne sont pas tous capables de donner un chiffre, parce que l'utilisation du compteur d'eau n'est pas généralisée. La **figure 9** montre que globalement par fanega, la consommation d'eau est la même, ce qui confirme l'homogénéité de l'efficacité des solutions techniques utilisées. Quelques valeurs sortent du lot : soit ces transformateurs de café sont peu efficaces au niveau de l'utilisation de l'eau mais l'explication la plus probable est qu'ils ont donné une valeur aberrante lors de l'entretien.

¹⁷ Entretien 17

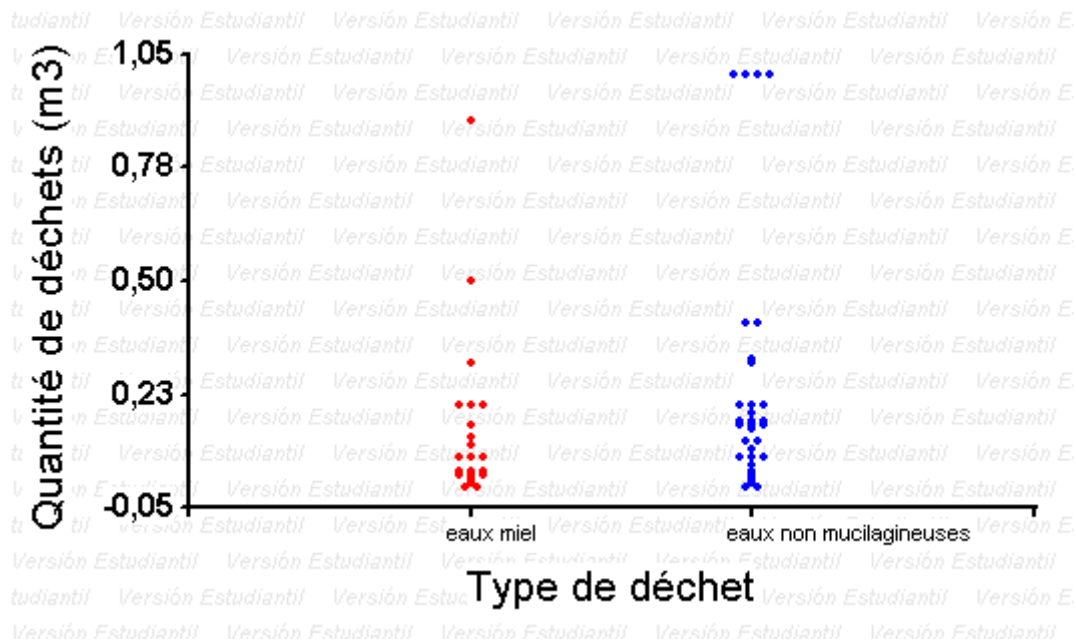


Figure 9: Quantité de déchets liquides produits (données d'entretien, réalisé avec le logiciel infostat)

Nous pouvons ensuite identifier plusieurs pratiques de gestion des déchets liquides (figure 10 et 11) qui correspondent à différentes options de traitement et d'usage des déchets.

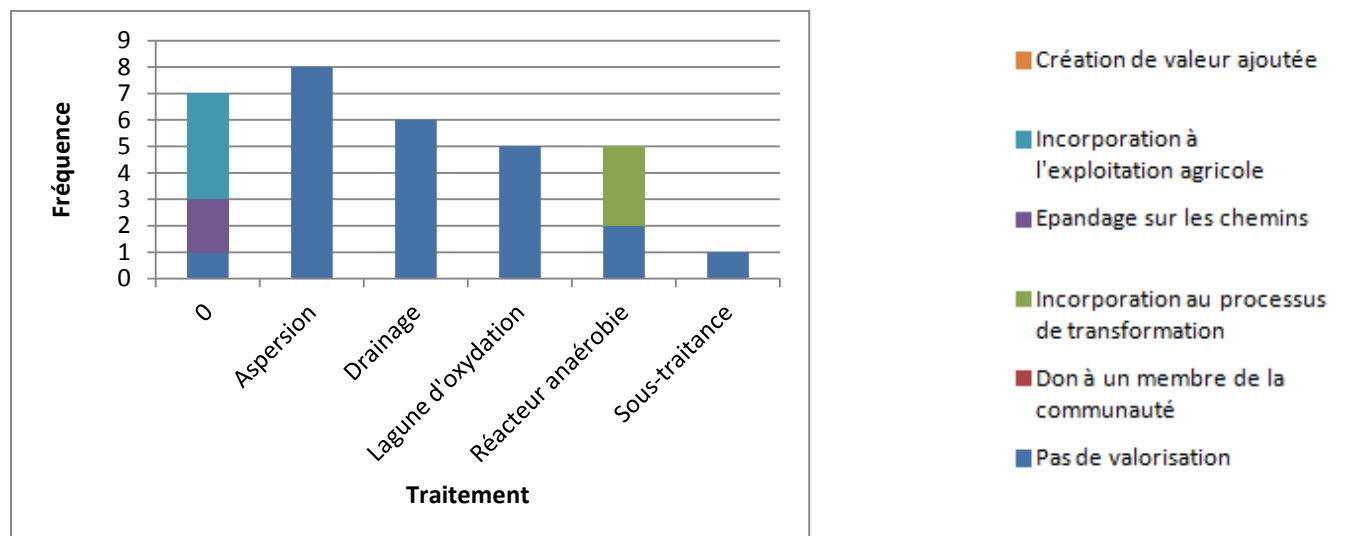


Figure 10: Usage des eaux non mucilagineuses en fonction du traitement et fréquence sur l'échantillon interrogé

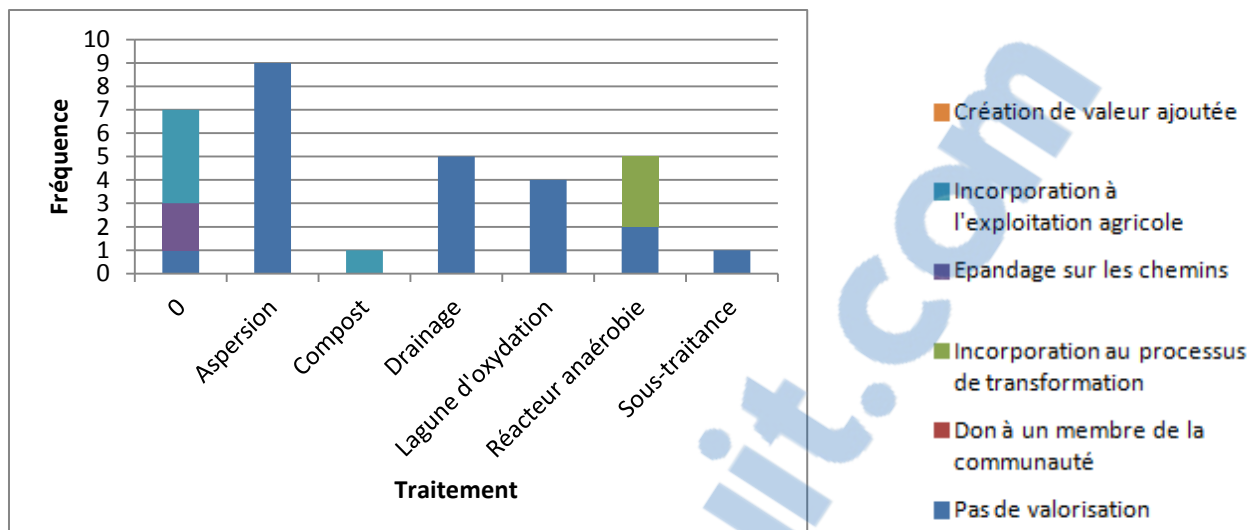


Figure 11: Usage des eaux mucilagineuses en fonction du traitement et fréquence sur l'échantillon interrogé

La première pratique (P1) est peu coûteuse et simple à mettre en œuvre : il s'agit de ne pas traiter les eaux, à utiliser un drainage ou à en faire un compost avec les déchets solides. Le drainage ne permet pas l'utilisation des eaux, alors que les deux autres options permettent une utilisation. Il est possible d'irriguer les caféiers, ce qui en réalité n'est pas nécessaire, ou d'épandre sur les chemins. En effet, la période de récolte du café coïncide avec la saison sèche et les chemins sont poussiéreux. Les eaux miel peuvent également être utilisées pour l'alimentation animale. Il n'y a pas de rejet des eaux contaminées dans les cours d'eau.

Deux types de solutions impliquent in fine un rejet des eaux dans les cours d'eau. Il s'agit des lagunes d'oxydation et du réacteur anaérobie. Le réacteur anaérobie est une première stratégie et permet de réintégrer le gaz produit au processus comme combustible pour le séchage du café (P2) ou non (P3). Les lagunes d'oxydation, qui sont comparables du point de vue coût et difficulté de mise en place aux réacteurs anaérobie sans utilisation énergétique (P3), qui consistent à traiter avec des bactéries comme dans les stations d'épuration, sont utilisées, c'est un traitement coûteux qui nécessite un contrôle rapproché, et présente des risques dans le cas contraire comme le souligne un employé du CICAPE¹⁸ :

« Nous avons l'inconvénient que dans des zones comme Los Santos, le climat est très variable pendant la journée, nous avons des températures très basses dans la nuit et au lever du jour, et cela impacte négativement l'efficacité de tout processus biologique utilisé »

“Tenemos el inconveniente que son zonas como las de Los Santos, tiene la consideración de que el clima es muy variable en el día, entonces tenemos muy bajas temperaturas en la noche y en la madrugada, esas temperaturas cualquier proceso biológico que se lo iba dando reducía mucho la eficiencia.”

¹⁸ Entretien 23

Et c'est ce que confirme cet employé du MAG ayant travaillé avec une coopérative utilisant des lagunes d'oxydation¹⁹ :

« Dans ce projet j'ai travaillé avec le gérant, les changements technologiques et les pressions qu'ils subissent du fait de l'utilisation des lagunes, ils ont une capacité limitée, ils doivent changer pour une technologie différente pour rejeter moins d'eau dans les lagunes et être plus efficaces »

“Trabajé con el gerente en este proyecto, los cambios tecnológicos y las presiones que ellos tienen por usar lagunas, tienen una capacidad limitada, ellos tienen que tener una tecnología diferente para echar menos aguas a lagunas y ser más eficientes.”

Dans la zone de Turrialba-Orosi, c'est un traitement qui n'est pas utilisé. Les transformateurs invoquent la saturation en eau des sols du fait de la pluviosité abondante²⁰ :

« Nous ne l'avons pas testé. Les gens qui nous audient nous disent que pour les conditions de climat de la zone, ce n'est pas recommandé, les sols sont saturés. Parce qu'il y a beaucoup d'humidité. Nous ne l'avons jamais essayé non plus. »

“No lo hemos probado. De hecho la gente que no asesora nos dice que para las condiciones de clima que hay aquí en la zona, no es recomendable, los suelos se saturan. Porque hay mucha humedad. Nunca lo hemos probado tampoco. “

Ce qui est remis en question par le fait qu'un transformateur de café²¹ de cette zone est entré en transition et commencera à utiliser le pasto estrella l'an prochain, dans une démarche de rationalisation des coûts. Nous pouvons faire également l'hypothèse que l'alternative du pasto estrella est moins relayée dans la zone d'Orosi-Turrialba, parce que les acteurs y sont moins encadrés.

Une autre pratique (P4) consiste à sous-traiter les eaux, dans le cas où les systèmes de traitement des unités de transformation ne suffisent pas à traiter. Cette solution est coûteuse, les déchets doivent en effet être transportés et le sous-traitant rémunéré.

Le pasto estrella (P5) est un traitement qui sort du lot parce qu'il ne nécessite que peu de contrôle : il consiste à arroser un champ d'une graminée résistante à l'acidité des eaux miel, l'eau est ainsi filtrée. C'est une solution de plus en plus adoptée par les transformateurs de café²² :

« La lagune d'oxydation élimine une certaine quantité de polluants, il est possible ensuite de rejeter dans le fleuve. Mais c'est un sujet différent parce que nous n'avons pas de lagunes d'oxydation. Ce traitement est novateur et nous considérons que c'est le meilleur. Tous les jours nous pouvons traiter très rapidement les eaux qui sortent, ce

¹⁹ Entretien 13

²⁰ Entretien 41

²¹ Entretien 34

²² Entretien 15

n'est pas possible avec les lagunes, qui consistent à accumuler de l'eau pendant un certain temps, qui demandent un contrôle précis et qui dans le cas contraire produit des odeurs, si le traitement adéquat n'est pas donné, cela est risqué. Ils peuvent fermer le beneficio. »

“Laguna de oxidación, elimina cierta cantidad de contaminantes, tiene la posibilidad de verterlo al río. Pero es un tema completamente diferente porque nosotros no tenemos lagunas de oxidación. Eso es novedoso y nosotros consideramos que es lo mejor. Todo los días, usted da un tratamiento muy rápido a las aguas que salen, no se encuentra con las lagunas, que es acumular agua durante cierto tiempo, mucho control, si se sale de control produce olores, si uno no lo da el tratamiento correcto es riesgoso. Pueden cerrar el beneficio”

Même si le Ministère de la Santé (Ministerio de Salud) ne se mêle à priori pas du type de traitement réalisé par les transformateurs de café, c'est un traitement qu'il conseille²³:

« Je constate que ce système d'aspersion est efficace par rapport à d'autres systèmes qui nous ont donné plus de fil à retordre »

« Ahora si siento que ese sistema de aspersion es bueno comparado con esos otros sistemas que nos han dado mas problemas”

De même que le gérant du CICAPE²⁴ :

« Parmi les systèmes de traitement traditionnels qui se maintiennent il y a les systèmes de lagunes anaérobies, mais la grande majorité est passée à un nouveau système de traitement qui est particulier pour le café et que nous conseillons, qui s'appelle aspersion sur pasto estrella. Grâce à ce système et à la réduction de la consommation d'eau, nous avons réussi à éliminer le rejet d'effluents. »

“Con sistemas tradicionales de tratamiento que se mantienen hay sistemas de lagunas anaerobias, pero la gran mayoría se ha pasado a un nuevo sistema de tratamiento que es particular al beneficiado de café y que aconsejamos, que se llama aspersion sobre pasto estrella. Se logro con ese sistema, con la reduccion de consumo de agua, que ahora no haya vertido”

Les différentes pratiques ont été comparées schématiquement (*tableau 3*) grâce aux données issues des entretiens en fonction de leur coût, de la pollution générée et rejetée dans les eaux par l'unité de transformation, l'utilisation faite des déchets, le gain monétaire retiré de l'utilisation des déchets ou les autres bénéfices retirés.

