

**Rapport synthétique de la thèse "Caractérisation et quantification des fonctions et services écosystémiques des zones inondables à forte et faible intervention anthropique dans le sous-bassin de la rivière Daule. Étude de cas pour les zones entourant la rivière Pula dans le canton de Palestina, province de Guayas".**

## **1 Introduction**

Depuis 2000, l'Amérique latine et les Caraïbes sont devenues la deuxième région la plus vulnérable aux phénomènes naturels, avec environ 1205 catastrophes de nature climatologique, géophysique, hydrique et météorologique, touchant 152 millions d'habitants (ONU, 2020). Selon l'ONU, des niveaux élevés de gaz à effet de serre ont été émis ces dernières années, entraînant un changement climatique aux conséquences négatives drastiques dans les zones urbaines et rurales (ONU, 2021).

L'un des phénomènes naturels les plus courants dans la région sont les inondations, générées par des pluies répétées et de longue durée qui saturent la capacité de drainage de la surface terrestre et entraînent l'accumulation des ressources en eau. En ce sens, pendant la saison hivernale, les zones proches des rivières présentent une augmentation du niveau de leur débit, ce qui entraîne parfois le débordement des rivières et leur impact ultérieur, principalement dans les zones vulnérables, avec des changements dans leurs fonctions et services écosystémiques.

Les inondations ont un impact sur la production agricole, qui constitue le moyen de subsistance des familles vivant autour des sources d'eau et dans les zones de faible altitude. Les familles cherchent un moyen de subsistance en cultivant des produits dans des zones inondables, de sorte qu'en période de fortes précipitations, elles risquent de subir des pertes de production importantes.

L'impact des inondations dépend de facteurs tels que la vitesse à laquelle le débit augmente, la vitesse de l'eau et la quantité de sédiments présents (Saurí et al, 1997). Ce phénomène modifie la structure de l'écosystème, comme en témoignent des événements tels que l'entraînement des plantes et des animaux, les graines de la surface, la difficulté d'accès aux zones, la mise en place d'activités touristiques dans la zone, le transport de substances polluantes qui limitent l'utilisation de la ressource, et l'attraction de maladies gastro-intestinales, entre autres.

Selon le contexte de la zone, le niveau d'affectation peut être plus ou moins élevé en fonction des conditions du site, ainsi que de la disposition des zones, qu'elles soient hautes ou basses, ce qui a un impact sur la réduction des avantages fournis par les écosystèmes aux êtres humains représentés par les services culturels, l'approvisionnement ou la régulation. Les bénéfices ou les affectations sont identifiés à travers la caractérisation et la quantification des services écosystémiques des zones inondables à forte et faible intervention anthropique. Pour cette raison, il est fondamental de concevoir des études qui permettent de générer des connaissances à travers des outils et des apports pour des actions futures dans les zones entourant la rivière Pula dans le canton de Palestina.

La caractérisation et la quantification des services écosystémiques dans les zones inondables à forte et faible intervention anthropique varient en fonction des caractéristiques agro-écologiques de la zone d'étude, ainsi que des activités antérieures qui ont un impact sur le paysage agricole. Par conséquent, cette étude est pertinente pour les familles paysannes de la région, qui ont une connaissance directe des activités productives qui interviennent dans les fonctions et les services écosystémiques du sous-bassin inférieur de la rivière Daule, compte tenu des externalités possibles qui sont produites dans les zones environnantes de la rivière Pula.

## 2 Description du problème

Dans la province de Guayas, des situations critiques sont enregistrées pendant la saison hivernale dans les productions végétales des zones inondées des cantons de Milagro, Juján, Palestina, Colimes et Santa Lucía.

