



## **Étude : Évaluation des pratiques agricoles dites " érosives " par rapport à des systèmes plus " durables " dans le sous-bassin de la rivière Daule.**

### **1 Introduction**

Cette étude est réalisée dans le cadre du projet de recherche "Développement et gestion des plaines inondables dans un contexte de changement global", COSTEA, dont l'exécution est basée sur l'accord spécifique de coopération interinstitutionnelle entre AVSF, ESPOL et ESPOL -TECH E.P. Dans cet accord, des axes thématiques ont été définis, dont l'axe 3 "Caractérisation des contradictions entre la gestion des inondations et l'intensification agricole", qui identifie le problème de la sédimentation en aval, conséquence de la déforestation et des pratiques agricoles en amont du sous-bassin de la Daule.

L'étude est réalisée dans deux micro-bassins versants appartenant à la province de Manabí, qui selon l'INEC (2015) fait partie des provinces ayant la plus grande superficie d'activité agricole. On estime que plus de 50% de la province est couverte de manière prédominante par différentes cultures et pâturages dans le centre nord de la province INEC (2015). Ces utilisations du sol conditionnent l'activation des processus érosifs.

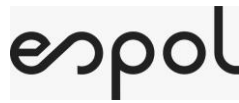
Pacheco et al (2020) ont déterminé que 66,53%, 15,39% et 3,99% de la surface de la province de Manabí présentent respectivement un risque d'érosion du sol moyen, élevé et très élevé. Les auteurs invitent les organismes publics à donner la priorité à la mise en œuvre d'une politique de restauration et de protection des sols.

Cette recherche vise à réaliser une "évaluation des pratiques agricoles dites "érosives" par rapport à des systèmes plus "durables" dans le sous-bassin de la rivière Daule". A son tour, cet axe analyse et évalue les systèmes de production et les pratiques agricoles associées dans un sous-bassin "émetteur de sédiments".

Dans le cadre de la planification intégrée de la conservation des sols, cette évaluation cherche également à intégrer les perceptions, les connaissances, les incitations et les capacités des agriculteurs sur les processus d'érosion des sols, qui à leur tour contribuent aux processus de sédimentation dans les rivières et à la gestion des inondations.

### **2 Définition du problème**

L'érosion des sols est une menace constante pour la productivité agricole, d'une part, elle diminue la quantité de nutriments disponibles dans le sol, et d'autre part, par sa structure naturelle, elle transporte des sédiments et des polluants dans les rivières et les lacs (Aygün et al., 2021), ce qui entraîne des perturbations dans les systèmes aquatiques, et dans le régime hydrologique (Labrière et al., 2015). Par exemple, en



Équateur, ils ont trouvé des modèles d'utilisation des terres agricoles et de présence de pesticides dans le bassin de la rivière Guayas (Deknock et al., 2019).

Montgomery & Matson, (2007), dans leur recherche, décrivent la relation entre l'érosion du sol et l'agriculture conventionnelle (avec travail du sol) et l'agriculture durable (sans travail du sol), constatant que, avec l'agriculture conventionnelle, l'érosion augmente de 10 à 100 fois par rapport au sans travail du sol. En d'autres termes, il existe des informations suggérant que les changements dans l'utilisation et la couverture des terres peuvent modifier les propriétés physiques et chimiques du sol, la teneur en macronutriments, les taux d'érosion du sol (Anh et al., 2014) et l'augmentation de la sédimentation. En Équateur, (Viteri-Salazar & Toledo, 2020), ont constaté dans leur étude en Amazonie, que la monoculture génère de graves conséquences dans les agroécosystèmes, avec des coûts environnementaux tels que la dégradation des sols.

Le contrôle de l'érosion du sol est influencé par la gestion de la végétation et du sol. Labrière et al, (2015) citent des études montrant que la végétation naturelle produit moins d'érosion par rapport à la végétation qui est formée par l'influence anthropique. De même, l'agriculture de conservation produit moins d'érosion que l'agriculture traditionnelle. Du et al, (2021) à travers leur étude ont montré que les cultures de couverture peuvent diminuer l'érosion du sol de 67% et l'érosion du sol de 80%. Maetens et al, (2012) ont mené une étude pour évaluer le ruissellement et la perte de sol, où ils ont trouvé une tendance cohérente que lorsque les précipitations augmentent le ruissellement et la perte de sol augmente, cependant, ils ont également observé que lorsque la couverture végétale augmente, la perte de sol diminue, même pour les précipitations les plus élevées.

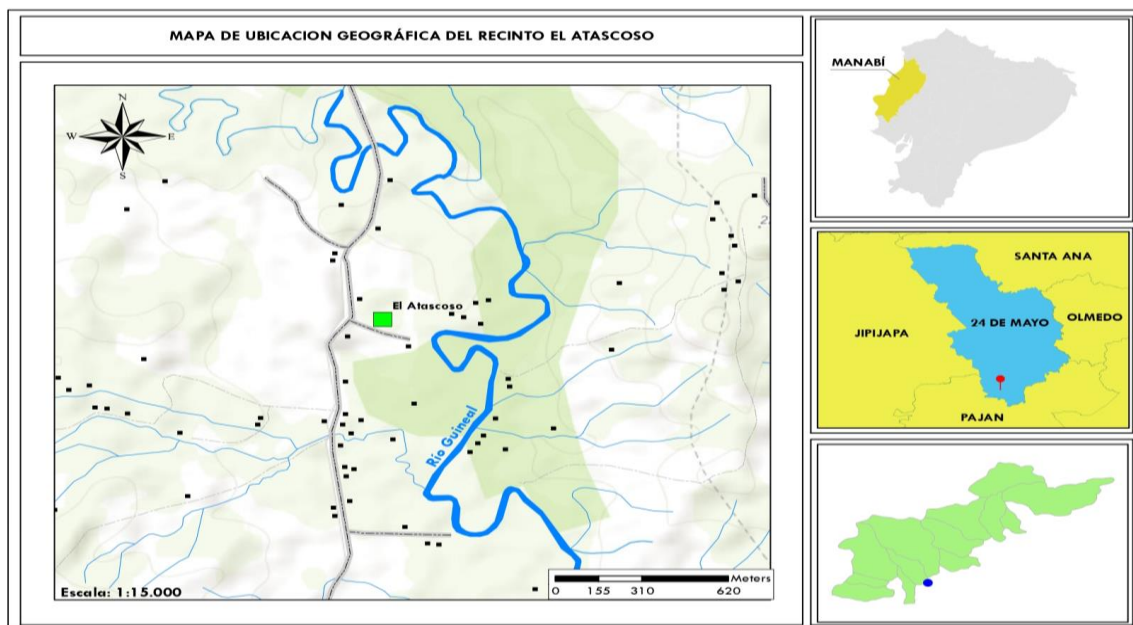
Autrement dit, l'érosion du sol des terres agricoles est réduite lorsque le type d'utilisation des terres passe des terres arables aux vergers (Chen et al., 2019). En ce sens, la gestion des terres, comme les mesures de drainage, l'amélioration des sols, le travail du sol et la gestion de la couche arable, sont utilisées pour prévenir l'érosion des terres cultivées en diminuant l'érodabilité et l'efficacité du ruissellement sur les sols nus ou les sols avec peu de couverture végétale (Doan et al., 2015). Pour gérer correctement les terres, il est nécessaire de comprendre les facteurs qui influencent les décisions des gestionnaires des terres en matière de gestion des sols.