²³ Entretien 18

²⁴ Entretien 23

	Traitement	Coût	Pollution	Utilisation	Gain	Autre bénéfice
P1	0, drainage, compost	-	+	Fertilisation	0	+
P2	Réacteur anaérobie	++	-	Intégré au processus	+	0
P3	Réacteur anaérobie, lagune	++	-	0	0	0
P4	Sous-traitance	++	--	0	0	0
P5	Pasto estrella	+	--	0	0	0

Tableau 3: Comparaison des différentes pratiques associées au traitement des eaux

2) Les déchets solides : des pratiques orientées vers l'utilisation des déchets

La quantité de déchets solides issus du processus est indissociable de la quantité de café transformée. Les différentes pratiques rencontrées chez les différents acteurs interrogés sont présentées dans la *figure 12*.

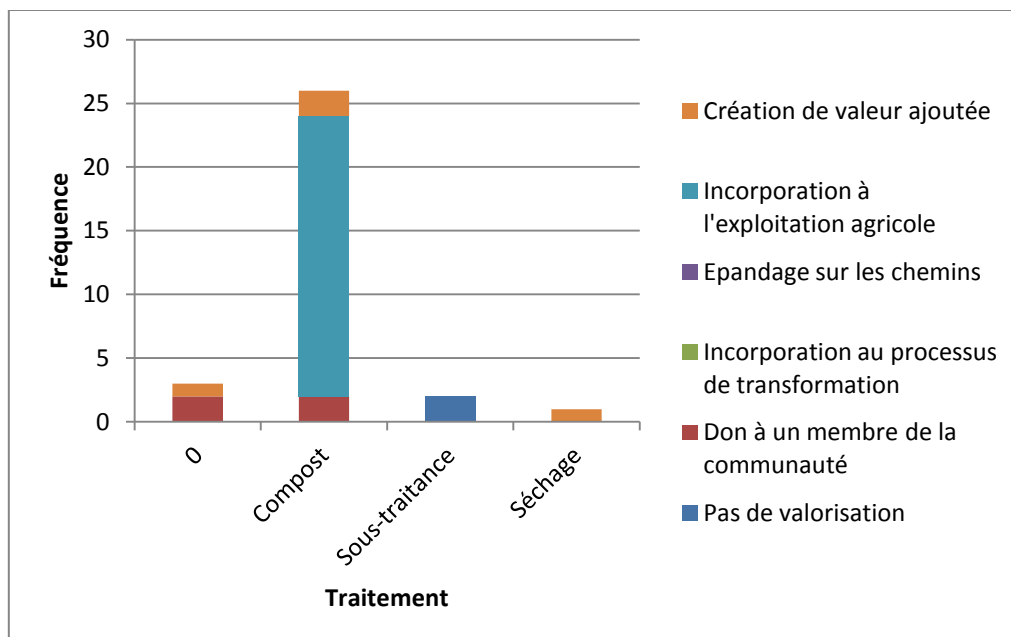


Figure 12: Usage de la pulpe en fonction du traitement et fréquence sur les acteurs interrogés

La pulpe de café sort du processus avec un fort pourcentage d'humidité. La majorité des transformateurs de café fait du compost à partir de la pulpe de café, la pulpe est mélangée à de la chaux pour abaisser l'acidité, et remué, mécaniquement lorsque les quantités sont grandes ou manuellement dans le cas contraire. En général, le compost est utilisé dans les parcelles de café (P6) pour améliorer la texture du sol et pour semer les nouveaux plants de café. Les transformateurs de café le voient comme un avantage pour le territoire : les sols caféiers surexploités souffrent d'érosion et de perte de fertilité, comme le constate ce propriétaire d'une unité de transformation²⁵ :

« Je dirais qu'il n'y a pratiquement pas d'impact. Au contraire, j'ai l'impression que le beneficio nous aide. Parce que les sols de l'exploitation, avant ils s'érodaient tous, maintenant du café on retire ce qui fertilise le plus les sols, je sens que c'est bien mieux parce que nous en profitons. Et en étant de petite taille, je peux transformer de la meilleure façon et être sûr que je ne pollue pas, et que j'en profite. Nous utilisons les mêmes doses d'engrais, mais je sais que j'améliore le sol parce qu'il y a plus de matière organique. Avant c'était une terre sans éléments organiques. »

« Diría que prácticamente no hay impacto. Más bien yo siento que el beneficio nos ayuda. Porque los suelos de la finca, antes todo se iba, ahora del mismo producto se saca lo que nos fertiliza más el suelo, siento más bien que es mejor porque aprovechamos. Y a ser pequeño, uno puede procesar bien y estar seguro que no está dando una contaminación sino está aprovechando mas bien. Prácticamente estamos utilizando el mismo de abono, pero uno sabe que está mejorando porque hay mas materia orgánica. Porque antes era una tierra sin nada orgánico.»

Ils le partagent également avec des membres de leur communauté (P7), comme ce propriétaire d'une unité de transformation²⁶, qui emploie des femmes de sa communauté pour semer de nouveaux plants:

« C'est une sécurité alimentaire pour la communauté, parce que des femmes en bénéficient parce que je les paye pour remplir des sacs pour pouvoir semer, et cela a permis à la situation économique de plusieurs familles de s'améliorer. »

“Eso es una seguridad alimentaria para la comunidad, porque se ven beneficiadas más que todo mujeres porque ellas son las que llenan las bolsas y si pueden sembrar, y eso ha venido colaborar que la situación económica de varias familias también se vea beneficiada con eso. “

Certains transformateurs de café ne donnent aucun traitement à la pulpe et l'épandent directement dans les parcelles de café (P8).

²⁵ Entretien 21

²⁶ Entretien 17

On trouve des pratiques de séchage et vente de la pulpe à des exportateurs de café, pour en faire du thé, ou à d'autres firmes agroalimentaires du Costa Rica (P9). Mais c'est une pratique peu répandue parce qu'elle coûte à mettre en place, comme l'exprime ce propriétaire d'unité de transformation²⁷ :

« Nous n'avons fait aucun effort pour essayer de vendre les déchets, même si nous savons qu'ils pourraient avoir une valeur ajoutée, mais il nous est difficile d'exploiter au maximum ces déchets. Mais nous avons entendu qu'il est possible de faire du thé avec la pulpe, nous savons que la pulpe est importante pour faire un compost, mais nous n'avons pas vraiment fait d'efforts pour chercher à profiter plus de ces sous-produits. »

« No hemos hecho ningún esfuerzo en intentar vender desechos, si sabemos que podría hacer un valor agregado, pero no ha hecho difícil poder hacer el aprovechamiento total de estos residuos. Pero hemos escuchado que se hace té de la broza, sabemos lo importante que es para hacer un compost, pero no hemos realizado realmente esfuerzos en buscar aprovechar mas de esos subproductos. »

Certains transformateurs de café sous-traitent (P10) la pulpe, en suivant le même principe que pour les eaux.

Les différentes pratiques ont été comparées schématiquement (*tableau 4*) grâce aux données issues des entretiens en fonction de leur coût, de la pollution générée et rejetée dans les eaux par l'unité de transformation, l'utilisation faite des déchets, le gain monétaire retiré de l'utilisation des déchets ou les autres bénéfices retirés.

	Traitement	Coût	Pollution	Utilisation	Gain	Autre bénéfice
P6	Compost	+	+	Fertilisation		+
P7	Compost	+	+	Partage		+
P8	0	0	++	Fertilisation	0	+
P9	Séchage	+	--	Vente	+	0
P10	Sous-traitance	++	--	0	0	0

Tableau 4: Comparaison des différentes pratiques associées au traitement de la pulpe

Le mucilage, ou miel de café, est extrêmement acide, dans certains cas il est mélangé avec les eaux miel ou bien avec le compost (*figure 13*).

²⁷ Entretien 19

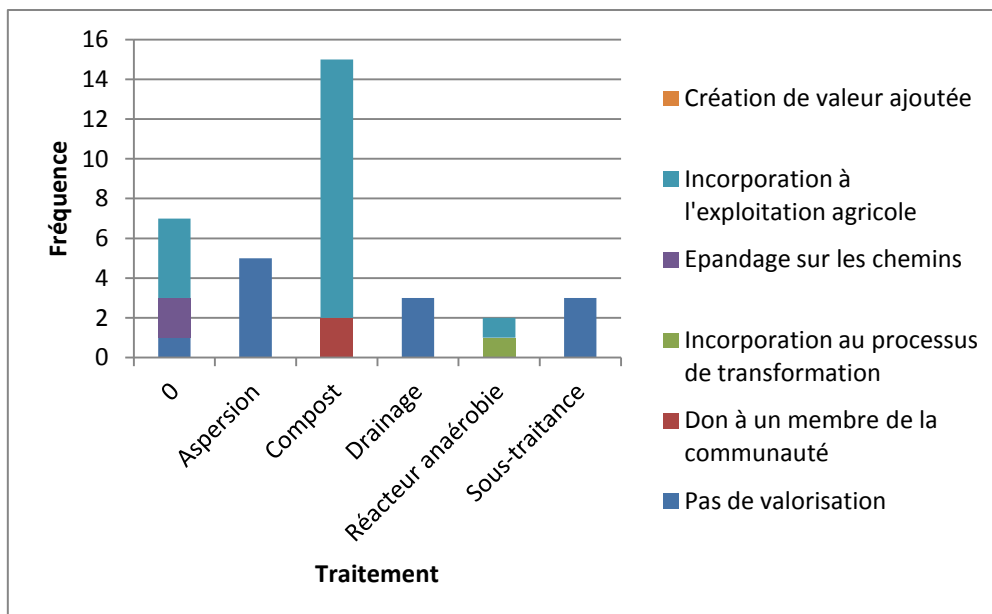


Figure 13: Usage des eaux miel en fonction du traitement et fréquence sur l'échantillon interrogé

Le café étant pelé une fois sec, le parche du café sortant du processus est sec. Les différentes pratiques sont présentées dans la **figure 14**. La plupart des transformateurs de café possèdent un four et utilisent le parche comme combustible pour le séchage du café, en association avec du bois (P11). Un seul des transformateurs de café n'a pas de four adapté et mélange donc le parche au compost de pulpe (P12). Deux autres transformateurs de café utilisent le parche comme fertilisant dans les parcelles de café, sous forme de compost ou sous forme de charbon après avoir été brûlé (P13).

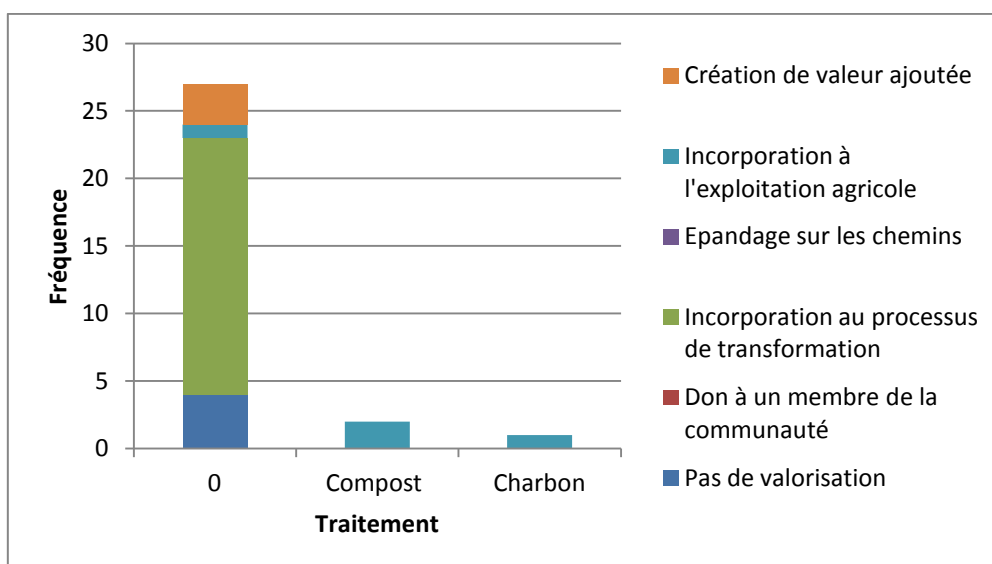


Figure 14 : Usage du parche en fonction de la valorisation et fréquence sur l'échantillon interrogé

Les différentes pratiques ont été comparées schématiquement (**tableau 4**) grâce aux données issues des entretiens en fonction de leur coût, de la pollution générée et rejetée dans les eaux par l'unité de transformation, l'utilisation faite des déchets, le gain monétaire retiré de l'utilisation des déchets ou les autres bénéfices retirés.