Le canton de Palestina se caractérise géographiquement par le fait qu'une partie de ses territoires se trouve dans des zones de basse altitude, de sorte qu'une légère augmentation du débit de la rivière Pula provoque des inondations, laissant la partie nord et sud de la coopérative El Carmen coupée ; cependant, ce phénomène fait partie de la dynamique de développement des activités productives du secteur. C'est pourquoi, tout au long de son histoire, elle s'est adaptée aux nouvelles fonctions et aux nouveaux services offerts par l'écosystème. (GAD de Palestina, 2016). En outre, le canton de Palestina présente un contexte défavorable en raison de la dégradation des ressources naturelles qui affecte directement la flore, la faune, l'eau, le sol, l'air et les écosystèmes présents sur le territoire. Le principal problème est dû à la pollution de l'eau et à la détérioration des sols causées par de mauvaises pratiques anthropiques qui altèrent la condition naturelle de l'écosystème (GAD de Palestina, 2018).

Les quartiers situés sur les rives de la rivière Pula sont menacés d'inondations de haut niveau, en raison des débordements et des crues de la rivière (GAD de Palestine, 2016). Pour la présente étude, en se référant au phénomène des inondations, les zones humides qui ont des fonctions de zones basses<sup>1</sup> (inondables) ou de zones hautes<sup>2</sup> (non inondables) sont considérées avec les conditions naturelles du secteur, les mêmes qui sont altérées par le fait d'être un écosystème intervenu avec des activités humaines qui modifient la structure de l'habitat.

Dans la zone étudiée, plus précisément dans les zones les plus élevées, il y a deux cycles de culture du riz, c'est pourquoi les habitants considèrent qu'elle est plus rentable, c'est pourquoi ils souhaitent que les autorités prennent des mesures pour combler les bas-fonds ; cependant, ils ne considèrent pas que les modifications de l'écosystème peuvent avoir des impacts négatifs sur l'écosystème, tels que la perte de fonctions et de services écosystémiques, la diminution du transfert et de la rétention des nutriments et des sédiments pour les sols, la faible recharge des nappes phréatiques, le maintien de la biodiversité des espèces et autres, qui profitent au développement productif et commercial, principalement aux agriculteurs se consacrant à la production de riz.

Il est important de souligner que la question a été peu étudiée au niveau national, cette recherche est donc une analyse préliminaire du coût d'opportunité de la demande d'une activité anthropique qui affecte le développement des fonctions et des services des écosystèmes dans les zones de haute et de basse altitude et, par conséquent, ils cessent de recevoir des avantages de la nature qui sont nécessaires pour mener à bien leurs activités sociales et commerciales.

## 3 Cible

Déterminer les caractéristiques et la quantification des fonctions et des services fournis par l'écosystème dans la zone d'étude de la Palestine.

---

<sup>1</sup> Zone élevée : terres qui ne sont pas inondées de façon saisonnière parce qu'elles se trouvent à une altitude plus élevée et qu'en été, il faut de l'eau de puits pour les irriguer.