### **3 Objectifs**

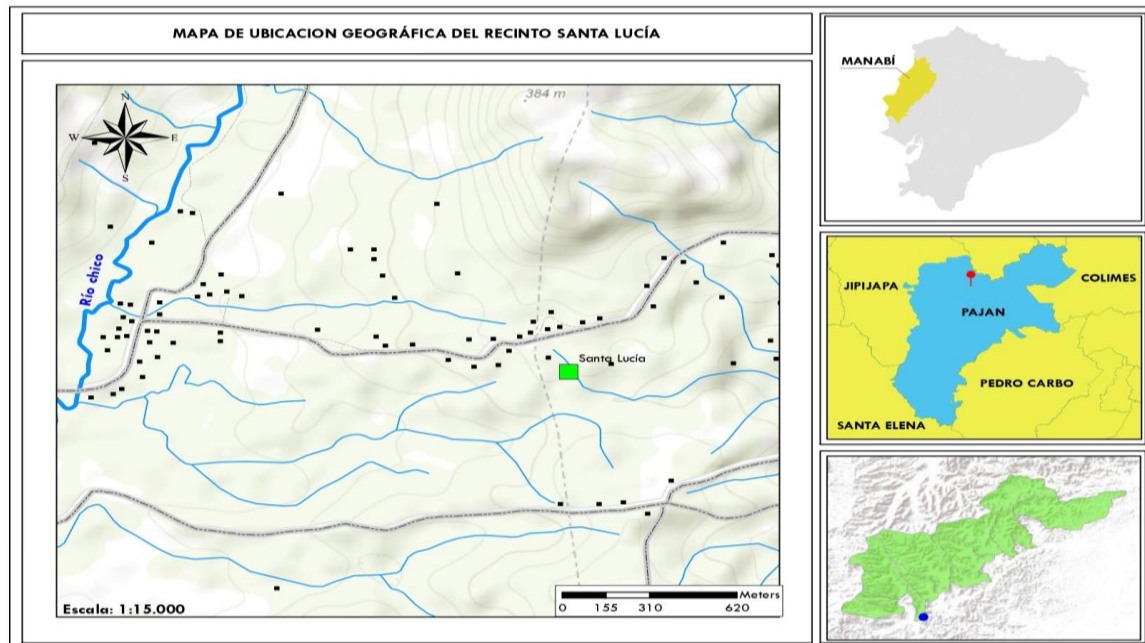
Évaluer les pratiques agricoles dites "érosives" par rapport à des systèmes plus "durables", en fonction de variables telles que la perception, les connaissances, les incitations et les capacités des gestionnaires des terres, c'est-à-dire des personnes vivant dans le sous-bassin de la Daule.

#### 4 Localisation

La thèse est réalisée dans le micro-bassin "Estero Andrecillo y Río Guineal" dans la paroisse de Noboa, canton 24 de Mayo, et dans le micro-bassin "Río Chico" dans la paroisse de Campozano, canton Paján ; appartenant à la province de Manabí. Ils appartiennent au sous-bassin de la rivière Daule, et sont situés au centre ouest de celle-ci. Dans le micro-bassin de l'"Estero Andrecillo y Río Guineal" se trouve la circonscription d'Atascoso, et sur le "Río Chico" se trouve la circonscription de Santa Lucía. Ces deux quartiers sont les sites où la présente étude de cas a été développée.



Carte 1 Localisation du site d'Atascoso



Carte 2 Localisation du site de Santa Lucia

Selon le GAD Parroquial de Noboa, la rivière Guineal est la principale source d'eau qui traverse certaines communautés, l'une d'entre elles étant le quartier d'Atascoso, qui bénéficie de ce liquide vital. Cependant, dans la section où se trouve ce quartier, il existe la plus grande possibilité d'inondations, qui, même avec des hivers normaux, laissent des séquelles et sapent les berges de la rivière principale (GAD PARROQUIAL DE NOBOA, 2015).

D'autre part, le GAD Parroquial de Campozano est influencé par la rivière Paján, qui est alimentée par les rivières Banchal, Río Chico, Los Dos Ríos, El Ají, Estero del Zapan, La Curia, Procel, Las Cruces et Estero Ciego, entre autres. Une grande partie de la population de Campozano, Río Chico, Santa Lucía et Las Cruces est située dans des zones inondables en raison de la possibilité de débordement et d'inondation des rivières Campozano et Río Chico, dont les principales causes sont l'abattage des arbres forestiers et de la canne guadua le long des berges, le manque de planification territoriale et la croissance démographique (Gad Parroquial Rural de Campozano, 2015).

## 5 Méthodologie et outils

La méthodologie utilisée est qualitative, structurée dans l'ordre des variables à mesurer, des indicateurs, des méthodes de collecte des données et de l'analyse des données :

### Variables

Quatre variables, proposées par (Jones, 2002), ont été utilisées pour cette étude. Ce sont : Perception, connaissances, incitations et capacités.

- Perception : on a déterminé qui a une perception de l'origine, de l'existence et des effets de l'érosion du sol dans son enceinte et sur ses parcelles ou terrains ; et la perception de savoir s'il considère l'érosion du sol comme un problème ou non.
- Connaissance : cette variable a permis de déterminer quelles personnes, parmi celles qui ont une perception de l'érosion des sols, savent quelles pratiques de gestion améliorent ou détériorent la qualité des sols.
- Incitations : à travers cette variable, il a été déterminé quels sont ceux qui, parmi ceux qui connaissent les pratiques de gestion pour améliorer la qualité du sol, sont incités à le faire ; ou, alternativement, pour identifier les incitations que les populations locales attendent pour pouvoir les mettre en œuvre.
- Capacité : cette variable a permis d'identifier la capacité des familles à mettre en œuvre des activités qui améliorent la qualité des sols et à réduire celles qui, au contraire, aggravent le problème. Pour déterminer la capacité, le régime foncier, la disponibilité de la main-d'œuvre et la disponibilité du capital ont été pris en compte.

## **Méthodes**

Les méthodes utilisées ont été sélectionnées en fonction des variables d'intérêt. Les méthodes de collecte de données utilisées étaient des promenades en transect, des entretiens semi-structurés, des entretiens approfondis et des photos (Okoba, 2005).

- Marches transects

Ces transects ont été réalisés pour chaque site d'étude, où les indicateurs suivants ont été pris en compte :

- Observez les indicateurs d'érosion tels que les ruisseaux, les ravines, la pierrosité, la sédimentation, etc.
- Mesures de conservation des sols : ce qu'elles sont et comment elles fonctionnent.
- Les pratiques culturales telles que les modes de travail du sol ascendant et descendant, les systèmes agricoles traditionnels et "plus durables".

Avec l'aide des leaders communautaires, chaque commissariat a été visité transversalement, et pendant que la conversation avait lieu, elle était enregistrée à l'aide d'un enregistreur audio. En outre, afin de recueillir des informations sur les indicateurs proposés pour cette méthode, il a été demandé au dirigeant



d'indiquer, à sa discrétion, les indicateurs retenus. Les observations faites par l'animateur ont été enregistrées par des photographies et des coordonnées GPS.

- Entretiens semi-structurés

Cet entretien a été adressé aux dirigeants/présidents de chaque commissariat, et a été mené sur la base des indicateurs suivants pour recueillir des informations au niveau du commissariat. Les informations fournies par le leader ont été enregistrées sur un enregistreur audio pour une transcription ultérieure. Le guide d'entretien a abordé les thèmes et questions suivants :

- Les agriculteurs disposent d'outils agricoles adéquats - les possèdent-ils ou les empruntent-ils ?
- Direction du travail du sol, ascendante, descendante ou perpendiculaire à la pente. Quelle est la raison de votre choix ?
- Disponibilité des semences agricoles pour la plantation - quelles sont les sources d'approvisionnement en semences ?
- Les méthodes de reconstitution des éléments nutritifs du sol - quelles sont-elles et en quoi consistent-elles ?
- Gestion des résidus de culture sur l'exploitation : sont-ils gérés, brûlés, réincorporés au sol ?
- Mesures de conservation des sols adoptées par les agriculteurs - quel type de mesures utilisent-ils et à quelle fréquence ?

- Interviews en profondeur

Cet entretien a été adressé aux familles de chaque enclos, afin d'évaluer au niveau de l'exploitation les indicateurs présentés dans l'entretien semi-structuré, ainsi que les indicateurs suivants :

- Les agriculteurs savent qu'il y a une érosion des sols.
- Comment les agriculteurs ont détecté les effets de l'érosion des sols sur et hors de la ferme.
- Comment les agriculteurs ont détecté les niveaux de perte de sol, de fertilité et de rendement des cultures le long de différentes positions de pente.
- Niveau de sensibilisation et d'adoption des mesures de conservation des sols, et limites à leur adoption, le cas échéant.
- Changement d'affectation des sols
- Capacité à mettre en œuvre des pratiques de gestion visant à améliorer les sols (régime foncier, travail et capital).



Des entretiens ont été menés avec un total de 10 familles. Pour chaque composé, une distinction a été faite entre les familles qui pratiquent une production traditionnelle et celles qui pratiquent une production plus durable, afin d'analyser ensuite les informations en fonction de la méthode de production. En plus de l'entretien, et avec l'autorisation préalable des chefs de famille, une marche en transect a été effectuée dans la propriété pour enregistrer l'existence d'indicateurs d'érosion au moyen de photographies et de coordonnées GPS.

Il est important de souligner que la présente étude est exploratoire, de nature qualitative, puisqu'elle est réalisée sur un échantillon de 10 familles. Par conséquent, ses résultats visent à offrir quelques perspectives du point de vue de l'agriculteur, qui éveillent l'intérêt dans le domaine pratique et scientifique afin d'approfondir le sujet par le développement d'études plus élaborées utilisant des méthodes de recherche mixtes sur un échantillon significatif. Cela dit, cette étude ne peut fournir de commentaires concluants ou extrapolés.