	Traitement	Coût	Pollution	Utilisation	Gain	Autre bénéfique
P11	0 (possession de four)	0	0	Combustible	+	0
P12	Compost (possession de four)	+	+	Fertilisation	0	+
P13	Compost, charbon (pas de four)	+	+	Fertilisation	0	+

Tableau 5: Comparaison des différentes pratiques associées au traitement du parche

C. Des pratiques en réponse à un contexte contraignant

1) Une loi limitant le rejet de polluants qui s'applique en s'appuyant sur un jeu d'acteurs

La loi portant sur la gestion des effluents ne s'applique pas seulement aux transformateurs de café mais aussi à toutes les activités industrielles du pays²⁸. Elle interdit le rejet de déchets solides dans les eaux, prône la diminution des quantités d'eau utilisées et impose des valeurs de Demande Biologique en Oxygène (DBO), Demande Chimique en Oxygène (DCO), acidité (pH), débit à conserver, température et solides en suspension (SS) limites à l'heure de les restituer au réservoir d'eau, ce quelle que soit l'industrie, la quantité d'eau initiale de la ressource utilisée et le nombre d'industries se partageant la ressource. Cette loi émane du MINAE et du Ministère de la Santé (Ministerio de Salud), mais en réalité seul le Ministère de la Santé (Ministerio de Salud) s'assure de son application. Pour les transformateurs de café, l'utilisation d'eau est limitée à 0,5 m³ par fanega et la DCO de 50000 doit être abaissée à 1400. Une deuxième loi s'applique également, la loi de gestion intégrale des déchets²⁹ qui implique de mettre en place un plan de gestion pour tous les résidus issus de la transformation du café.

Dans la pratique, pour les transformateurs de café ces lois ont des conséquences. Les transformateurs qui rejettent les déchets liquides dans les eaux doivent ainsi fournir trois rapports opérationnels par récolte, un en début de récolte, un lors du pic de récolte et un à la fin présentant leurs résultats pour les paramètres inclus dans la loi. Les analyses sont réalisées aux frais des transformateurs de café qui contractent un laboratoire indépendant, le Ministère de la Santé (Ministerio de Salud) n'ayant pas la capacité financière et matérielle de réaliser ces analyses. Il arrive cependant que des analyses croisées soient réalisées par les agents du

²⁸ Ley 8839 31541 Decreto 2003: Forma de tratamiento de las aguas residuales gaceta n°246

²⁹ Ley de Manejo Integral de los Residuos

Ministère de la Santé (Ministerio de Salud)³⁰. Par ailleurs, ils doivent présenter un plan de gestion des déchets indiquant la quantité de déchets produits et de quelle manière ils les traitent, et ils ont l'obligation de les traiter d'une manière ou d'une autre³¹.

En période de récolte, des contrôles sont effectués aléatoirement mais leur portée est limitée, le Ministère de la Santé (Ministerio de Salud) ne comptant que trois employés par agence affectés à cette tâche. Cependant, le système de contrôle repose aussi sur des plaintes qui peuvent émaner de toute personne ressentant une gêne due aux mouches ou aux odeurs mais aussi des autres transformateurs de café qui peuvent utiliser la loi comme un outil de concurrence. S'appuyant sur ces dénonciations, le Ministère de la Santé (Ministerio de Salud) peut ainsi cibler ses contrôles.

Le gérant d'une coopérative explique ainsi³² :

«Le Ministère de la Santé (Ministerio de Salud) ne vient pas à moins qu'il y ait une dénonciation d'une personne ou d'une commune. Dans ce cas là ils viennent faire une inspection mais c'est quasiment le seul moment où il s'intéresse à la façon dont les traitements sont effectués et de la façon dont est géré le système de traitement. Quand il y a des dénonciations »

“Nunca esta haciendo observaciones reales a menos que haya una denuncia de personas o de una comunidad. Entonces si proceden a ir a hacer la inspección pero es casi el único ejemplo del Ministère de la Santé (Ministerio de Salud) se involucra de cómo se están haciendo los tratamientos y como se esta manejando el sistema de tratamiento. Siempre cuando hayan denuncias. “

Le non respect de la loi, détecté via les rapports opérationnels ou une dénonciation, entraîne un ordre sanitaire qui impose une correction du système avec Plan d'actions correctives à l'appui dans les 48 heures. En cas d'incapacité à effectuer les améliorations nécessaires, le propriétaire reçoit une amende, puis s'il persiste, et en fonction de son impact environnemental, il reçoit un ordre de fermeture émanant du Ministère de la Santé (Ministerio de Salud). Ce dernier implique l'interdiction de transformer du café et le gel des contrats de l'entreprise par l'ICAFE. Ces sanctions constituent une motivation suffisante pour respecter la loi, ce que confirme le propriétaire d'une unité de transformation de petite taille³³ :

« S'il y a une dénonciation, les agents du Ministère de la Santé (Ministerio de Salud) viennent, sinon non. Parce que si quelqu'un vient pour fermer l'entreprise en période de récolte, c'est très compliqué. »

“Si hay algunas denuncias ellos vienen sino no. Porque si viene alguien para cerrar el beneficio en época de cosecha, es muy complicado.”

³⁰ Entretien 40

³¹ Entretien 18

³² Entretien 5

³³ Entretien 11

Propos corroborés par le témoignage du gérant technique d'une coopérative³⁴ :

« Si tu rejettes les eaux directement dans le fleuve, le Ministère de la Santé (Ministerio de Salud) vient et la ferme, c'est interdit et nous ne le faisons pas. La loi est la même pour tous. En conséquent si une coopérative ne respecte pas les paramètres et qu'elle est dénoncée, les mesures légales correspondantes sont prises. Tous nous devrions penser qu'il faut respecter la loi, grands, moyens, petits, transnationales, particuliers. »

“Si usted vierte el agua directamente en el rio, el Ministère de la Santé (Ministerio de Salud) viene y clausura, no se puede y nosotros no lo hacemos. Pero la ley es igual para todos. Entonces si una cooperativa falle y que la denuncie, se toman medidas legales correspondientes. Es que todos deberíamos pensar en que la ley hay que cumplirla, o sea grande, mediano, pequeño, transnacional, particular.”

Le café fruit est alors récupéré par d'autres transformateurs de café voisins, comme le souligne le gérant d'une entreprise de matériel de transformation³⁵ :

“Si une unité de transformation est fermée, un autre récupère le café, c'est de la concurrence”

“Si se cierre un beneficio, nada mas que otro toma el café, es competencia.”

L'aval du Ministère de la Santé (Ministerio de Salud) est nécessaire également pour le renouvellement des permis de fonctionnement tous les 5 ans auprès de l'ICAFE et de la Mairie. Il sera plus aisé de les renouveler s'il n'y a eu aucun problème d'impact sur l'environnement et il est nécessaire de présenter le Plan de gestion des déchets.

La loi et le système de contrôle géré par le Ministère de la Santé (Ministerio de Salud) est extrêmement efficace. Le responsable de l'unité industrielle de l'ICAFE³⁶ affirme ainsi que :

“Les études réalisées sur l'ensemble du pays montrent que presque 90% des transformateurs de café qui rejettent des effluents respecte la législation, et la grande majorité ne rejette déjà plus d'effluents”

“Los estudios que nos dan al nivel del país nos dicen que casi el 99% está cumpliendo con la legislación, los que tienen vertido, y la gran mayoría ya no tiene vertido.”

La loi s'applique à tous les transformateurs de café, quelle que soit la quantité de café transformé, comme le souligne le propriétaire d'une petite unité de transformation³⁷ :

³⁴ Entretien 15

³⁵ Entretien 25

³⁶ Entretien 23

³⁷ Entretien 2

« Les permis sont exactement les mêmes. Je transforme 300 fanegas de café, la coopérative environ 200000 et les permis, les impôts sont pareils. »

« Los permisos son exactamente iguales. Yo proceso 300 fanegas, la cooperativa alrededor de 200 000 y la situación es muy parecida en permisos, impuestos, es casi lo mismo.»

La grande place qu'occupe la loi en fait un outil puissant et certains respectent d'autant plus la loi qu'ils craignent de recevoir des plaintes de la part des autres transformateurs de café pouvant nuire à leur activité, comme l'explique le gérant d'une entreprise de matériel de transformation³⁸

« Vous savez qui accuse le plus? C'est la concurrence. Et il y a eu des cas dont j'ai eu connaissance où la concurrence viennent en camion pendant la nuit avec de la pulpe et la jettent dans le fleuve proche du beneficio concurrent. »

“Sabe quien mas acusa, es la competencia. Y han llegado casos por ejemplo que he conocido donde la competencia, por ejemplo pulpa, broza, van con camión en la noche y la botean en el rio que esta a la par del beneficio de la competencia. “

Ce que confirment des petits transformateurs de café de la zone de Los Santos³⁹:

« Si la coopérative se rend compte que je pollue, ils vont me fermer directement, et je ne peux pas courir ce risque. »

“SI la cooperativa se da cuenta de que estoy contaminando, inmediatamente me van a cerrar el beneficio. Y yo no puedo correr ese riesgo.”

« Les relations ne sont pas très amicales. Parce que les coopératives ont des objectifs de volume. Plus il y a de microbeneficios et moins il y a de café pour les coopératives. »

“las relaciones no son tan amigables. Porque las cooperativas son mas de volumen, y entre mas microbeneficios, menos café para las cooperativas”

“Ici il y a des gens qui sont des ennemis des microbeneficios, des entreprises qui n'aiment pas que nous nous allions. Ils nous inventent des défauts pour faire croire aux gens que nous ne sommes pas efficaces. Les gros poissons mangent les petits. A nous tous nous avons la capacité de transformer 25 mille fanegas ou plus. Les coopératives veulent que nous disparaissions. »

“Alli hay gente enemiga de los microbeneficios, alguna gente empresaria, que no les gusta, que no les sirve que nosotros estamos aliando. Inventan defectos que tenemos nosotros para hacerle creer a la gente que no somos eficientes. Muy grandes comen los peces chiquitillos. Entre todos tenemos la capacidad de beneficiar 25 mil kg de café o más. Las mismas cooperativas quieren que uno desaparezca.”

³⁸ Entretien 25

³⁹ Entretiens 2, 4, 7

2) Les transformateurs de café s'insèrent dans des jeux d'acteurs différents qui conditionnent leurs contraintes et opportunités

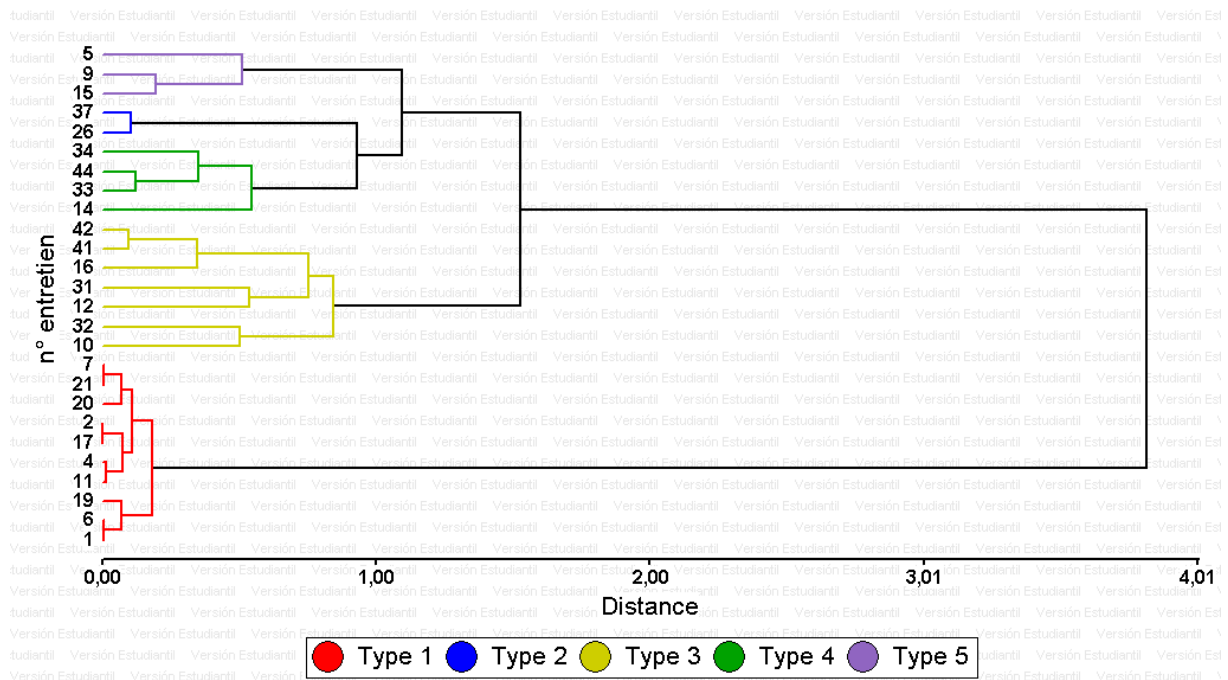


Figure 15: Typologie structurelle des transformateurs de café (données d'entretien, réalisé avec le logiciel infostat)

Les variables utilisées pour construire la **figure 15** indiquent la position des transformateurs dans la Chaîne Globale de Commodités du café. Cinq types ont été identifiés. Empiriquement, il a été constaté que les types de marché auxquels les transformateurs de café avaient accès correspondaient à des insertions dans des jeux d'acteur et déterminaient le pouvoir de négociation des transformateurs face à d'autres acteurs au sein de la filière mais également du territoire et était intrinsèquement liée à leur structure. En effet, l'accès au marché est corrélé à la quantité de café transformé et au nombre de personnes travaillant dans l'unité de transformation, la présence de techniciens spécialisés par exemple. Tous ces éléments déterminent ensuite les pratiques de traitement des déchets choisies.

Pour étayer la relation entre le marché et l'organisation des unités de transformation, il est intéressant de se pencher sur la répartition des types de transformateurs de café dans chaque zone d'étude.

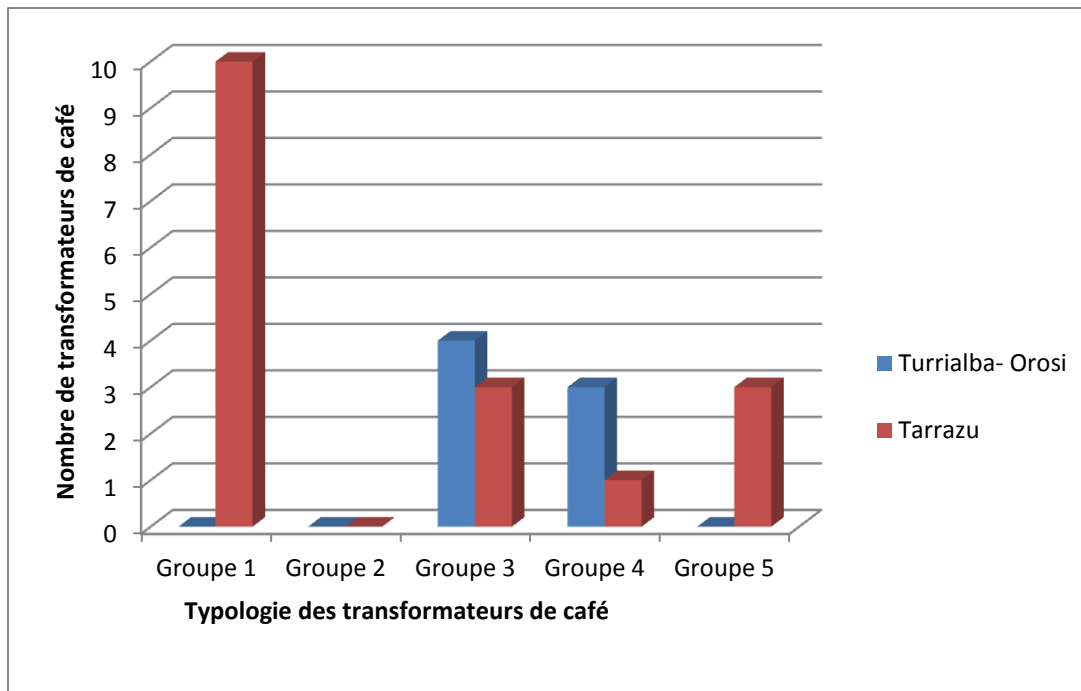


Figure 16: Comparaison de la répartition des transformateurs en fonction de la typologie par zone d'étude

Les deux zones étudiées se différencient par la répartition des transformateurs de café interrogés dans des catégories différentes de la typologie, qui n'est pas un effet d'échantillonnage mais correspond en effet à deux dynamiques.

Le premier point correspond au développement des « microbeneficios » depuis une vingtaine d'années au Costa Rica. Initialement, les producteurs de café vendaient leur café à des coopératives ou des transformateurs de café privés qui transformaient leur café et le vendaient à des exportateurs ou l'exportait directement, ce qu'explique un vendeur de matériel de transformation⁴⁰ :

« Pendant de nombreuses années, la politique costaricienne consistait à centraliser le café pour avoir une qualité moyenne. »

“La política costarricense durante muchos años fue centralizar para tener un promedio de calidad.”

Du fait de la loi du Costa Rica, 80% du prix reçu par le transformateur de café revient à l'agriculteur, 9% revient à l'entreprise transformatrice, le reste correspondant aux frais de fonctionnement.

Le tout premier microbeneficio a été créé dans la région d'Orosi en 1992⁴¹ :

⁴⁰ Entretien 25

⁴¹ Entretien 31



« Cette idée est née du désespoir de ne pas pouvoir vivre de l'exploitation. Parce que finalement le café est semblable à tout autre produit. Il ne vaut rien jusqu'à sa transformation »

“Aquí esa idea vino de desesperación por no poder ganar la vida con la finca. Porque a fin de cuenta el café es igual que cualquier otro producto. Que no vale nada hasta que lo procese”

Le propriétaire de cette micro entreprise a été sollicité par une famille de producteurs de la zone de Los Santos en 1996⁴² :

« Nous voulions sortir du schéma traditionnel pour faire notre propre café et avoir un peu plus de valeur ajoutée. »

“Quisimos salir del esquema tradicional, para hacer su propio café y lograr un poquito de valor.”

Les crises successives des prix du café et leur instabilité dans le segment conventionnel ainsi que l'augmentation des coûts de production (fertilisants, intrants...) ont diminué la rentabilité de l'activité des caféiculteurs, les poussant dans certains cas à changer leur activité, et a impulsé ce qui se désigne sous le nom de « boom des microbeneficios » à partir de 2003, ce que souligne des micro entrepreneurs de León Cortés^{43 44} et de Tarrazu⁴⁵:

« Nous devons prendre une décision : soit nous abandonnons la caféiculture, ou nous changions de travail »

“debíamos tomar una decisión: o abandonábamos los cafetales, o cambiábamos de trabajo”

« La démarche de monter un microbeneficio est ce qui permet à la communauté et à la culture de se maintenir, il n'y a pas d'autre manière de faire face aux coûts de production du café.»

“El paso que da a la gente poner un beneficio, un microbeneficio es lo que hace que la comunidad y el mismo cultivo siga adelante, no hay otra manera de afrontar el costo que lleva a producir café. »

« Par le passé, et encore maintenant, quand un producteur dépend des transnationales et de la volatilité des prix de la bourse de New York, il y a des années très bonnes, donc il reçoit un bon prix pour son café, et il y a des années mauvaises, il n'y a pas de stabilité. Nous pouvons maintenant accéder aux marchés qui nous permettent d'obtenir une valeur ajoutée pour notre café. Nous avons donc décidé de monter notre propre microbeneficio pour essayer d'accéder à ces marchés de niche, et avoir une stabilité de prix. »

⁴² Entretien 12

⁴³ Entretien 2

⁴⁴ Entretien 1

⁴⁵ Entretien 11

“En el pasado y ahora, cuando uno depende de transnacionales, la volatilidad de la bolsa de NY, hay años que son muy buenos, entonces uno recibe buena cantidad de dinero para el café, y hay años que son muy malos, no hay estabilidad. Podemos acceder a esos mercados que da un valor adicional a ese producto. Entonces decidimos montar nuestro microbeneficio para tratar de acceder a esos nichos de mercado, y tiene estabilidad de precio.”

Ce phénomène s’est auto-alimenté du fait du succès économique rencontré par ceux qui avaient franchi le pas, ce qui a incité d’autres producteurs à faire de même :

« Beaucoup de microbeneficios fonctionnaient bien, donc nous avons décidé d’en monter un aussi. Nous faisons partie de la seconde génération de microbeneficios, ceux de la première génération étaient 2 ou 3, ça a été très difficile pour eux parce qu’ils ont dû ouvrir la voie. »

“Muchos microbeneficios, les iba bien, entonces nosotros decidieron montar uno. Nosotros fuimos parte de la segunda generación de microbeneficios, ellos fueron 2 o 3, a ellos les costo mucho porque tuvieron que hacer camino. “

L’option de monter une microentreprise ou « microbeneficio » a un double avantage : il permet au producteur de conserver les 9% de gain autrefois gardé par le transformateur et de valoriser son café sur des marchés de café de spécialité. En effet, transformer leur propre café produit dans des quantités réduites permet aux microbeneficios d’assurer un meilleur contrôle des paramètres qui influent sur la qualité du café pour en tirer le meilleur et de garantir une traçabilité totale.

En effet, le premier élément qui a permis aux microbeneficios de se développer est cette question de la qualité du café. Elle dépend de plusieurs éléments : de la variété du café, de la nutrition apportée à la plante, du type de sol, de l’altitude et de la recollection puisque seul le café bien mûr et sans défauts peut apporter un bon profil de tasse. Ensuite vient le travail de la transformation qui doit être mené avec précaution : un café de qualité moyenne bien travaillé, c’est-à-dire en ne gardant que le café mûr et en prêtant attention aux étapes de séchage, ne deviendra jamais un excellent café alors qu’un très bon café mal travaillé peut perdre en qualité, ce qui arrive quand il est mélangé avec d’autres cafés de qualité moindre. Ainsi le gérant d’une entreprise de matériel de transformation⁴⁶ explique :

« Pour comparer, j’aime bien dire que le café de 1000m et au-dessous est une pierre de jade, celui de 1100 à 1300m, on peut le comparer à de l’or, et celui de 1400m et au-dessus, c’est un diamant. Je ne pourrais jamais transformer du jade en diamant. Mais je peux prendre un diamant et le vendre au prix du jade, je ne le lave pas, je le vends avec un peu de terre, et il vaut le prix du jade. Parce que le café jusqu’à 1100m, il y en a beaucoup dans le monde. Le café de 1100 à 1300 il y en a peu, et le café de plus de 1400m il y en a peu. Ça correspond environ à 80%, 15% et 5%.

⁴⁶ Entretien 25

“Haciendo una comparación, me gusta decir que el café de 1000 m es una piedra de jade y de allí hacia abajo, el de 1100 a 1300, lo podemos comparar con oro, y el de 1400 hacia arriba son diamantes. Yo no puedo preparar un jade de ninguna manera para convertir en diamante. Pero si puedo tomar un diamante y venderlo mal a precio de jade, no lo limpio, lo entrego con un poco de tierra, se lo empieza a valer como este. Porque el café de 1100 hacia abajo, hay mucho en el mundo. El café de 1100 a 1300 hay poco, y el café de 1400 arriba hay muy poquito. Básicamente es 80%, 15%, 5%. “

Cette exigence du contrôle de la qualité depuis la plante jusqu’à la fin du processus explique que les microbeneficios ne travaillent que leur propre café ou celui de leur famille, sur lequel ils ont une certitude quant à la qualité.

L’altitude est liée à la qualité parce qu’elle implique un différentiel de température entre le jour et la nuit qui permet aux grains d’être très denses et de concentrer les sucres. Cette question de la qualité explique que plus de producteurs de Tarrazu que de Turrialba-Orosi puissent monter une activité de transformation rentable, puisque plus la qualité est élevée, plus le prix est élevé, ce que souligne un vendeur de matériel de transformation⁴⁷ :

« Pour que les microbeneficios soient rentables, ils doivent produire au moins 2000 fanegas à 1000m. En conséquent, à Turrialba il n’y a pas de microbeneficios parce qu’il n’y a pas de matériel pour. Il faut avoir 1000 fanegas au minimum entre 1200 et 1300m. A partir de 1400m, même transformer 200 fanegas est rentable. »

“Para que los microbeneficios sean rentables, tienen que estar arriba de 2000 fanegas a 1000m. Entonces en Turrialba no hay microbeneficios porque no hay material. Debes estar en 1000 fanegas en lo minimo entre 1200 y 1300. Por arriba de 1400, aun 200 fanegas es rentable. “

Il ne faut pas oublier non plus que la majorité des producteurs du Costa Rica ont une surface inférieure à 5 ha (ICAFE, s. d.).

La possibilité de pouvoir transformer le café de la meilleure façon, c’est-à-dire en pouvant n’isoler que les grains de café parfaitement mûrs et sans défauts au cours du processus a été apportée par le développement d’une technologie adaptée aux besoins de ces microbeneficios et qui leur permette de garantir la stabilité de la qualité entre deux récoltes, ce qu’exprime un vendeur de matériel⁴⁸ :

« Les microbeneficios ont essayé de lutter avec la même technologie, mais les coopératives ont des techniciens spécialisés dans le café. Il n’y avait pas de technologie, il n’y avait aucun moyen de contrôler le résultat. A présent ils ont une

⁴⁷ Entretien 25

⁴⁸ Entretien 25

petite infrastructure qui leur permet un contrôle de la qualité du fruit, de la semence, du produit final, sans qu'ils n'aient rien besoin de savoir. »

“Los microbeneficios trataron de competir con esos con la misma tecnología, pero las cooperativas tienen técnicos muy especializados. No había tecnología, no había forma de controlar el resultado. Ahora tienen una pequeña infraestructura que le permite un control de calidad de la fruta, de la semilla, del producto final, sin que sepan nada. “

Mais c'est réellement l'apparition d'exportateurs spécialisés, et particulièrement un initié par un type de producteurs en 2008 qui a provoqué le « boom » des microbeneficios, en leur permettant d'obtenir le meilleur prix pour leur café et de vendre le café sous leur propre nom, ce qu'explique le catador d'une entreprise d'exportation spécialisée⁴⁹ :

« Finalmente ils vendaient leur café à des exportateurs au Costa Rica. Et le café était finalement mélangé avec d'autres cafés, et le café était vendu à on ne savait qui. La nécessité est donc venue de créer une entreprise qui vendrait les cafés sous le nom de chaque transformateur de café [...], et qui permettrait d'atteindre ces marchés de niche, en cherchant les meilleurs acheteurs de cafés spéciaux au Monde. »

« Lo que pasaba es que terminaban vendiéndole a las exportadoras en Costa Rica. E igual se terminaba mezclando ese café e igual, igual se terminaba vendido sin saber a quién. Entonces venia la necesidad de una empresa que venía colocar esos cafés bajo el nombre de cada beneficio [...] Era conseguir ese nicho de mercado, ir a buscar los mejores compradores de café especial en el mundo.”