- Photographies

Afin de contextualiser ce qui a été observé et d'approfondir d'autres aspects qui n'ont pas été détectés lors des entretiens, un enregistrement photographique a été réalisé en utilisant la technique de la photo-voix, qui montre l'existence des indicateurs évalués, qui sont :

- Les indicateurs d'érosion tels que les ruisseaux, les ravines, la pierrosité, la sédimentation, etc.
- Mesures de conservation des sols
- Les pratiques culturales telles que les modes de travail du sol ascendant et descendant, les systèmes agricoles traditionnels et "plus durables".

En tant que processus complémentaire, nous avons ajusté une méthodologie d'analyse des changements d'utilisation des sols multitemporels pour les besoins de cette étude.

## 6 Résultats de la recherche

L'analyse des résultats est présentée à l'aide des variables suivantes : perception, connaissances, incitations et capacités.

- Perception

Selon Efron Robert, (1969) la perception est la première forme de contact cognitif de l'homme avec le monde, et ce qui tourne autour, générant des concepts qui sont dérivés de cette forme primaire de conscience. C'est-à-dire, dans le cas de cette recherche, pour que les agriculteurs décident d'améliorer ou



de conserver les terres, ils doivent au moins avoir une référence que quelque chose affecte le sol (Jones, 2002) (Udayakumara et al., 2010).

Lors des entretiens, des questions ont été posées pour obtenir des informations sur la perception des agriculteurs des quartiers d'Atascoso et de Santa Lucía concernant l'érosion, la qualité du sol, les services écosystémiques et la sédimentation.

Dans le cas de l'érosion des sols, malheureusement, les agriculteurs ne perçoivent pas et ne reconnaissent pas l'existence de l'érosion. Seule une des familles interrogées a déclaré qu'elle percevait l'érosion du sol comme la perte de la couche arable entraînant des sols secs et de faibles rendements. Cependant, ceci est influencé par le fait qu'à un moment donné, la personne interrogée a participé à une formation donnée par un professionnel.

Cela dit, la question de recherche "Les populations locales perçoivent-elles l'érosion des sols comme le produit de mauvaises pratiques agricoles ?" est invalide, sans fondement, car dans les deux composés, tant les agriculteurs qui produisent traditionnellement du riz et du maïs que ceux qui pratiquent une production de type agricole plus durable, n'ont aucune idée de ce qu'est l'érosion des sols, et encore moins de la question de savoir si elle est influencée par de bonnes ou de mauvaises pratiques agricoles.

Dans le cas de la perception de la qualité du sol, en ce qui concerne la fertilité et le rendement des cultures, nous pouvons déjà trouver un dénominateur commun : les agriculteurs des deux circonscriptions considèrent que quelque chose ne va pas avec le sol lorsqu'ils observent un rendement inférieur dans leur production végétale ou dans la qualité du produit. Toutefois, ce phénomène n'est pas nécessairement attribué à la perte de fertilité des sols ou à l'érosion des sols, mais à divers facteurs tels que le matériel génétique des semences, la façon dont le sol est préparé avant la plantation et l'entretien des cultures, et même des facteurs environnementaux.

D'après ce qui précède, les agriculteurs des deux circonscriptions n'ont pas non plus de perception de l'influence de l'érosion des sols sur la fourniture de services écosystémiques. Cependant, indirectement, on peut en déduire que les services écosystémiques pourraient être affectés par l'érosion des sols et la mauvaise gestion des activités agricoles. Ainsi, nous avons :

Tableau 1 Effets négatifs de la production agricole sur la fourniture de services écosystémiques

<b>Effets positifs</b>	<b>Effets négatifs</b>	<b>Résultats obtenus à Recinto Atascoso et Santa Lucía</b>
	Les pesticides, ainsi que l'homogénéisation du paysage,	Dans les deux composés, en particulier chez les producteurs



L'agriculture fournit des habitats à la faune sauvage et crée des paysages à valeur esthétique.	peuvent réduire la pollinisation naturelle.	de cultures traditionnelles telles que le maïs et le riz, il a été constaté que des produits chimiques sont appliqués pour empêcher les ravageurs et les maladies d'affecter les cultures.
Les forêts contribuent à maintenir des écosystèmes aquatiques sains et à fournir des sources fiables d'eau propre.	La déforestation et la mauvaise gestion peuvent accroître les inondations et les glissements de terrain pendant les cyclones.	Dans les deux enclos, l'utilisation des terres a changé, passant de forêts, de plantations de café de montagne, de canne à sucre, à des zones d'agriculture et d'élevage.
Les excréments des animaux peuvent être une source importante de nutriments et de dispersion des graines et peuvent maintenir la fertilité du sol dans les prairies.	Des excréments animaux excessifs et mal gérés peuvent entraîner une pollution de l'eau et mettre en danger la biodiversité aquatique.	Dans les deux enceintes, certaines des personnes interrogées ont mentionné que l'eau est polluée par le bétail et les déchets des chancheras.
Une aquaculture durable et intégrée peut renforcer la fonction de protection des mangroves contre les inondations.	La surpêche a des conséquences dévastatrices pour les communautés océaniques, déstabilisant la chaîne alimentaire et détruisant les habitats naturels de nombreuses espèces aquatiques.	Dans les deux enclos, il n'y a pas de surpêche, mais en raison de la pollution de l'eau, certains disent qu'il n'y a pas de poissons, ce qui pourrait déstabiliser une chaîne alimentaire d'espèces aquatiques.

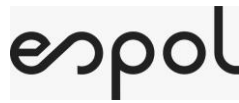
Source : Adapté par l'auteur, tiré de la FAO,2022.

- **Connaissances**

D'autre part, la connaissance peut être d'origine empirique ou basée sur ce qui est recherché par la science. Les deux ne peuvent être séparés, car leur échange permet de trouver des solutions holistiques (Cadag & Gaillard, 2012).

Les agriculteurs acquièrent des connaissances par l'expérience pratique ou en apprenant des anciens. En ce qui concerne la présence d'inondations, seul le quartier d'Atascoso sait quand elles se produisent et quels dégâts elles causent sur leurs terres, car ils les subissent chaque année, contrairement à ceux du quartier de Santa Lucía.

Certains agriculteurs pensent que lorsqu'il y avait des forêts, il y avait plus d'inondations, car les précipitations étaient plus importantes en quantité et en intensité. La vérité est que cela a l'effet inverse,



avec moins de forêt il y a plus d'inondations parce que l'eau de pluie s'écoule plus facilement et plus rapidement, connaissance que certains agriculteurs connaissent, non pas d'un point de vue technique, mais de leurs propres expériences.

Cependant, les producteurs traditionnels de maïs et de riz des deux zones ne reconnaissent pas cette activité comme la leur, contrairement aux producteurs durables, qui affirment que le changement d'utilisation des terres est dû à la nécessité d'obtenir de la matière première pour les habitations et d'entrevoir une autre possibilité de revenus économiques meilleurs que ceux du café de montagne, la culture prédominante dans le passé.

Après le changement d'utilisation des terres, ou au moment de la préparation des terres, les agriculteurs savent que les résidus et les déchets agricoles doivent être brûlés pour gagner du temps et de l'argent, et dans certains cas, ils le font pour améliorer le sol avec les cendres générées par le brûlage. Ces brûlages sont principalement effectués par les personnes qui produisent des cultures traditionnelles, qui louent les terres et aussi par celles qui ne disposent pas de machines pour préparer la terre.

Ceux qui produisent de manière plus durable préfèrent le plus souvent laisser les résidus de culture sur le sol, car ils savent que ceux-ci fonctionnent comme un engrais organique, en particulier pour les cultures telles que le cacao, les haricots, les haricots verts, la mangue, la papaye, les agrumes, etc. La fertilisation avec des produits chimiques fait partie des principales connaissances dont disposent les agriculteurs producteurs traditionnels pour améliorer l'état des sols, mais ces connaissances sont ténues par rapport à toutes les activités qui pourraient être réalisées pour améliorer l'état des sols et prévenir l'érosion. Ces activités sont soumises aux incitations et aux capacités des agriculteurs à le faire.

- **Incitations**

Les incitations à la conservation des ressources naturelles ont acquis au cours des dernières décennies une importante notoriété en tant que stratégie stimulant la conservation (Montoya-Zumaeta et al., 2021). En ce qui concerne les incitations, nous pouvons analyser qu'il existe des situations qui constituent davantage une contrainte à l'amélioration des terres qu'une motivation à le faire.