Cette offre nouvelle a coïncidé avec une demande des acheteurs en recherche de café de qualité comme le souligne le responsable d'une petite unité de transformation dans la zone de Tarrazu⁵⁰ :

« Les petits torréfacteurs étaient obligés d'acheter à un grand torréfacteur s'il voulait du café de Tarrazu. Ils ont commencé à envisager la possibilité de venir au Costa Rica pour acheter leur propre café et pour finalement payer un peu mieux, parce que pour eux c'était moins cher donc ils peuvent se permettre de payer le producteur un peu plus, donc une relation un peu plus directe avec l'acheteur final s'est établie. »

« El tostador pequeño era obligado de comprar a un tostador grande si quería un grande Tarrazu de negocio. Lo que paso es que ellos empezaron a ver la posibilidad de venir a Costa Rica, comprar su propio café y por ende pagar hasta un poquito mejor porque alla para ellos era barato entonces se paga un poco mas al productor, entonces se empezó a crear una relación un poco más directa con ese comprador final.”

Le MAG a appuyé ce phénomène des microbeneficios, en leur apportant une aide technique et les connaissances nécessaires pour monter une telle entreprise, via a publication de guides techniques⁵¹. L'objectif du MAG est en effet que les producteurs puissent vivre mieux de leur

⁴⁹ Entretien 22

⁵⁰ Entretien 10

⁵¹ (Umaña Figueroa, 2014)

production est ce nouveau schéma est une manière d'y arriver⁵². Dans la zone d'Orosi, le MAG essaie également de lancer ce phénomène⁵³

En 20 ans, rien que dans la zone de Tarrazu, une cinquantaine de microbeneficios ont été créés. La première conséquence est que cela complique la tâche pour le Ministère de la Santé (Ministerio de Salud) qui a plus de transformateurs de café à contrôler. Même si le système de plaintes est très efficace, d'autres acteurs commencent à considérer l'idée de s'impliquer dans le contrôle, comme l'Icafe régional⁵⁴.

En termes de quantité de café, on peut estimer qu'au total l'ensemble des microbeneficios transforment environ 20000 fanegas dans la zone de Los Santos, ce qui représente une quantité inférieure à ce que peut transformer une coopérative, mais qui a son importance à l'heure de considérer la pollution des eaux.

Les avis divergent quand à leur capacité à traiter leurs déchets de façon adéquate, mais renvoient surtout au fait que personne ne veut endosser la responsabilité de la pollution. Ainsi le gérant technique d'une coopérative note⁵⁵ :

« La coopérative a tout fait pour réduire la pollution. Il faut se rappeler qu'avec le développement des microbeneficios et d'autres activités, nous ne sommes plus seuls. L'entreprise prend ses responsabilités pour son activité, mais je le dis aux personnes de l'Icafe, comment peuvent-ils permettre ou comment ont-ils permis le fonctionnement d'une entreprise qui traite ses eaux on ne sait comment, qui mettent la pulpe dans le premier endroit venu, ils n'ont pas de site défini pour le travail de la pulpe. »

«[La cooperativa] Ha hecho todo para reducir la contaminacion. Hay que recordar que nosotros, ya con la propagación de los microbeneficios y de algunas otras actividades, ya no estamos solos. La empresa se responsabiliza por nuestra actividad pero incluso le digo a los compañeros del ICAFE, como permiten o han permitido el funcionamiento de un beneficio que el sistema de tratamiento de las aguas no sabe uno ni como es, que la pulpa la colocan en el primer sitio que aparezca, no tienen sitio definido para el trabajo o para el manejo de la pulpa.»

De leur côté, les propriétaires de microbeneficios considèrent que leur impact environnemental est limité, entre autres parce que les quantités sont beaucoup plus faciles à gérer, comme le résume l'un d'eux⁵⁶:

« L'impact environnemental est plus contrôlable. C'est très différent. Les déchets que je produis sont les miens, je suis celui qui pollue et qui fait en sorte de ne pas polluer. Ce n'est pas une grande entreprise où tout le monde amène sa récolte et où les déchets appartiennent à de nombreuses personnes. »

⁵² Entretien 13

⁵³ Entretien 32

⁵⁴ Entretien 27

⁵⁵ Entretien 9

⁵⁶ Entretien 4

“El impacto ambiental es mas controlable, mas manejable. Es muy diferente. Donde hago mis residuos son míos, soy el que contamina o que controlo que no contamina. No es una empresa grande en la que todos llevan su cosecha y residuos son de todo el mundo.”

La zone d’Orosi-Turrialba voit se dérouler une autre dynamique. Quelques microbeneficios sont présents, mais ils n’appartiennent pas au type 1 présenté ci-dessus, mais appartiennent au type 3 parce que leur café n’est pas vendu à des exportateurs spécialisés. On observe également une disparition des grands transformateurs de café, surtout les coopératives, au cours du temps : considéré de moindre qualité, le café n’obtient pas de différentiel de prix par rapport à la bourse de New York. Le manque de rentabilité de la caféiculture et les maladies ont désintéressé les producteurs de la culture du café, et les transformateurs de café disparaissent du même coup. La surface caféière de la zone de Turrialba est passée de 100000 ha à 4000 ha en 20 ans⁵⁷. L’employé d’une unité de transformation de Turrialba explique ainsi⁵⁸ :

« J’ai connu deux coopératives, Coopesuiza, qui a été très puissante, et CoopeAragon, très puissante aussi, ils avaient beaucoup de clients, beaucoup de café, mais on raconte qu’il y a eu une mauvaise administration et qu’ils ont fait faillite, jusqu’à ce qu’ils doivent fermer. A cause d’un ensemble de choses : les problèmes d’administration, le prix du café qui baissait, ça ne fonctionnait plus, ce n’était plus rentable. Il valait mieux fermer que de continuer à perdre de l’argent. Il faut dire que la zone de Los Santos et la zone de Turrialba sont deux zones très différentes, à cause du climat, et de ce que je sais, le prix de la fanega dans la zone de Los Santos est le double de celui de la zone de Santa Rosa. »

« Que yo conocí fueron dos cooperativas que fue Coopesuiza, que fue muy poderosa, la otra fue CoopeAragon, igual fueron muy poderosos y tuvieron muchos clientes, mucho café, pero igual se dice que hubo malas administraciones y allí fueron quebrando eso, hasta que tuvieron que cerrar. Se fueron de todo poco: los malos manejos, el café iba cayendo, ya no les funcionaba, ya no era rentable. Era mejor cerrar que continuar perder. Es que la zona de Los Santos y la zona de Turrialba son dos zonas totalmente diferentes, con el clima, lo que pasa a mi parecer y a lo que he escuchado, el precio de la fanega en la zona de Los Santos es como el doble de Santa Rosa.”

Les transformateurs de café ont pour objectifs de vendre leur café au meilleur prix et doivent s’assurer de recevoir le café dans des quantités suffisantes. Pour cela plusieurs pratiques de gestion des déchets peuvent être mises en place. La pression environnementaliste rajoute une pression financière, puisque pour gérer des déchets du café il faut de la main-d’œuvre et du transport. En plus de la gestion des coûts de la transformation elle-même, il faut donc intégrer dans les coûts de fonctionnement les coûts de gestion des déchets tout en

⁵⁷ Entretien 43

⁵⁸ Entretien 34

maintenant la rentabilité de l'entreprise, comme le souligne le gérant de production d'une coopérative⁵⁹ :

“Donc l'équipement, les changements technologiques qui s'effectuent ici vont plus dans le sens du maintien et de l'amélioration de la qualité, et la diminution des coûts. L'entreprise doit trouver des alternatives pour maximiser ses ressources”

“Y entonces el equipo, los cambios tecnológicos que se van dando aquí van mas en función de mantenimiento y mejorando de esa calidad, y disminución de costos. La empresa es la que tiene que buscar sus salidas como empresa para maximizar recursos.”

Plusieurs caractéristiques sont associées à la position des transformateurs de café dans la Chaîne de Commodités (*figure 16*).

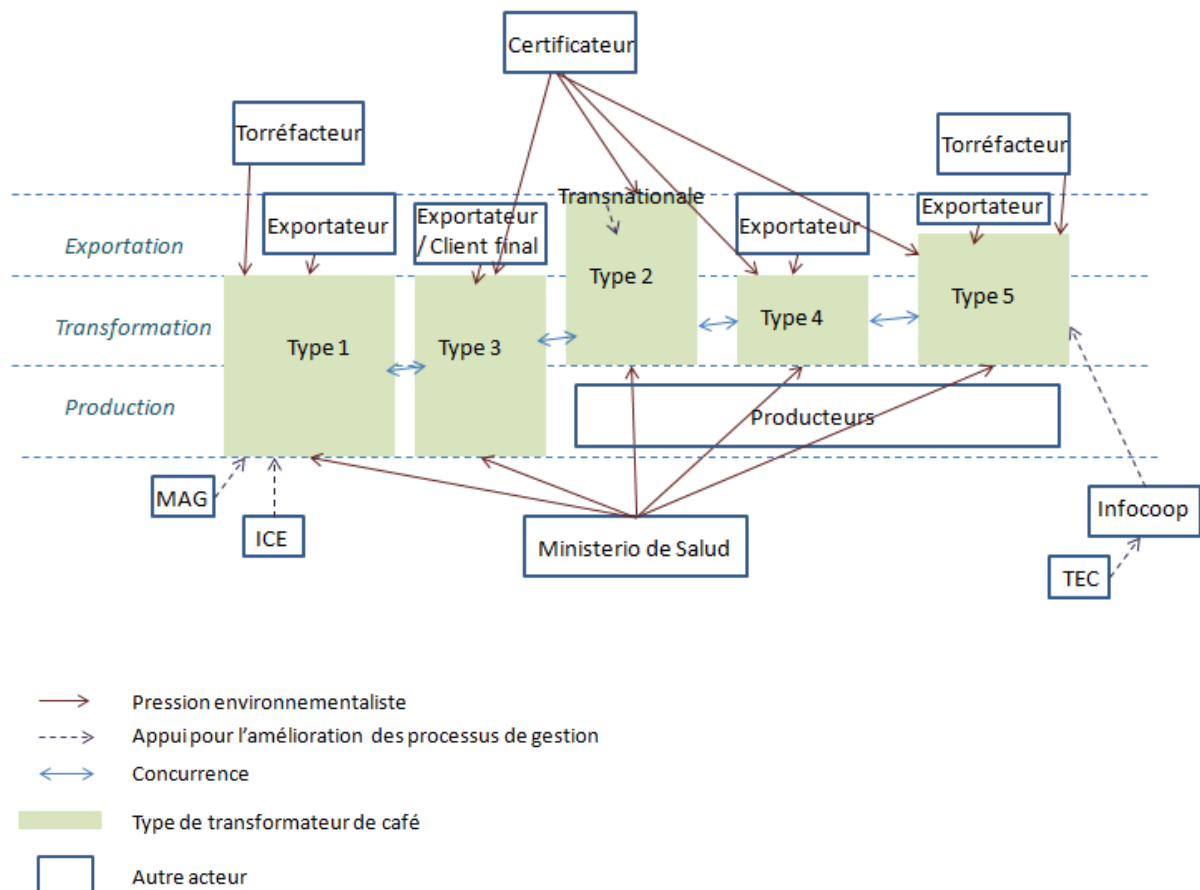


Figure 17 : Insertion des types de transformateurs de café dans des jeux d'acteurs (Source : réalisation propre)

Le premier point est le type d'acheteur auquel est vendu le café transformé. Un autre point est la stratégie de vente : la majorité du café mondial est vendu sur des marchés

⁵⁹ Entretien 5

conventionnels, c'est-à-dire que le café devient une commodité au sens propre, peu ou pas différenciée. L'objectif des transformateurs au Costa Rica est d'exporter leur café sur les marchés mondiaux, qui ramènent un meilleur prix que le marché national, tout en différenciant leur café pour atteindre des marchés de niche. Deux options de différenciation existent : sur les qualités intrinsèques et la qualité ou sur les qualités extrinsèques avec des certifications. Dans les deux cas, on note une présence de la question environnementale. Un autre facteur différenciant les types de transformateur est la quantité de café transformé. Le point suivant est l'accès à la matière première, qui décrit la relation entre le transformateur de café et l'agriculteur: une forte concurrence entre transformateurs de café existe à l'heure de capter le café auprès des agriculteurs. La loi du Costa Rica impose un pourcentage fixe du prix payé à l'agriculteur en fonction du prix reçu par le transformateur de café, par ailleurs le paiement est réalisé en trois liquidités, donc les transformateurs doivent prévoir leur prix de vente final, pour à la fois capter du café et ne pas se retrouver à perte, c'est un jeu d'équilibre subtil. La différence peut se faire au niveau des contrats ou au niveau des services offerts à l'agriculteur. Ces caractéristiques définissent les contraintes et opportunités pesant sur les transformateurs de café et les menant à choisir certaines stratégies de gestion des déchets (figure 17).

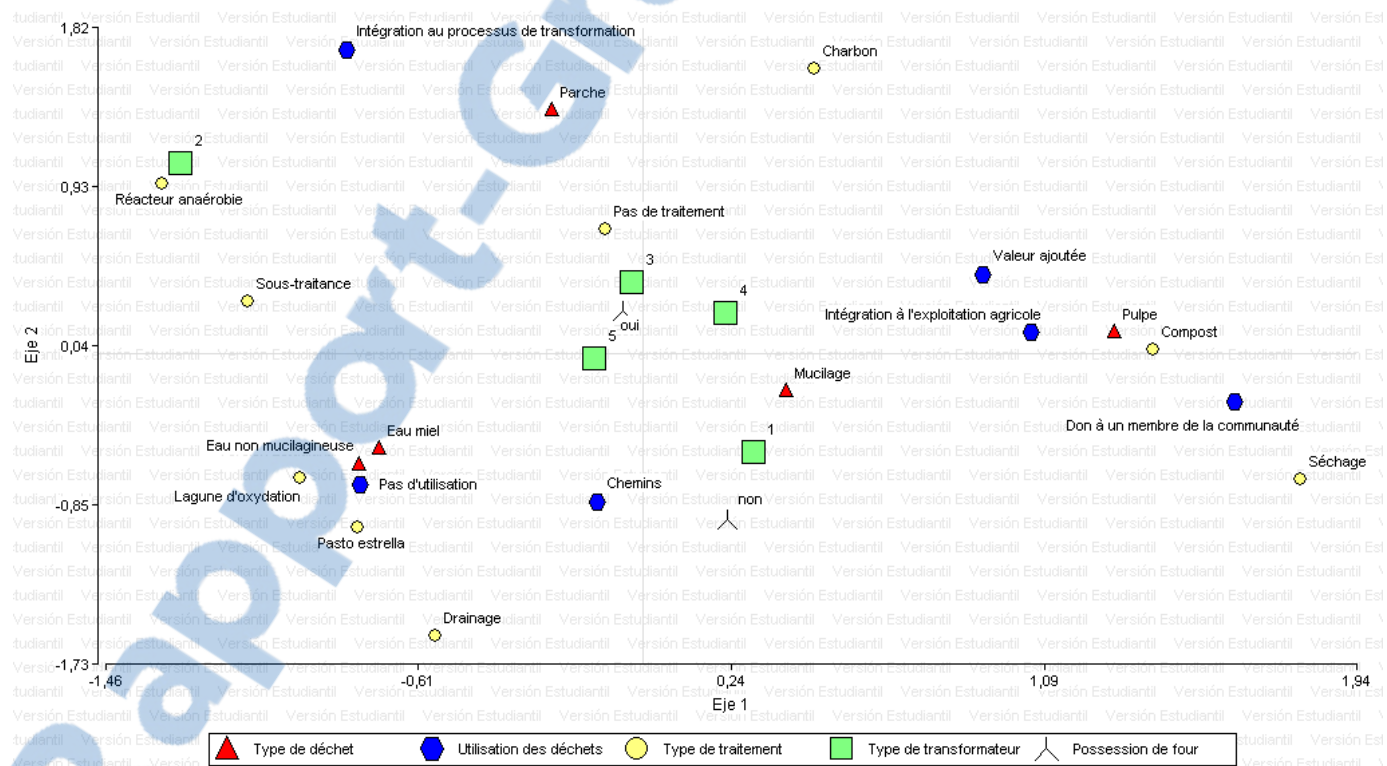


Figure 18: Traitement et utilisation des déchets par type de transformateur (source : réalisation propre avec Infostat d'après les données d'entretien)

Type 1

Les transformateurs de café de type 1 transforment de faibles quantités de café : au maximum 1700 fanegas. Le café transformé dans ces unités est issu de la production familiale, la

production et la transformation sont groupées dans une même organisation, il n'y a donc pas de concurrence pour l'accès au café.

Le café de tous les acteurs de ce groupe est vendu à un exportateur spécialisé dans le café de qualité, qui est le seul intermédiaire avec le torréfacteur. Les transformateurs de ce type différencient le café grâce à des qualités intrinsèques, c'est-à-dire grâce à la qualité du café. Le prix du café est alors indépendant de la bourse de New York et le prix dépend du contrat entre transformateur et torréfacteur, qui lui-même est fixé grâce à une échelle de ponctuation de la qualité du café, comme le souligne le gérant d'une entreprise de matériel ⁶⁰ :

« Il faut comprendre comment ils gèrent leur café, la première chose qui donne de la valeur à leur café est la saveur, le deuxième la saveur, et le troisième la saveur. »

“Dado que ellos, hay que entender como manejan su café, decir que lo primero que lo da valor al café es el sabor, lo segundo es el sabor, y lo tercero es el sabor. “

La certification devient alors inutile, considérée comme peu rentable⁶¹ :

« Pour nous, les certifications ne servent à rien. Elles sont très chères et nous ne recevons rien en retour. »

“Para nosotros no funcionan las certificaciones. Son muy caras y en realidad no tenemos absolutamente nada de ellas.”

Cependant, ce type de commercialisation est un tout : le prix du café dépend premièrement de la qualité, mais aussi de la traçabilité et de l'image. C'est sur ce dernier point que la question environnementale intervient, comme le souligne un employé d'une société exportatrice de café spécial⁶² et un propriétaire d'une unité de transformation⁶³ :

« Nous travaillons avec des cafés de 85, 90 points. Trouver un café de 86 points est complètement normal. Qu'est-ce qui fait que le client choisit un café plutôt qu'un autre s'ils ont la même qualité ? Ce qui amène à prendre une décision c'est l'environnement. »

“Nosotros trabajamos con los 85, 90 puntos. Conseguir un café de 86 es completamente normal. Que es que hace que el cliente se decida por uno u otro café si los dos tienen el mismo puntaje. Lo que viene a tomar la decisión es el entorno.”

«Entre microbeneficio ça peut être un argument commercial de plus, une troisième vague de cafés spéciaux qui non seulement vont avoir une origine, une provenance, une traçabilité, par exemple nous connaissons le succès qu'ont ces producteurs qui respectent l'environnement. Ce n'est plus un luxe, ils nous le demandent presque pour être compétitif et rentrer dans des marchés importants. »

⁶⁰ Entretien 25

⁶¹ Entretien 2

⁶² Entretien 22

⁶³ Entretien 19

« Entre microbeneficios puede ser un argumento más de venta, una tercera ola de cafés especiales donde no solo se va a lograr origen, procedencia, trazabilidad, por ejemplo sabemos lo exitoso que está haciendo productos que están amigables para el entorno, que son verdes, que llevan todo. Ya no es un lujo, casi que lo están pidiendo para ir a competir y poder abarcar mercados importantes. »

Ou encore ce gérant d'une entreprise de matériel de transformation⁶⁴:

« Parce qu'ils travaillent un autre concept. Un concept d'image, non seulement le goût mais aussi une image de respect de l'environnement, de respect de la communauté, de respect des travailleurs, ce sont des images complètes. »

“Porque están trabajando otro concepto. Un concepto de imagen, no solo por sabor sino también con la imagen de un respeto al ambiente, un respeto a la comunidad, un respeto a los trabajadores, son imágenes completas. “

Les facteurs principaux influençant le choix des pratiques de gestion est la faible quantité de café transformé et la distance des transformateurs de café de ce type par rapport à l'eau. Pour les eaux, tous on choisi la pratique P1, à savoir traitement simple et peu coûteux par le biais de drainages ou en mélangeant les eaux au compost. Les utilisations sont marginales, et sont une manière de se débarrasser des déchets plutôt que d'en tirer réellement profit, hormis l'épandage des eaux sur les chemins poussiéreux qui facilite la récolte et le travail du café. Pour la pulpe du café, le panel des stratégies choisies est divers : certains font un compost de la pulpe et s'en servent ensuite pour améliorer la texture du sol (P6), ou le partagent avec des membres de leur communauté (P7). Du fait de la faible quantité et de la difficulté de contrôle des microentreprises, certains l'épandent directement dans les caféiers (P8). D'autres encore font sécher puis vendent la pulpe (P9), mais cette pratique est marginale. Quant au cas du parche, c'est chez ce type de transformateurs que 2 acteurs sèchent uniquement leur café au soleil, ils mélangent donc le parche au compost ou le brûlent pour en faire un fertilisant (P13). Ceux qui possèdent un four l'utilisent comme combustible (P11), cependant, le séchage de la faible quantité de café transformé ne nécessite pas forcément l'utilisation de toute la quantité de parche, ce dernier est alors vendu à des transformateurs de café de taille plus importante.

Les transformateurs de ce groupe sont soutenus par le MAG, qui aide à la conception des unités de transformation et conseille des options stratégiques comme le compost ou le drainage. C'est également auprès de ces acteurs que l'ICE est le plus actif, en organisant des réunions d'informations et en offrant du matériel. Dans la zone de Los Santos s'est créée une association de « microbeneficios », en théorie elle permet aux membres d'échanger des conseils techniques et de s'appuyer les uns les autres, en pratique elle ne fonctionne pas très bien, hormis pour l'organisation d'un festival du café une fois par an, qui leur sert de vitrine et de lien avec la communauté.

⁶⁴ Entretien 25

Type 2

Les transformateurs de ce type sont situés hors des zones d'étude mais captent le café transformé dans celles-ci. Pour l'accès au café ils sont en concurrence avec les transformateurs du type 4 et 5, implantés sur la zone. La différence est faite au niveau des services offerts aux agriculteurs, les prêts par exemple, ou du prix offert. Ces deux unités de transformation sont rattachées à des multinationales qui exportent directement le café ce qui offre une garantie de vente aux usines et leur offre un appui financier en cas de besoin d'investissement par exemple. Les quantités de café transformées se situent autour de 100000 fanegas, ce qui implique une quantité de déchets importante à gérer.

Les transformateurs de ce type placent leur café sur des marchés de niche grâce à des qualités extrinsèques, qui sont définies via la certification. Toutes les certifications aujourd'hui incluent des critères d'environnement, et depuis 5 ans environ, elles ne se penchent plus seulement sur la façon dont est produit le café par le caféiculteur, mais aussi comment il est transformé. Ces critères concernent la consommation d'eau et le traitement des déchets. La faiblesse des critères de certification est qu'ils sont uniformisés au niveau mondial, ce qui implique qu'il n'y a aucune aditionnalité par rapport à ce qui est demandé dans la loi du Costa Rica, comme le remarque le gérant d'une unité de transformation⁶⁵ :

« C'est très curieux, la certification touche plus les aspects sociaux et environnementaux des parcelles, et je n'ai pas senti de difficulté parce que nous avons déjà une bonne gestion des déchets. Sans être certifié, le beneficio avait déjà un système de traitement, qui s'améliorait et nous recherchions des alternatives. »

“Es curioso, la certificación es mas al nivel de aspectos sociales y ambientales de las plantaciones, y no lo sentí tan fuerte porque nosotros tenemos buen manejo de desechos. Sin haber sido certificado, ya el beneficio contaba con sistema de tratamiento, se había ido mejorando, buscando otras alternativas.”

Les certifications n'apportent que peu de valeur ajoutée, mais elles commencent à constituer une barrière à l'entrée des marchés : être certifié devient une condition nécessaire pour pouvoir vendre aux grands exportateurs et grands torréfacteurs internationaux, qui instituent leur propre label de certification, comme le confirme la responsable des certifications d'une grande entreprise⁶⁶ :

« S'ils veulent continuer à nous vendre leur café, ils doivent se confirmer aux critères de CAFE Practices (ndlr une certification). Pour le prix que nous leur offrons pour leur café, ils le font. »

« Entonces si ellos quieren seguir vendernos ese café, tienen que cumplir con CAFÉ Practices en algún momento. Por el precio que pagamos, si quieren. “

⁶⁵ Entretien 44

⁶⁶ Entretien 24

Des certificateurs tierce partie, c'est-à-dire indépendants, se sont aussi insérés dans la chaîne globale de commodité du café. La deuxième raison qui pousse les transformateurs de café à se certifier est que cela leur permet d'avoir une reconnaissance des efforts effectués en termes d'environnement, comme le souligne un transformateur de café du type 3⁶⁷ :

« Sur la partie économique, il n'y a pas beaucoup de changement, nous n'avons pas réussi à avoir de meilleurs prix ou quoi que ce soit, il y a certains clients qui préfèrent que nous ayons une certification, mais par-dessus-tout c'est le signe d'un bien-être interne de l'entreprise. Plus une reconnaissance personnelle. On nous paye seulement 5 \$ de plus par fanega. »

« Mas que todo, en la parte económica, no se ve, no hemos logrado mejores precios o cosas así, hay clientes específicos que si les gusta la certificación, pero la certificación es mas que todo un bienestar interno de la empresa. Mas un reconocimiento personal. Solo se paga 5 dolares mas por quintal. “

Par ailleurs, le processus de certification repose sur la reconnaissance d'une dynamique d'amélioration continue. Malgré tout, le prix du café est toujours lié au prix fixé à la bourse de New York.