Dans les deux sites, la main-d'œuvre représentée par les personnes interrogées a entre 50 et 60 ans, et le capital dont elles disposent est juste suffisant pour assurer la production, ce qui montre que les jeunes sont plus incités à quitter la campagne pour la ville qu'à y rester.

Une autre contrainte est l'éducation, qui influence le niveau de sensibilisation et augmente la capacité des agriculteurs à obtenir et à utiliser les informations relatives aux mesures de conservation des sols (Pender et Kerr, 1998). Cependant, la plupart des personnes interrogées ont au mieux terminé l'enseignement



primaire, et à quelques exceptions près l'enseignement secondaire, ce qui implique qu'elles exécutent leur travail en fonction de ce qu'elles ont appris au cours de leurs expériences de vie.

Ceci s'ajoute à la présence limitée des entités gouvernementales, avec des plans de vulgarisation et de formation, et des solutions pour couvrir les besoins de base non satisfaits. Dans le contexte politique actuel, on accorde plus d'importance au dragage d'un fleuve qui est le réceptacle des sédiments qu'à la gestion des zones de montagne d'où proviennent les sédiments.

- **Capacité**

La capacité, selon Jones (2002), est liée aux ressources disponibles que les individus possèdent en matière de terre, de travail et de capital. Sans capacité, l'objectif de conservation ou d'amélioration de la ressource sol devient plus difficile à atteindre. Kuang et al. (2019) ont constaté que le capital de subsistance des agriculteurs joue un rôle important dans l'adoption de stratégies d'adaptation. Plus précisément, le capital naturel et le capital social ont un impact positif sur les décisions des agriculteurs en matière de stratégies d'adaptation au changement climatique. Le capital humain et le capital physique tendent à favoriser l'adoption par les agriculteurs de stratégies d'adaptation au changement climatique.

Dans cette étude, une analyse des capacités est présentée en termes de régime foncier et de disponibilité du capital et de la main-d'œuvre pour l'amélioration des terres.

La sécurité de la propriété foncière a un effet positif sur la décision des agriculteurs d'investir dans des mesures de conservation des sols. Inversement, lorsqu'un système de droits de propriété ne fournit pas aux utilisateurs individuels une sécurité suffisante pour obtenir des bénéfices futurs de leurs investissements, ils peuvent décider de ne pas faire ces investissements (Asrat et al., 2004). En ce sens, il est plus probable que les producteurs pratiquant des cultures plus durables dans les enceintes d'Atascoso et de Santa Lucía seront ceux qui pourront investir dans l'amélioration des sols à l'avenir. Cela contraste avec ceux qui pratiquent des cultures traditionnelles comme le riz et le maïs, où la location des terres prévaut.

Et bien sûr, ces derniers sont désavantagés car leurs coûts de production sont susceptibles d'être plus élevés, et donc leur disponibilité de capital pour l'amélioration des terres est plus faible. Le fait d'avoir la sécurité foncière permettrait à l'agriculteur d'accéder aux capitaux disponibles auprès des banques publiques et privées, mais ce n'est pas le cas pour ceux qui produisent de manière durable dans les deux enclos, car leur capital ne suffit que pour la production et le renouvellement des cultures, et ils ne s'engagent pas dans des pratiques d'amélioration des sols. Cela rejoint en quelque sorte l'argument de Fraser (2004) selon lequel l'insécurité foncière va à l'encontre de la conservation des sols (Fraser, 2004). Toutefois, cette



étude ne permet pas de conclure que, pour conserver les terres, les agriculteurs doivent en être propriétaires.

En ce qui concerne le travail, il existe des divergences d'opinion entre les habitants d'un même quartier. Certains disent qu'il y a une pénurie de main-d'œuvre, d'autres qu'il y a une disponibilité. Ce qui est certain, c'est que cette disponibilité est influencée par le fait que la plupart des personnes interrogées utilisent une main-d'œuvre familiale qui doit être rémunérée, à l'exception de quelques familles. Cette main-d'œuvre, dont font partie nos interviewés, est âgée de 50 à 60 ans, et devrait évidemment être renouvelée par une plus grande intervention de l'État dans le développement des capacités locales, tant pour profiter des nouvelles opportunités économiques que pour faciliter la vie des personnes qui décident de rester dans la région, puisque l'âge n'a pas un comportement linéaire avec l'offre de travail. C'est-à-dire que lorsqu'on est jeune, l'offre augmente jusqu'à un point maximum où elle commence à diminuer (Ramirez & Foster, 2003).

## 7 Discussion

La présente étude révèle que les agriculteurs font référence à la sédimentation des rivières, affirmant qu'elle provient du lessivage des sols et des cultures par les fortes pluies, qui sont stockées dans les rivières et les ruisseaux et minent le lit de la rivière. Cependant, le fait de savoir que la sédimentation se produit en conséquence de ces facteurs ne permet pas de reconnaître explicitement qu'ils font partie du processus. Bien que les agriculteurs traditionnels et durables de Santa Lucía, contrairement à ceux d'Atascoso, soient plus conscients de leur contribution à la sédimentation, peu de choses sont faites pour l'empêcher, ce qui peut être influencé par le manque de connaissances, d'incitations et de capitaux.

Malgré l'existence d'indicateurs biophysiques qui montrent l'érosion dans la zone d'étude (voir Pacheco et al, 2020), aussi bien chez les agriculteurs que chez les vulgarisateurs (selon les personnes interrogées), il y a encore une faible perception et connaissance de l'érosion comme un problème présent sur le territoire qui nécessite une gestion intégrée. En témoigne, par exemple, le fait que les agriculteurs affirment recevoir des conseils techniques pour planter dans une direction parallèle à la pente.

Une étude réalisée par le CEDIG et publiée en 1986 rapporte déjà que le labourage parallèle à la pente entraîne l'érosion : *"par commodité, les agriculteurs sont tentés de travailler dans le sens de la pente, ce qui est lourd de conséquences. En particulier, le labourage parallèle à la ligne de pente est inévitablement suivi de graves manifestations d'érosion"*, et propose plusieurs recommandations techniques sur la gestion des sols pour prévenir l'érosion. La même étude souligne que *"l'entretien des champs par les agriculteurs semble donc fondamental pour leur protection"*, et que sans une gestion adéquate *"l'agriculteur (les participants à l'étude) peut voir une épaisseur de sol d'un mètre environ disparaître ou du moins être déplacée"* (De Noni, 1986). Les résultats de la présente étude suggèrent que ces recommandations

techniques et sociales issues des études des dernières décennies n'ont pas trouvé de terrain fertile auprès des différents décideurs.

La relation évidente entre les aspects sociaux et techniques de la gestion des sols pour prévenir l'érosion mène à la conclusion que sans une intervention adéquate en matière de perception, de connaissances, de capacités et d'incitations, toute stratégie technique de conservation des sols se heurtera à des obstacles importants, de la phase de conception à celle de l'adoption et de la mise en œuvre.

## 8 Conclusion

Sur la base de la description et de l'analyse des données, les observations suivantes sont faites en relation avec les questions de recherche posées dans cette étude :

- Du point de vue de la perception :

La perception de l'érosion du sol par les agriculteurs est un facteur social clé qui joue un rôle important dans la prise de décision sur les pratiques de gestion des terres pour contrôler les pertes de sol. La perception affecte la sélection et l'utilisation continue des pratiques de conservation des sols (Pulido et Bocco, 2014). Il est donc impératif d'étudier plus en profondeur les facteurs qui influencent la perception qu'ont les agriculteurs de l'origine et de l'impact de l'érosion des sols, tant au niveau individuel que collectif, afin de concevoir des stratégies plus durables d'utilisation et de gestion des sols.

Les producteurs de cultures traditionnelles et durables des deux sites d'étude ne perçoivent pas l'érosion en tant que telle, et reconnaissent encore moins son origine. Les dirigeants et les familles de producteurs ne perçoivent pas de perte de sol ou de diminution du rendement des cultures, ni de sédimentation dans les rivières et autres plans d'eau. Lorsqu'on leur demande si leurs activités contribuent à la sédimentation et à la contamination des rivières, la réponse majoritaire est qu'elles n'y contribuent pas car leurs activités sont éloignées de la rivière, ou dans certains cas peut-être à cause de l'utilisation de produits chimiques pour la production agricole. Cette constatation est importante lors de la conception de stratégies d'intervention, afin d'accroître l'acceptation et l'adoption de ces stratégies par les acteurs concernés.