Pour ce qui est de la gestion des déchets, la grande quantité de déchets nécessite la mise en place d'options stratégiques de grande ampleur, d'autant plus que ces usines sont situées en bord de fleuve et sont très surveillées. Les liquides sont traités dans des réacteurs anaérobies et les gaz produits sont réintégrés au processus de transformation (P2). Un des deux passe également par un sous-traitant (P4). La solution du *pasto estrella* (P5) n'est pas utilisée pour deux raisons : l'investissement pour le réacteur anaérobie a été effectué avant l'autorisation de cette option de traitement et les quantités de liquides à traiter nécessiteraient des surfaces gigantesques, hors les deux usines sont situées dans des zones urbaines. Pour ce qui est de la pulpe, elle est sous-traitée (P2). Le parche quant à lui est utilisé comme combustible dans les fours de séchage (P11).

Type 3

Ce type de transformateurs est le plus divers et se rapproche des transformateurs de type 1 hormis qu'il est valorisé via les certifications. Le café est vendu à des exportateurs ou directement torréfié et vendu au client final. Le café transformé dans ces unités est issu d'une production familiale, ou de producteurs organisés en association qui transforment leur production uniquement dans l'unité de transformation auxquels ils sont rattachés. Les unités de transformation de ce type ne doivent donc pas faire face à la concurrence pour l'accès au café. Les quantités de café transformé vont de 275 à 24000 fanegas. Ces transformateurs sont très peu appuyés par d'autres acteurs du système qui pourraient les aider à trouver des options de gestion moins désavantageuses pour eux.

⁶⁷ Entretien 41

Trois types de stratégies sont adoptées : pour ceux qui transforment les quantités les plus faibles de café, le drainage (P1) et le *pasto estrella* (P5) sont utilisés. Les autres utilisent des réacteurs anaérobies mais sans valoriser le gaz produit (P3). La pulpe est transformée en compost et utilisée directement dans les parcelles de café (P6) ou offerte aux producteurs (P7). Chez ce type de transformateurs, on trouve des fours de séchage qui ne peuvent pas utiliser le parche comme combustible (P12) et d'autres qui l'utilisent comme combustible (P11).

Type 4

Les propriétaires de ce type d'unités de transformations sont des privés qui produisent une partie infime du café transformé et en achètent la plupart à d'autres producteurs. Ces transformateurs de café sont également en concurrence avec d'autres transformateurs de café pour la captation du café. Pour différencier leur café, ils utilisent la certification, transforment entre 8000 et 68000 fanegas de café par an et vendent à des exportateurs. Ce type de transformateurs de café n'a que peu d'appuis venant d'acteurs extérieurs.

Pour la gestion des déchets liquides, la stratégie employée est l'utilisation de lagunes d'oxydation (P3). La pulpe est quant à elle transformée via le compost et utilisée pour fertiliser les caféiers (P6) ou offerte aux producteurs (P7). Le parche est lui utilisé dans les fours comme combustible (P11).

Type 5

Les acteurs du type 5 transforment des volumes de café entre 20 000 et 180 000 fanegas. Ce sont des coopératives c'est-à-dire des organisations de producteurs qui sont sociétaires de l'entreprise. A priori, de nombreux agriculteurs sont sociétaires des coopératives. Cependant, cela ne garantit pas leur fidélité, les producteurs recherchent en effet le contrat le plus avantageux pour eux en termes de prix, les coopératives doivent donc offrir des services et des prix plus avantageux. Pour différencier leur café, les transformateurs utilisent la certification. Deux des trois acteurs sont directement exportateurs. Ce type de transformateur est appuyé par l'Infocoop, une entité étatale qui promeut le coopérativisme au Costa Rica, en accord avec une loi de 1973 et la constitution⁶⁸. Ceci permet aux coopératives d'avoir des crédits et d'avoir une plus grande marge de manœuvre économique.

Pour le traitement des eaux, deux des trois acteurs utilisent le *pasto estrella* (P5) parce que cela leur évite de produire des rapports opérationnels et que cela leur a permis d'éliminer la contrainte des contrôles et des accidents entraîné par l'utilisation des lagunes (P3). Un seul des acteurs de ce type a conservé les lagunes pour des raisons de difficulté d'investissement. Un compost est réalisé avec la pulpe : les transformateurs en offrent une partie aux agriculteurs sociétaires, c'est une forme de service qui est offert et il est possible d'imaginer que c'est une action qui leur permet d'être plus compétitifs et qui leur permet de garantir que les agriculteurs qui les fournissent conservent une bonne fertilité des sols. Une autre partie du

⁶⁸ Entretien 36

compost est vendue à des producteurs pour créer de la valeur ajoutée (P9). Pour le parche, tous l'utilisent comme combustible dans les fours (P11). C'est le MAG qui a permis aux coopératives d'investir dans des fours capables d'utiliser le parche comme combustible en distribuant des fonds « fondos de reconocimiento ambiental ».

Les différentes pratiques de gestion des déchets en fonction du type de transformateur de café sont résumées dans les *tableaux 6, 7 et 8* ci-dessous.

	Traitement	Coût	Pollution	Utilisation	Gain	Autre bénéfice	T1	T2	T3	T4	T5
P1	0, drainage, compost	-	+	Fertilisation	0	+					
P2	Réacteur anaérobie	++	-	Intégré au processus	+	0					
P3	Réacteur anaérobie, lagune	++	-	0	0	0					
P4	Sous-traitance	++	--	0	0	0					
P5	Pasto estrella	+	--	0	0	0					

Tableau 6: Pratiques de gestion des déchets liquides et du mucilage en fonction du type de transformateur de café (Source: réalisation propre)

Au sujet de la gestion des déchets liquides et du mucilage (tableau 6), deux pratiques peuvent être considérées comme peu intéressantes à mettre en œuvre : la sous-traitance (P4) mise en place par les transformateurs du type 2 et les réacteurs et lagunes mis en place sans valorisation énergétique (P3), que l'on retrouve chez certains transformateurs des types 3, 4 et 5. Cette dernière pratique peut être considérée comme une « dépendance de sentier », c'est-à-dire que les acteurs en question ayant investi dans des installations coûteuses doivent les rentabiliser et se trouvent dans l'incapacité technique ou économique de réaliser un changement dans leur processus. C'est l'utilisation du réacteur anaérobie avec l'intégration des gaz produits dans le processus de transformation (P2) qui constitue la valorisation optimale des sous-produits du café en termes environnementaux. Du fait de son coût de mise en place et d'entretien importants, elle n'a cependant été choisie que par un transformateur du type 2, rattachés à des multinationales. L'utilisation d'un drainage ou d'un compost (P1) n'est faisable que pour des petites unités de transformations, du fait de l'infiltration des eaux dans le sol qui peuvent provoquer une contamination des ressources en eau. Bien qu'elle soit contestable d'un point de vue environnemental, elle paraît être la seule alternative économiquement rationnelle pour les transformateurs du type 1. Cependant, il serait intéressant de tester la possibilité de mise en place de réacteurs anaérobies à petite échelle afin de pouvoir retirer un bénéfice de ces déchets. Même s'il est peu coûteux et intéressant d'un point de vue environnemental, le pasto estrella (P5) reste un non-usage de déchets à fort potentiel, de ce fait, certains transformateurs de café cherchent des moyens de tirer un bénéfice plus visible, en produisant par exemple de l'alcool.

	Traitement	Coût	Pollution	Utilisation	Gain	Autre bénéfice	T1	T2	T3	T4	T5
P6	Compost	+	+	Fertilisation		+					
P7	Compost	+	+	Partage		+					
P8	0	0	++	Fertilisation	0	+					
P9	Séchage	+	--	Vente	+	0					
P10	Sous-traitance	++	--	0	0	0					

Tableau 7: Pratiques de gestion de la pulpe en fonction du type de transformateur de café (Source: réalisation propre)

Les pratiques de gestion de la pulpe (**tableau 7**) paraissent relativement disparates et ne semblent pas être associées une à une à un type de transformateur de café. Elles semblent plutôt correspondre à des initiatives personnelles, comme dans le cas de son séchage et de sa vente (P9), réalisée par très peu d'acteurs. La réalisation d'un compost (P6 et P7) paraît également une alternative acceptable afin de retirer un bénéfice, mais plusieurs de ces acteurs considèrent la possibilité de vendre cette pulpe pour en faire du thé. Les recherches de la TEC sur la transformation de la pulpe en vin n'a semble-t-il pas été portée à la connaissance des acteurs interrogés.

	Traitement	Coût	Pollution	Utilisation	Gain	Autre bénéfice	T1	T2	T3	T4	T5
P11	0 (possession de four)	0	0	Combustible	+	0					
P12	Compost (possession de four)	+	+	Fertilisation	0	+					
P13	Compost, charbon (pas de four)	+	+	Fertilisation	0	+					

Tableau 8: Pratiques de gestion du parche en fonction du type de transformateur de café (Source: réalisation propre)

La gestion du parche (**tableau 8**) est relativement homogène parmi les acteurs, puisque la majorité utilise le parche comme combustible pour l'intégrer dans le processus de transformation (P11). La réalisation d'un compost en présence d'un four (P12) est une perte nette d'un bénéfice possible, cette pratique n'existe que chez un transformateur du type 3 qui est en cours de changement de ses installations. Ceci illustre la « dépendance de sentier » avec la nécessité de réaliser des investissements importants pour ensuite tirer un meilleur bénéfice des déchets du café.

IV DISCUSSION

A. Des filières agricoles qui s'orientent vers l'écologie industrielle

L'orientation vers la valorisation des sous-produits du café constatée lors de l'étude terrain renvoie à une préoccupation générale de la filière. L'Organisation Internationale du Café a ainsi publié des documents (IOC, 2005) présentant les différents usages et traitements possibles pour ces sous-produits : des valorisations énergétiques, pour l'alimentation animale mais aussi l'isolement de composés utilisables dans d'autres industries. Au sein de cette organisation, un projet émanant du Costa Rica (IOC, 2003) avait ainsi été créé afin de mettre en place un plan d'amélioration de l'utilisation des sous-produits du café. Cette préoccupation touche d'autres pays producteurs, comme la Colombie, où un projet de valorisation des déchets (Suarez, 2012) a été mené dans la province d'Antioquia en réponse aux problématiques environnementales et sanitaires entraînées par le rejet des déchets du café dans les cours d'eau. Mais la filière café n'est pas la seule concernée par cette recherche de la valorisation des sous-produits : au Costa Rica, des études ont été menées sur la possibilité d'utiliser les déchets de banane et de canne à sucre comme source d'énergie (Steiner, 2006). La raison invoquée est l'augmentation de la rentabilité des entreprises de transformation agricoles, la valorisation des sous-produits apportant une valeur ajoutée. L'orientation énergétique s'inscrit également dans la continuité des engagements du Protocole de Kyoto et dans le cadre des Mécanismes de Développement Propres. Cette recherche de valorisation renvoie à l'écologie industrielle, à savoir « changer la nature linéaire des systèmes industriels, où la matière première est consommée et des déchets produits, à un système cyclique où les déchets sont réutilisés comme énergie ou matière première pour un autre produit ou processus. » (Garner et Keoleian, 1995).

B. L'intégration des contraintes environnementales, une stratégie de différenciation dans les filières agricoles

Une des questions soulevées par l'accord volontaire du secteur à l'origine de la loi de gestion des déchets et de limitation de la pollution des eaux est la raison de son existence. En effet, le coût de transformation du café au Costa Rica est déjà relativement élevé par rapport à d'autres pays producteurs du fait du coût de la main-d'œuvre, et cette obligation pour tous de traiter rajoute une contrainte économique supplémentaire. En revanche, il semblerait que l'objectif soit créer une image « verte » du café du Costa Rica, puisqu'en termes de volumes, le Costa Rica ne peut pas entrer en compétition avec les grands producteurs, en témoignent ces paroles du gérant de l'unité technique de l'Icafe⁶⁹ :

⁶⁹ Entretien 23

« Le Costa Rica produit 2% du café mondial, le secteur a cherché ce qui lui permettrait d'avoir une bonne image au niveau mondial. La partie environnementale est celle qui a été mise en avant pour le secteur. Le café du Costa Rica se vend beaucoup avec l'argument écologique, c'est un plus au niveau international, ce qui est reconnu, nous avons investi une grande quantité d'argent dans le traitement des eaux, le secteur l'a vu comme une opportunité de se différencier. Malheureusement, c'est une question qui a son coût, ça a un coût important mais nous le voyons comme une possibilité de nous différencier. »

“El Costa Rica produce el 2% del café mundial, el sector valoro mucho también al nivel de imagen que cosa le pude permitir al sector poder aprovechar al nivel de imagen al nivel de extranjero. Entonces la parte ambiental fue la que se puso adelante mucho en el sector beneficiador. Se mercadea mucho el café de Costa Rica con el ambiente, ese plus que le da al nivel de extranjero, el que se conozca, que invertimos una gran cantidad de dinero en el tratamiento de las aguas, el sector lo vio como una oportunidad de diferenciarse. Lamentablemente es un asunto que tiene sus costos, no es algo barato, no es algo que signifique no tener un costo importante pero lo hablamos de punto de vista de posibilidad de diferenciarse.”

Le secteur caféier du Costa Rica a d'ailleurs participé au concours de l'ONU « l'eau source de vie » de 2012 pour l'élimination des effluents grâce à l'utilisation du *pasto estrella* (ONU, 2012), un moyen de rendre visibles ses efforts pour une production plus « durable ».