- Du point de vue de la connaissance :

Amsalu et de Graaff, (2006) considèrent que les interventions de conservation des sols doivent prendre en compte les connaissances et les pratiques de conservation des agriculteurs pour améliorer la probabilité d'acceptation et d'adoption des recommandations. La perception et la connaissance de l'érosion par les agriculteurs jouent un rôle important dans la reconnaissance du lien entre l'érosion et la perte des services écosystémiques.

Les agriculteurs traditionnels et durables indiquent qu'ils ne connaissent pas les mesures de conservation des sols. Certains considèrent la fertilisation, le retournement du sol et l'absence de déchets comme des activités de conservation du sol, qui sont réalisées avec les nouvelles plantations. Certains agriculteurs reconnaissent l'érosion parce qu'ils ne produisent plus la même quantité et qualité de produits, et d'autres ne reconnaissent pas l'érosion parce que le sol est toujours fertilisé.

Bien que les habitants des quartiers de Santa Lucía et Atascoso n'identifient pas de limitation de la fourniture de services écosystémiques en raison de l'érosion, le risque existe. Ce risque provient, entre autres, de la mauvaise gestion de la production agricole, du changement latent de l'utilisation des terres de la forêt à la culture et de la génération de sédiments pour les estuaires et les rivières qui composent le sous-bassin de la Daule.

- Du point de vue des capacités :

Les habitants des quartiers de Santa Lucía et Atascoso n'ont pratiquement aucune connaissance des pratiques de gestion des sols, ce qui est influencé par l'absence de renforcement des capacités, de formation et surtout par le manque de sécurité foncière, le manque de capital disponible et de main-d'œuvre jeune et qualifiée.

Par conséquent, bien qu'il existe de nombreuses similitudes dans la façon de cultiver les produits traditionnels et les produits plus durables, on peut conclure que ces derniers influencent moins l'érosion des sols, car ils ont une production de type agricole, avec des cultures pérennes et semi-pérennes, et utilisent davantage les engrais organiques.

D'autre part, dans le quartier d'Atascoso, il existe des zones basses où les gens plantent du riz et du maïs, et les personnes interrogées qui pratiquent ces cultures utilisent la pente de différentes manières dans certaines des "lomitás". Certains préfèrent semer en amont ou en aval, arguant qu'il vaut mieux commencer par les basses terres et se laisser guider par la forme de la pente, tandis que d'autres disent utiliser la machine pour sillonner la terre. D'autres disent qu'il est préférable de semer perpendiculairement, car les cultures sont plus résistantes et il n'y a pas de risque qu'elles tombent ou se renversent. Parmi les producteurs traditionnels de maïs de Santa Lucía, la majorité sème transversalement ou perpendiculairement à la pente. Ils argumentent leur décision de semer perpendiculairement parce que c'est moins fatigant à gérer et parce que la récolte est plus facile.

## 9 Message clé de l'étude pour les acteurs publics et privés

L'érosion est un problème d'action collective, il est donc essentiel que les connaissances, la perception et les capacités des acteurs publics, privés et locaux soient reconnues. L'étude participative du problème de



l'érosion, utilisant des méthodes mixtes, peut révéler des résultats importants concernant les lacunes dans les connaissances, les capacités ou la perception des acteurs clés. Par conséquent, il est suggéré d'intégrer cette méthodologie dans les études futures qui permettent une vision plus complète du problème et donc la construction conjointe de solutions potentielles.

Du point de vue des connaissances, il est important que les acteurs publics et privés travaillent ensemble à l'évaluation des connaissances locales afin de constituer la base des stratégies conçues en termes de formation, d'incitations ou d'autres mécanismes pertinents pour la gestion durable des sols. La reconnaissance des connaissances locales sur l'origine, les conséquences et la gestion de l'érosion doit être considérée comme essentielle pour que les acteurs privés puissent concevoir des stratégies conformes et orientées vers l'objectif commun de conservation des sols.

De même, l'évaluation de la perception des différentes parties prenantes, tant locales que publiques et privées, est essentielle pour que l'objectif de conservation des sols, à travers différents mécanismes de gestion durable, devienne un objectif commun. De cette manière, il est possible de mener un processus de concertation ou de négociation entre les acteurs impliqués dans la pratique et la gestion quotidienne de la gestion des sols.

L'évaluation des capacités - en termes de ressources disponibles pour la gestion durable des sols - est la base pour permettre toute stratégie d'intervention, tant en termes de connaissances que de sensibilisation.

L'érosion, en tant que mal commun, a un impact au-delà de sa zone d'origine, notamment dans les zones en aval en raison des problèmes d'épuration des eaux causés par l'augmentation de la turbidité des eaux de la rivière Daule, la sédimentation et le dépôt de polluants chimiques (pesticides utilisés dans l'activité agricole en amont). Sans une prise de conscience collective des agriculteurs en amont du rôle critique qu'ils jouent dans ces processus érosifs, leur gestion et leurs conséquences, la recherche d'une stratégie pour le bien commun (en amont et en aval) sera ralentie et freinée.

Cela dit, l'évaluation des connaissances, des perceptions et des capacités des différentes parties prenantes et leur intégration dans l'élaboration des projets et des politiques sont essentielles pour leur adoption durable dans le temps.

## 10 Références bibliographiques

Anh, P. T. Q., Gomi, T., MacDonald, L. H., Mizugaki, S., van Khoa, P. et Furuichi, T. (2014). Liens entre l'utilisation des terres, les niveaux de macronutriments et l'érosion des sols dans le nord du Vietnam : une étude à l'échelle de la parcelle. *Geoderma*, 232-234, 352-362. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2014.05.011>

Aygün, O., Kinnard, C., & Campeau, S. (2021). Réponses de l'érosion du sol au réchauffement et à l'humidification dans un bassin versant agricole canadien froid. *Catena*, 201. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2021.105184>

Cadag, J. R. D., & Gaillard, J. C. (2012). Intégrer les connaissances et les actions dans la réduction des risques de catastrophes : la contribution de la cartographie participative. *Area*, 44(1), 100-109. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4762.2011.01065.x>

Chen, Z., Wang, L., Wei, A., Gao, J., Lu, Y. et Zhou, J. (2019). Le changement d'affectation des terres, des terres arables aux vergers, a réduit l'érosion des sols et augmenté la perte de nutriments dans un petit bassin versant. *Science of the Total Environment*, 648, 1097-1104. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.141>

De Noni, G. (1986). Bref aperçu historique de l'érosion en Équateur. *Docum. de Invest*, 6, 59-67.

Deknock, A., de Troyer, N., Houbraken, M., Dominguez-Granda, L., Nolivos, I., van Echelpoel, W., Forio, M. A. E., Spanoghe, P., & Goethals, P. (2019). Distribution des pesticides agricoles dans l'environnement d'eau douce du bassin du fleuve Guayas (Équateur). *Science of the Total Environment*, 646, 996-1008. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.07.185>

Doan, T. T., Henry-Des-Tureaux, T., Rumpel, C., Janeau, J. L., & Jouquet, P. (2015). Impact du compost, du lombricompost et du biochar sur la fertilité du sol, le rendement du maïs et l'érosion du sol dans le nord du Vietnam : une expérience de trois ans en mésocosme. *Science of the Total Environment*, 514, 147-154. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.02.005>

Du, X., Jian, J., Du, C. et Stewart, R. D. (2021). La gestion de la conservation diminue le ruissellement de surface et l'érosion du sol. *Recherche internationale sur la conservation des sols et des eaux*. <https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2021.08.001>

Efron Robert (1969). QU'EST-CE QUE LA PERCEPTION ?

FAO. (2017). Directives volontaires pour la gestion durable des sols.

Fraser, E. D. G. (2004). Land tenure and agricultural management : Soil conservation on rented and owned fields in southwest British Columbia. *Agriculture and Human Values*, 21(1), 73-79. <https://doi.org/10.1023/B:AHUM.0000014020.96820.a1>





GAD PAROISSE DE NOBOA (2015). Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial 2015 parroquia Noboa, Cantón 24 de mayo documento preliminar septiembre del 2015.

Gad paroisse rurale de Campozano. (2015). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia campozano 2015.

Institut national des statistiques et du recensement (2015). Encuesta de superficie y producción agropecuaria [Données en ligne]. [www.ecuadorencifras.gob.ec/ encuesta-de-superficie-y-produccion-agrop](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-superficie-y-produccion-agrop).