Cette orientation vers une meilleure environnementale, sociale et organoleptique est une réponse aux crises successives des prix du café, l'idée étant de diminuer le volume de l'offre en se concentrant sur le café de meilleure qualité permettant d'atteindre des marchés plus lucratifs (CIRAD, s.d.). Cette politique est promue par l'Organisation Internationale du Café (OIC, 2013), qui indique ainsi « L'Organisation s'emploie à favoriser une prise de conscience de la nécessité d'une économie caféière durable en sensibilisant les parties prenantes du secteur du café à la menace pour la durabilité que constitue un contexte économique défavorable aux producteurs, et en proposant des mesures dans des domaines comme la qualité, la promotion et la diversification pour maintenir l'équilibre du marché mondial du café. », en se focalisant notamment sur l'impact de la transformation du café sur les eaux « L'un des principaux problèmes dans certaines régions est la pollution de l'eau due au traitement du café par la voie humide. Pour résoudre ce problème, l'Organisation aide les producteurs de café des pays producteurs à utiliser des techniques de lavage respectueuses de l'environnement dans le cadre de projets pilotes en Afrique et en Amérique latine. ». Cette stratégie n'est pas réservée qu'au seul secteur caféier mais touche d'autres filières agricoles. Dans les Monts Nilgiri, en Inde, les producteurs de thé ont été durement affectés par les faibles cours du thé du fait de leur forte dépendance aux marchés internationaux (Hinnenwinkel et al., 2009). La réponse du Tea Board Indien (organisme encadrant la filière thé en Inde) a été de mettre en valeur un argumentaire basé sur le respect de l'environnement, associé à une politique d'amélioration des pratiques agricoles, notamment sur la question de l'érosion des sols.

Un autre exemple frappant illustrant cette intégration des contraintes environnementales par les filières agricoles dans leur intérêt est celui de la banane guadeloupéenne (Bonin, Cathelin, 2014). Depuis 2007 a été mis en place le programme « banane durable », afin de faire face à une double crise, à la fois environnementale, l'impact du chlordécone, un pesticide, sur la ressource en eau et économique. Une étude menée sous l'angle de l'action publique a permis d'identifier les raisons de la conversion de cette filière connue pour son impact environnemental néfaste et a conclu que les planteurs avaient utilisé l'adoption des mesures de protection de l'environnement comme un « moyen stratégique de sortie de crise ». Non seulement l'objectif était d'intégrer ces contraintes, mais surtout de le faire savoir pour valoriser leur production. Les auteurs de l'étude concluent ainsi Le cas de la banane durable montre qu'une crise environnementale sur fond de crise économique peut avoir pour effet de créer une opportunité afin d'accélérer et d'institutionnaliser une dynamique de conversion à l'environnement d'un acteur dont la responsabilité a été mise en cause et l'image dégradée. ». Cette constatation renvoie également au « nouvel esprit du productivisme » (Boltanski et Chiapello, 1999) : « les promoteurs du modèle productiviste incorporent les critiques qui lui sont formulées (subordination des salariés, individualisme, atteintes à l'environnement...) pour mieux le pérenniser », dans ce cas les marchés sont des leviers de changement des pratiques agricoles.

C. Perspectives du travail

Afin de véritablement observer une évolution des pratiques au cours du temps, il aurait fallu utiliser un panel plus grand de transformateurs de café à l'échelle du pays entier et mener une étude plus quantitative. En effet, dans l'échantillon observé, une grande partie des unités de transformation sont relativement récentes, ce qui limite l'observation de l'évolution des pratiques.

Il aurait également été intéressant de mener une étude plus économique sur la gestion des déchets et les postes de dépense des transformateurs de café. Au cours de cette étude, cela n'a pas été possible car les petits transformateurs de café interrogés intègrent les coûts de gestion des déchets aux coûts de transformation du café, et les grands transformateurs n'ont pas voulu communiquer ces données considérées comme sensibles du point de vue de la concurrence. Finalement, les données obtenues à ce sujet étaient trop peu nombreuses pour être analysées, mais il est évident que l'aspect économique est primordial à l'heure du choix des stratégies de gestion. Le travail a cependant pu être réalisé grâce aux perceptions des acteurs sur la praticité et le coût estimé des options de gestion.

Un autre angle d'approche aurait pu être celui de l'étude des institutions impliquées dans l'intégration des contraintes environnementales dans la filière café, avec la sociologie de l'action publique.

V CONCLUSION

La première étape de l'intégration de la contrainte environnementale, la pollution des eaux, par les transformateurs de café, a été son objectivation par le biais de la loi et son application par le Ministère de la Santé costaricain pour des raisons de santé publique et d'image du café costaricain à l'international. La convergence des intérêts des acteurs institutionnels, des acteurs du territoire et de ceux de la Chaîne de Commodités a favorisé l'adoption progressive de pratiques de gestion des déchets par les transformateurs de café et les a poussé à traiter et à repenser l'utilisation des déchets. Les stratégies choisies dépendent des caractéristiques des transformateurs en termes de quantités de café transformé et d'insertion dans des jeux d'acteurs. Les options de traitement les moins coûteuses et les plus pratiques en termes de contrôle de la pollution se sont mises en place peu à peu et les déchets ont acquis le statut de sous-produits valorisables. Trois marchés se sont développés suite à cette dynamique : celui des sous-produits du café, celui de la sous-traitance des déchets et celui d'un matériel de transformation du café plus respectueux de l'environnement. Le résultat n'est pas parfait, les solutions innovantes de valorisation et de traitement des déchets développées mettant du temps à se mettre en place au sein des unités de transformation du fait du coût des investissements à leur charge et des lenteurs de la diffusion des innovations, mais le changement de considération des déchets du café ouvre des perspectives se rattachant à l'écologie industrielle.

BIBLIOGRAPHIE

- Ángel Ledezma R., Granados R., 2006. Degradación ambiental y caficultura en Tarrazú entre 1970 y 2006. (36), pp. 11-18.
- Bair J., 2010. Les cadres d'analyse des chaînes globales: généalogie et discussion. (201), pp. 103-120.
- Blancheton B., 2008. *Histoire de la mondialisation*. De Boeck Supérieur. 160 p. Le point sur...Economie.
- Le Coq J.-F., Serpantié G., Saenz-Segura F., Mora-Vega R., Andriamahefazafy F., Romain P., 2013. Sustainability Labels and conservation issue: insights from Costa Rican and Malagasy experiences. Paris, p. 16.
- Crozier M., Friedberg E., 1981. *L'acteur et le système : les contraintes de l'action collective*. Le Seuil. 500 p.
- Danse M., Wolters T., 2003. Sustainable coffee in the mainstream: the case of the SUSCOF consortium in Costa Rica. *GMI*, (4), pp. 37-51.
- Dhorne S., 2013. *Environnement et stratégie des acteurs dans les systèmes agroforestiers caféicoles. Cas du district de Llano Bonito (Costa Rica)*. AgroParistech. Museum national d'histoire naturelle, 70 p.
- Escuela de Ciencias Ambientales, 2013. *Ambientales 45 : El agua en Costa Rica*. Heredia, Costa Rica, UNA Universidad Nacional de Costa Rica, 125 p. Revista Semestral de la Escuela de Ciencias Ambientales.
- Garner A., Keoleian G., 1995. *Industrial Ecology: an introduction*.
- ICAFFE, *ICAFFE - Instituto del Café de Costa Rica*. Disponible sur Internet: <http://www.icafe.go.cr/> [Consulté le 08/05/2015].
- Instituto del Café de Costa Rica, 2014. *Informe sobre la actividad cafetalera en Costa Rica*. San José, Costa Rica, 101 p.
- International Trade Center, 2011. *The coffee exporter's guide*. 3^e éd. Geneva, 247 p.
- De Jesus Crespo R., 2015. *Stream Friendly Coffee: Collaborating with the Rainforest Alliance to advance stream conservation in tropical agroforestry systems*. Athens, Georgia, 184 p.
- Kessari M., Le Coq J.-F., Faure G., Soto Muñoz G., Vagneron I., Hocde H., 2014. Estrategias de organización de productores de café en Costa Rica con respecto a las certificaciones ambientales y sociales. Ch. 2. In: *Globalización y desafíos para la pequeña agricultura en Costa Rica: experiencias de organización y generación de servicios para el acceso a mercados*. 1^{re} éd. Heredia, Costa Rica, Euna, pp. 57-68.

- Krauss E., 2015. *The impact of certification and others factors on Coffee Farming Practices in Tarrazú Region, Costa Rica*. Master Agricultural Development, University of Copenhagen, Copenhagen
- Laffourcade R., 2012. *Discours environnementalistes: de la théorie aux pratiques agricoles, entre retouches et nouveaux*. Agroparistech - Engref, 67 p.
- Meléndez Marín L., Castillo Quesada A., 2010. *Plan de manejo de la cuenca del Río Pirrís*. San Pablo de León Cortés, Costa Rica, ICE Instituto Costarricense de Electricidad, 350 p.
- Musatto S., Machado E., Martins S., Teixeira J., 2011. Production, composition and application of coffee and its industrial residues. 4 (5), pp. 661-672.
- ONU, *Candidaturas de la edición 2012 | Premio de ONU-Agua a las mejores prácticas « El agua, fuente de vida »*. Disponible sur Internet: <https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/candidates2012.shtml> [Consulté le 28/10/2015].
- Ponte S., 2002. The « Latte Revolution »? Regulation, Markets and Consumption in the Global Coffee Chain. *World Development*, 30 (7), pp. 1099-1122.
- Rojas N., 2011. *Cuenca Rio Reventazon*.
- Sibelet N., 2013. *Projet scientifique : Reconnaissance des capacités d'innovation des agriculteurs face aux pressions environnementalistes*.
- Springer M., Fernandez L., 2008. El efecto del beneficiado del café sobre los insectos acuáticos en tres rios de la Valle Central (Alajuela) de Costa Rica. *Revista de biología tropical*, 56 (4), pp. 236-256.
- Umaña Figueroa G., 2014. *Guía para el establecimiento de módulos para microbeneficiado del café*. San José, Costa Rica, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 115 p.
- Vagneron I., Daviron B., 2012. Le café dans la jungle des standards de durabilité environnementale et sociale. 21 (2-3), pp. 154-161.

ANNEXE 1 : QUESTIONNAIRE TRANSFORMATEURS DE CAFE

Présentation de la personne	Variables
Pouvez-vous vous présenter rapidement ?	Nom, prénom, âge, profession, adresse mail, quel rôle au sein de l'unité de transformation (propriétaire, employé...)
Présentation de l'unité de transformation	
Situation géographique	Par rapport à l'origine du café, par rapport à l'eau...
Depuis combien de temps existe-t-elle ?	Date, histoire
Comment a-t-elle été créée ?	Appuis, encouragements
Par qui ?	Associés (nombre), famille...
Dans quel but ?	
Quel lien avec les autres unités de transformation de café ?	Concurrence, dans un réseau, communication
Quelles stratégies, quels objectifs ?	Qualité, quantité, fidélisation...
Activités annexes	
Café	
D'où vient le café ?	Origine, mode de récupération, contrat...
Quantité transformée ?	Au total, pic de récolte...
Période de transformation ?	
Transformation	
Etapas de transformation	Durée de chaque étape, matériel utilisé
Investissement initial	
Investissement annuel	
A qui appartient la terre ?	
Eau, électricité, autre énergie ?	Provenance, prix, quantité nécessaire
Qui travaille dans l'unité ?	Nombre de salariés, nature du lien avec le propriétaire
Quels travaux au cours de l'année ?	
Quels changements techniques depuis la création ?	Investissements, raison des investissements ?
Valeur ajoutée	
Vente du café	
Vendu à qui? Quelles exigences? Quel prix ?	
Fidélité client? Comment ça se passe (transport...) Vérifications	
Lien avec d'autres acteurs	

Avec qui ? Quelles contraintes ? Quelles aides ?	
Déchets	
Quels déchets sont produits au cours du processus ?	Nature des déchets, quantité
Qu'est-ce qui est fait des déchets ?	
Quelles stratégies pour réduire la quantité de déchet ?	
Plaintes sur la gestion des déchets ?	De la part de qui ?
Conséquences environnementales négatives.	Type
Place des objectifs environnementaux par rapport à d'autres objectifs ?	

ANNEXE 2 : QUESTIONNAIRE AUTRES ACTEURS

Présentation de la personne interrogée	Rôle, depuis combien de temps, formation
Structure	
Quel fonctionnement régional/ national ?	Organisme financeur
Rôle de l'agence, fonctionnement, objectifs ?	
Moyens d'action ?	
Lien avec d'autres organismes étatiques ou non ?	
Qu'achètent-ils, que vendent-ils ?	
Oppositions d'autres acteurs ?	
Quel lien avec les transformateurs de café ?	Par type d'unité de transformation
Problème environnemental	
Quel problème identifié ?	
Analyse de pollution ?	
Importance de la question des déchets dans le travail total ?	
Quel réponse ?	
Quelles solutions évoquées ?	
Programme de sensibilisation ?	

ANNEXE 3 ANALYSES REALISEES SOUS INFOSTAT

Figure 15

Analyse de conglomerat

Critère de classification : n° entretien

Variables :

- Quantité de café fruit
- Prix par fanega
- Type de propriétaire
- Origine du café
- Possession de certification
- Type d'acheteur du café
- Echelle de vente
- Producteur de café
- Type de marché
- Exportateur

Average Linkage

Gower (*2)

Méthode Ward

Figure 16

Analyse de correspondance

Variables :

- Type de déchet
- Type de traitement
- Possession de four
- Type de transformateur
- Utilisation des déchets