Jones, S. (2002). Un cadre pour comprendre la dégradation de l'environnement à la ferme et les contraintes à l'adoption de mesures de conservation des sols : études de cas dans les hautes terres de Tanzanie et de Thaïlande. [www.elsevier.com/locate/worlddev](http://www.elsevier.com/locate/worlddev)

Labrière, N., Locatelli, B., Laumonier, Y., Freycon, V., & Bernoux, M. (2015). L'érosion des sols dans les régions tropicales humides : une étude quantitative systématique. *Agriculture, Ecosystèmes et Environnement*, 203, 127-139. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2015.01.027>

Maetens, W., Vanmaercke, M., Poesen, J., Jankauskas, B., Jankauskiene, G., & Ionita, I. (2012). Effets de l'utilisation des terres sur le ruissellement annuel et la perte de sol en Europe et en Méditerranée : une méta-analyse de données de parcelles. *Progress in Physical Geography*, 36(5), 599-653. <https://doi.org/10.1177/0309133312451303>

Montgomery, D. R., & Matson, P. A. (2007). Érosion des sols et durabilité de l'agriculture. [www.pnas.org/cgi/content/full/](http://www.pnas.org/cgi/content/full/)

Okoba, B. O. (2005). Indicateurs des agriculteurs pour la cartographie de l'érosion du sol et l'estimation du rendement des cultures dans les hautes terres centrales du Kenya.

Pacheco, H. A., Méndez, W., & Moro, A. (2019). Zonage du risque d'érosion des sols dans la région côtière équatorienne à l'aide d'outils géotechniques. *Earth Sciences Research Journal*, 23(4), 293-302.

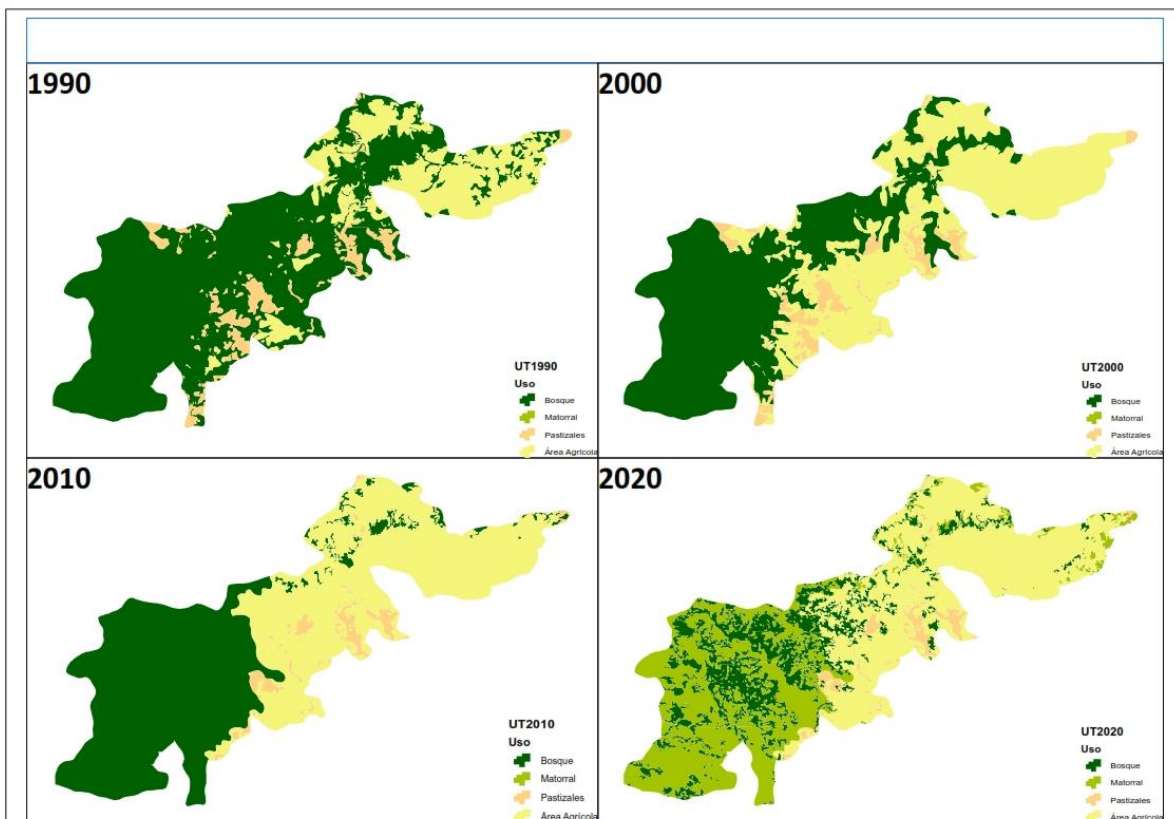
Ramirez, E. P., & Foster, W. (2003). Adresse : Box 228 Post 22. En année (Vol. 40).

Udayakumara, E. P. N., Shrestha, R. P., Samarakoon, L., & Schmidt-Vogt, D. (2010). La perception des gens et les déterminants socio-économiques de l'érosion des sols : une étude de cas du bassin versant de Samanalawewa, Sri Lanka. *International Journal of Sediment Research*, 25(4), 323-339. [https://doi.org/10.1016/S1001-6279\(11\)60001-2](https://doi.org/10.1016/S1001-6279(11)60001-2)

Viteri-Salazar, O., & Toledo, L. (2020). L'expansion de la frontière agricole dans la région amazonienne du nord de l'Équateur, 2000-2011 : processus, causes et impact. *Politique d'utilisation des sols*, 99. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104986>

## 11 Annexes

Annexe 1 Carte de l'analyse multitemporelle du changement d'utilisation des terres dans les micro-bassins du sous-bassin de Daule.





Annexe 2 Entretien semi-structuré avec les chefs de district.

**ENTREVISTA: Evaluación de las Prácticas Agrícolas Denominadas “Erosivas” en Comparación con Sistemas más “Sostenibles”, en la Subcuenca del Río Daule.**

Dirigido a Líder/Lideresa del Recinto

**I. INFORMACIÓN DEL AGRICULTOR ENCUESTADO**

1 Nombre completo \_\_\_\_\_

2 Género \_\_\_\_\_

3 Edad \_\_\_\_\_

5 Ocupación del encuestado (a) \_\_\_\_\_

6 Ocupación conyugue \_\_\_\_\_

7 Años de estudios del encuestado \_\_\_\_\_

8 Años de estudio conyugue \_\_\_\_\_

9 Estado Civil  Soltero  Divorciado  
 Casado  Unión de hecho

**II. INFORMACIÓN GENERAL DEL RECINTO**

9 ¿Cuántas familias conforman el Recinto? \_\_\_\_\_

10 ¿Cuántos habitantes, incluidos menores de 18 años, habitan en el recinto? \_\_\_\_\_

11 ¿Cuántos centros de salud existen en el Recinto? \_\_\_\_\_

12 ¿Cuántos centros educativos existen en el Recinto? \_\_\_\_\_

13 ¿Del total de los habitantes, cuántas personas estima que no saben leer y escribir? \_\_\_\_\_

14 ¿Cuál es el estado de la tenencia de la tierra? (Abordar sobre si son propietarios o alquilan la tierra) \_\_\_\_\_

**III. FENÓMENOS NATURALES E INTERVENCIÓN ANTRÓPICA**

15 ¿En la época invernal, todo el Recinto soporta inundaciones? \_\_\_\_\_

16 ¿Cuántos días, permanece la inundación en el recinto? \_\_\_\_\_

17 ¿Cuáles son los daños que dejan las inundaciones? \_\_\_\_\_

18 ¿Hay presencia de vientos fuertes, mas conocidos como vientos huracanados? \_\_\_\_\_

19 ¿ Con qué frecuencia se presentan estos vientos? \_\_\_\_\_

20 ¿ Hay eventos de deforestación, tala de árboles? \_\_\_\_\_

21 ¿Por qué razón se tala? (abordar esta pregunta, en caso de ser positiva la pregunta anterior)? \_\_\_\_\_

**III. MANEJO DEL SUELO Y PRODUCCIÓN AGRÍCOLA**

Detalle	Opciones	Tipo de Producto (Orientar a que cite mínimos un productor tradicional como maíz y arroz y un mas sostenible como café, cacao)			
<b>Producción</b>					
22 Superficie de producción por recinto (ha)					
24 # Siembras por año	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	
	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	
	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	
	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	
25 Uso de mano de obra	<input type="checkbox"/> Familiar	<input type="checkbox"/> Familiar	<input type="checkbox"/> Familiar	<input type="checkbox"/> Familiar	
	<input type="checkbox"/> Contratada dentro de parroquia	<input type="checkbox"/> Contratada dentro de parroquia	<input type="checkbox"/> Contratada dentro de parroquia	<input type="checkbox"/> Contratada dentro de parroquia	
	<input type="checkbox"/> Contratada fuera de parroquia	<input type="checkbox"/> Contratada fuera de parroquia	<input type="checkbox"/> Contratada fuera de parroquia	<input type="checkbox"/> Contratada fuera de parroquia	
26 ¿Sí es mano de obra familiar, esta es remunerada econ	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	

27	Mes de siembra primera producción				
28	Suministro de agua en primera siembra	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)
29	Mes de siembra segunda producción				
30	Suministro de agua en segunda siembra	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)
31	Mes de siembra tercera producción				
32	Suministro de agua en tercera siembra	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)
33	Mes de siembra cuarta producción				
34	Suministro de agua en cuarta siembra	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)
35	Tipo de semilla utilizada	<input type="checkbox"/> Criolla <input type="checkbox"/> Certificada	<input type="checkbox"/> Criolla <input type="checkbox"/> Certificada	<input type="checkbox"/> Criolla <input type="checkbox"/> Certificada	<input type="checkbox"/> Criolla <input type="checkbox"/> Certificada
36	Suministro de semillas	<input type="checkbox"/> Produce semilla <input type="checkbox"/> Compra semilla certificada	<input type="checkbox"/> Produce semilla <input type="checkbox"/> Compra semilla certificada	<input type="checkbox"/> Produce semilla <input type="checkbox"/> Compra semilla certificada	<input type="checkbox"/> Produce semilla <input type="checkbox"/> Compra semilla certificada
37	¿Sí compra semilla certificada, a quién le compran?				
38	Tipo de fertilizante (químico u orgánico)	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico
39	Tipo de Fungicida (químico u orgánico)	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico
40	Tipo de Herbicida (químico u orgánico)	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico
41	¿Utilizan maquinaria para la producción de sus cultivos? ¿De qué tipo?				
42	¿En qué etapa de producción utilizan la maquinaria?	<input type="checkbox"/> Siembra <input type="checkbox"/> Apli. Fertilizante <input type="checkbox"/> Apli. Herbicida <input type="checkbox"/> Apli. Fungicida <input type="checkbox"/> Cosecha	<input type="checkbox"/> Siembra <input type="checkbox"/> Apli. Fertilizante <input type="checkbox"/> Apli. Herbicida <input type="checkbox"/> Apli. Fungicida <input type="checkbox"/> Cosecha	<input type="checkbox"/> Siembra <input type="checkbox"/> Apli. Fertilizante <input type="checkbox"/> Apli. Herbicida <input type="checkbox"/> Apli. Fungicida <input type="checkbox"/> Cosecha	<input type="checkbox"/> Siembra <input type="checkbox"/> Apli. Fertilizante <input type="checkbox"/> Apli. Herbicida <input type="checkbox"/> Apli. Fungicida <input type="checkbox"/> Cosecha
43	¿Qué decisión se toma con respecto a los desechos que genera la actividad agrícola?	<input type="checkbox"/> Recicla <input type="checkbox"/> Quema <input type="checkbox"/> Entier <input type="checkbox"/> Otro (			
44	¿En la preparación del terreno, previo a la siembra, los productores queman los rastrojos	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No			
45	¿Sí su respuesta es sí, por qué lo hacen?	<input type="checkbox"/> Ahorra costo <input type="checkbox"/> Ahorra tiempo <input type="checkbox"/> Otro (			
46					
47	¿En los últimos 5 años, Usted considera que ha existido cambios en la calidad del suelo?	<input type="checkbox"/> Aumentó <input type="checkbox"/> Disminuyó <input type="checkbox"/> No hay cambio			
48	¿Sí su respuesta es aumentó o disminuyó, a qué cree que se debe?				
49	¿Consideran que en los últimos 5 años, se ha deforestado cobertura vegetal?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No			
50	Los agricultores cuentan con herramientas agrícolas adecuadas	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No			
51	¿Son propias o prestadas?				
52	¿Cuál es la dirección de siembra que escogen los agricultores, con respecto a la pendiente?	<input type="checkbox"/> Ascendente <input type="checkbox"/> Perpendicular			

53 ¿Qué motiva su elección?

54 ¿Los Agricultores conocen de medidas de conservación del suelo?  Si  No

55 ¿Qué tipo de medidas?

56 ¿Con qué frecuencia las aplican?

57 ¿Cómo líder comunitario, que tipo de estrategias considera que deberían ser implementadas para promocionar mas la conservacion del suelo?

58 ¿Quién cree que debería liderarlas?

59 ¿A quién deberían dirigir las?

Annexe 3 Entretien avec des familles dans les quartiers d'Atascoso et de Santa Lucía.

ENTREVISTA: Evaluación de las Prácticas Agrícolas Denominadas “Erosivas” en Comparación con Sistemas más “Sostenibles”, en la Subcuenca del Río Daule.				
Dirigido a Líder/Lideresa del Recinto				
<b>I. INFORMACIÓN DEL AGRICULTOR ENCUESTADO</b>				
1	Nombre completo			
2	Género			
3	Edad			
5	Ocupación del encuestado (a)			
6	Ocupación conyugue			
7	Años de estudios del encuestado			
8	Años de estudio conyugue			
9	Estado Civil	<input type="checkbox"/> Soltero <input type="checkbox"/> Divorciado <input type="checkbox"/> Casado <input type="checkbox"/> Unión de hecho		
<b>II. INFORMACIÓN GENERAL DEL HOGAR Y EL PREDIO</b>				
9	¿Cuántos miembros conforman la familia?			
13	¿Del total de los miembros de la familia, cuántas personas no saben leer y escribir?			
14	¿Cuál es el estado de la tenencia de la tierra? (Abordar sobre si son propietarios o alquilan la tierra)			
15	¿En la época invernal, su predio se inunda?			
16	¿Cuántos días permanece inundado?			
17	¿Cuáles son los daños en la vegetación y suelo, que deja la inundación en su predio?			
18	¿En su predio, hay presencia de vientos fuertes, mas conocidos como vientos huracanados?			
19	¿ Con qué frecuencia se presentan estos vientos?			
<b>III. MANEJO DEL SUELO Y PRODUCCIÓN AGRÍCOLA</b>				
22	Detalle	Opciones	Tipo de Producto (Orientar a que cite mínimos un productor tradicional como maíz y arroz y un mas sostenible como café, cacao o agroforestal)	
23	Superficie de producción por recinto (ha)			
24	# Siembras por año	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
25	Uso de mano de obra	<input type="checkbox"/> Familiar <input type="checkbox"/> Contratada dentro de parroquia <input type="checkbox"/> Contratada fuera de parroquia	<input type="checkbox"/> Familiar <input type="checkbox"/> Contratada dentro de parroquia <input type="checkbox"/> Contratada fuera de parroquia	<input type="checkbox"/> Familiar <input type="checkbox"/> Contratada dentro de parroquia <input type="checkbox"/> Contratada fuera de parroquia
26	¿Sí es mano de obra familiar, esta es remunerada economicamente?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

27	¿Cuántos trabajadores utiliza por hectárea?				
28	¿Hay disponibilidad o escases de mano de obra?	<input type="checkbox"/> 1. Disponibilidad <input type="checkbox"/> 2. Escasez			
29	Mes de siembra primera producción				
30	Suministro de agua en primera siembra	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)
31	Mes de siembra segunda producción				
32	Suministro de agua en segunda siembra	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)
33	Mes de siembra tercera producción				
34	Suministro de agua en tercera siembra	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)
35	Mes de siembra cuarta producción				
36	Suministro de agua en cuarta siembra	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Albarrada <input type="checkbox"/> Riego fijo <input type="checkbox"/> Riego móvil <input type="checkbox"/> Otro(.....)
37	Tipo de semilla utilizada	<input type="checkbox"/> Criolla <input type="checkbox"/> Certificada	<input type="checkbox"/> Criolla <input type="checkbox"/> Certificada	<input type="checkbox"/> Criolla <input type="checkbox"/> Certificada	<input type="checkbox"/> Criolla <input type="checkbox"/> Certificada
38	Suministro de semillas	<input type="checkbox"/> Produce semilla <input type="checkbox"/> Compra semilla certificada	<input type="checkbox"/> Produce semilla <input type="checkbox"/> Compra semilla certificada	<input type="checkbox"/> Produce semilla <input type="checkbox"/> Compra semilla certificada	<input type="checkbox"/> Produce semilla <input type="checkbox"/> Compra semilla certificada
39	¿Sí compra semilla certificada, a quién le compran?				
40	¿Qué cantidad de semilla utiliza por hectárea? (cantidad en kilogramos)				
41	Tipo de fertilizante (químico u orgánico)	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico
42	Cantidad de fertilizante aplicado por ha/año				
43	Tipo de Fungicida (químico u orgánico)	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico
44	Cantidad de fungicida aplicada por ha/año				
45	Tipo de Herbicida (químico u orgánico)	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico	<input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Orgánico
46	Cantidad de herbicida aplicado por ha/año				
47	¿Utilizan maquinaria para la producción de sus cultivos? ¿De qué tipo?				
48	¿En qué etapa de producción utilizan la maquinaria?	<input type="checkbox"/> Siembra <input type="checkbox"/> Apli. Fertilizante <input type="checkbox"/> Apli. Herbicida <input type="checkbox"/> Apli. Fungicida <input type="checkbox"/> Cosecha	<input type="checkbox"/> Siembra <input type="checkbox"/> Apli. Fertilizante <input type="checkbox"/> Apli. Herbicida <input type="checkbox"/> Apli. Fungicida <input type="checkbox"/> Cosecha	<input type="checkbox"/> Siembra <input type="checkbox"/> Apli. Fertilizante <input type="checkbox"/> Apli. Herbicida <input type="checkbox"/> Apli. Fungicida <input type="checkbox"/> Cosecha	<input type="checkbox"/> Siembra <input type="checkbox"/> Apli. Fertilizante <input type="checkbox"/> Apli. Herbicida <input type="checkbox"/> Apli. Fungicida <input type="checkbox"/> Cosecha
49	Rendimiento de la producción por hectárea				
50	¿Hace diez años, cultivaba lo mismo que ahora?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No			
51	¿Sí su respuesta es no, el área que actualmente destina a la producción, que uso tenía?				
52	¿Por que realizó el cambio de cultivo o producción?				



53	¿Qué decisión se toma con respecto a los desechos que genera la actividad agrícola?	<input type="checkbox"/> Recicla	<input type="checkbox"/> Quema	<input type="checkbox"/> Entierra	<input type="checkbox"/> Otro ( )
54	¿En la preparación del terreno, previo a la siembra, Usted quema los rastrojos de la producción anterior?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
55	¿Sí su respuesta es sí, por qué lo hace?	<input type="checkbox"/> Ahorra costo	<input type="checkbox"/> Ahorra tiempo	<input type="checkbox"/> Otro ( )	
56					
57	¿En los últimos 5 años, Usted considera que ha existido cambios en la calidad del suelo?	<input type="checkbox"/> Aumentó	<input type="checkbox"/> Disminuyó	<input type="checkbox"/> No hay cambio	
58	¿Sí su respuesta es aumentó o disminuyó, a qué cree que se debe?				
59	¿En los últimos 5 años, usted ha talado árboles en su predio?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
60	¿Qué lo motivo hacerlo?				
61	¿Qué tipo de herramientas agrícolas tiene?				
62	¿Las considera adecuadas? ¿Y por que?				
63	¿Son propias o prestadas?				
64	¿Cuál es la dirección de siembra que escoge, con respecto a la pendiente?	<input type="checkbox"/> Ascendente	<input type="checkbox"/> Perpendicular		
65	¿Qué motiva su elección?				
66	¿Qué significa para usted conservar el suelo?				
67	¿Conocen medidas de conservación del suelo?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
68	¿Qué tipo de medidas?				
69	¿Las aplican?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
70	¿Con qué frecuencia las aplica?				
71	¿Qué le motiva ha aplicarlas?				
72	¿Si no las aplican, qué le impide hacerlo?				
73	¿Qué conoce usted por erosión del suelo?				
74	¿En su predio, los suelos están erosionados?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
75	¿Cómo identifica cuando el suelo está erosionado?				
76	¿Ha notado que su suelo ha perdido capa arable (explicar que es capa arable)?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
77	¿Cómo reconoce que su suelo perdió capa arable (explicar que es capa arable)?				
78	¿Ha notado que su suelo ha perdido fertilidad?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
79	¿Cómo reconoce que su suelo perdió fertilidad?				
80	¿Considera que la dirección de siembra con respecto a la pendiente, influye en la pérdida de suelo y su fertilidad?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
81	¿De qué manera influyen?				
82	¿El capital que dispone la familia alcanza para producir y hacer mejoras del suelo?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
83	Si la respuesta es No, hasta dónde alcanza?				
84	¿Usted ha visto que existen acumulación de sedimentos (entrevistador: explicar que es sedimento) en los ríos, aguas abajo?				
85	¿A qué le atribuye esta sedimentación?				

86 ¿Con sus prácticas agrícolas, cree usted que también contribuye a la generación de sedimentos en los ríos? Y ¿Por qué?

87 ¿Usted cree que la cantidad de agua que corre por el río ha disminuido con el pasar de los años? Y ¿Por qué?

88 ¿Ha visto usted si el cauce (entrevistador: explicar q es cauce) del ha disminuido con el pasar de los años? Y ¿Por qué?

89 ¿Usted considera que cuando había más bosque había menos inundaciones?

90 ¿Considera usted que el agua del río es de buena calidad? Y ¿Por qué?

91 ¿Usted puede realizar actividades de pesca en el río? Si la respuesta no preguntar ¿Por qué no?

92 ¿Quién o a quiénes o a qué actividad productiva, considera que es el culpable/responsable de que el río tenga mala calidad de agua? Y ¿Por qué?

93 ¿Usted cree que los productos químicos que se utilizan para la producción agrícola, contribuyen a la mala calidad de agua de los ríos?

94 ¿Usted considera que la forma de producir sus cultivos, afecta a otras personas, aguas abajo?

95 Si la respuesta es si, ¿Qué considera usted que puede hacer para disminuir la sedimentacion aguas abajo?

96 ¿Usted considera que la erosión del suelo, impide que en su predio y fuera de el, haya más beneficios de la naturaleza? (entrevistador: explicar estos beneficios como los servicios ecosistémicos que se puede proveer?)

Annexe 4 Images sur les observations des indicateurs d'érosion dans le site d'Atascoso

Image 1. Sols rouges, perte de la couche arable.



Figure 2 : Sols secs et fissurés



Figure 3 : Sols peu fertiles avec culture du riz



Image 4. Sols peu fertiles, zone non productive.



Image 5. Sédimentation dans les cultures de riz, nuisant aux rendements de production.



Image 6 : accumulation de sédiments



Annexe 7. Images sur l'observation des indicateurs d'érosion dans le site de Santa Lucía

Image 1. Sillons



Image 2. Sédimentation du lit de la rivière. Présence de résidus de sol et de bois.



Image 3. Présence de sédiments



Image 4. Stoniness



Image 5 : Sédimentation des cours d'eau



Image 6. ravines

































Image 7. Sols rouges, perte de sol dans la couche arable.



## Annexe 5 Arbre des codes

Le codage a été effectué sur la base de 6 catégories, obtenues à partir des entretiens menés sur le terrain.

	<b>Cuenta</b>	<b>% Códigos</b>	<b>Casos</b>	<b>% CASOS</b>
 <b>Percepción</b>				
 Erosión	37	3,4%	20	90,9%
 Servicios Ecosistémicos	117	10,7%	20	90,9%
 Sedimentación de cauces	79	7,2%	20	90,9%
 Calidad del suelo	68	6,2%	22	100,0%
 <b>Conocimiento</b>				
 Inundaciones	50	4,6%	21	95,5%
 Cambio de uso del suelo	55	5,0%	21	95,5%
 Presencia de vientos fuertes	30	2,7%	21	95,5%
 Mejoramiento de suelo	54	4,9%	22	100,0%
 Manejo de desechos	46	4,2%	21	95,5%
 Manejo de la pendiente	38	3,5%	19	86,4%
 <b>Incentivos</b>				
 Oportunidades de mejorar el suelo	6	0,5%	4	18,2%
 Limitación para mejorar el suelo	9	0,8%	4	18,2%
 <b>Capacidades</b>				
 Tenencia de la tierra	23	2,1%	21	95,5%
 Capital	96	8,8%	22	100,0%
 Mano de obra	75	6,9%	22	100,0%
 <b>Producción</b>				
 Cultivos	71	6,5%	22	100,0%
 Semillas	58	5,3%	22	100,0%
 Suministro de Agua	30	2,7%	22	100,0%
 Área cultivada	14	1,3%	13	59,1%
 Uso de Químicos	65	5,9%	22	100,0%
 <b>Social</b>				
 Edad	22	2,0%	22	100,0%
 Escolaridad	51	4,7%	22	100,0%