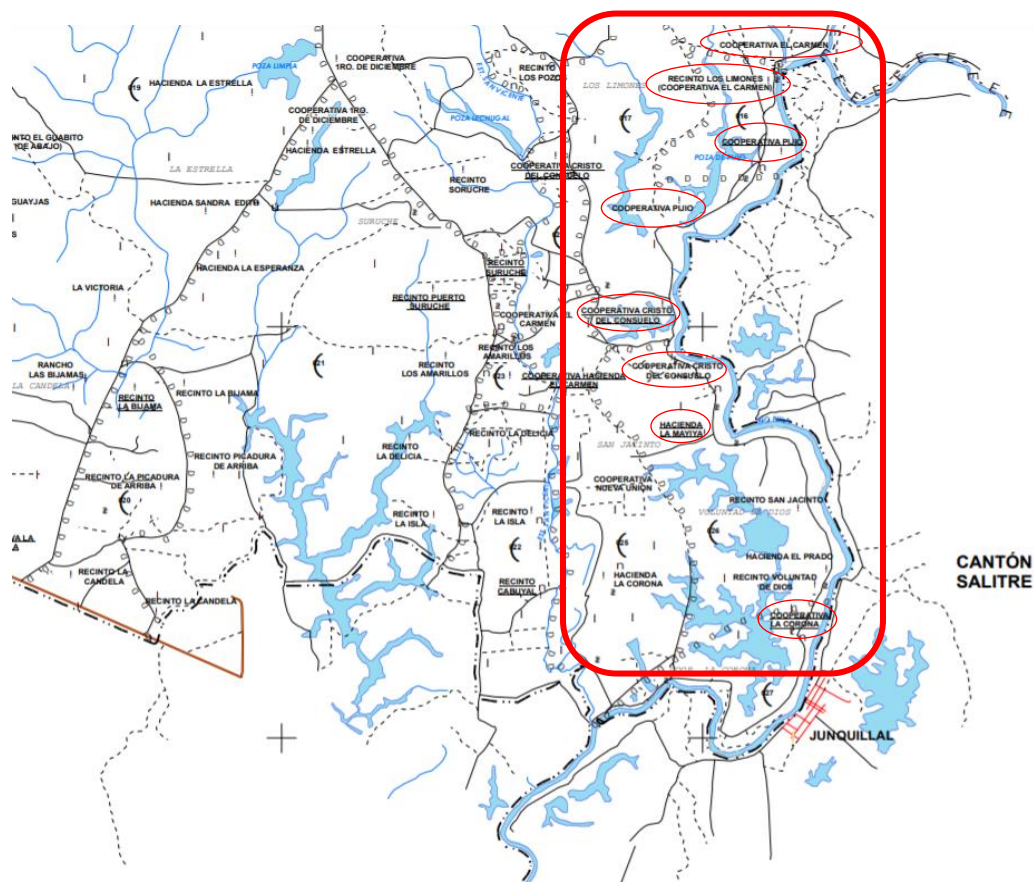
<sup>2</sup> Zone d'étiage : terrain qui subit des inondations saisonnières (saison hivernale) et qui se produit une fois par an.

#### 4 Localisation

Le canton de Palestina a une superficie de 186,46 ha. km<sup>2</sup> Sur ce total, 42% (7 866,91 ha) sont disponibles pour la culture du riz, une activité qui est le plus souvent pratiquée à l'ouest de cette unité administrative (GAD de Palestina, 2018).

Le réseau hydrographique de ce territoire fait partie du bassin de la rivière Guayas, dont l'approvisionnement annuel en eau est de 105'738953 m<sup>3</sup> et qui est divisé en sept sous-bassins des rivières suivantes : Babahoyo, Daule, Juján, Macul, Vinces, Yaguachi et des drainages mineurs.

La géomorphologie du territoire est divisée en deux zones : la plaine alluviale ancienne et la plaine alluviale récente. Cette dernière représente 73% de la surface totale et est essentielle pour le développement des activités commerciales et agricoles. Pendant les saisons d'hiver, les précipitations annuelles varient entre 1250 et 1500 mm.



Source : GAD de Palestina (2021)  
Préparé par : GAD de Palestina

Figure 1 Zones d'étude

La recherche a été menée dans cinq endroits qui bordent la rivière Pula, située dans le canton de Palestina, province de Guayas, et qui font partie du sous-bassin de la rivière Daule. Il s'agit de coopératives agraires qui ont été formées au moment de la réforme agraire, soit les suivantes : La Corona, Cristo del Consuelo, Pijío, El Carmen et l'hacienda La Mayiya<sup>3</sup>.

## **5 Méthodologie**

### **Processus méthodologique**

Le processus méthodologique a commencé par la délimitation de 5 communautés en Palestine entourant la rivière Pula avec la présence de zones inondables. Ensuite, la population a été déterminée et les agriculteurs de la zone ont été définis comme l'unité d'échantillonnage, et une allocation proportionnelle a été appliquée sur la base de la densité des agriculteurs afin de réaliser un minimum de 116 enquêtes dans les différentes zones d'étude.

Ensuite, des entretiens ont été menés avec des experts de la région pour caractériser et hiérarchiser la fonction de l'écosystème, et les agriculteurs ont été interrogés pour caractériser et hiérarchiser le service écosystémique en suivant la méthodologie de Maynard et al (2010). Enfin, le service écosystémique reconnu comme un bénéfice social perçu dans leurs activités domestiques et productives a été quantifié économiquement, en utilisant la méthodologie de l'évaluation contingente avec une approche basée sur le temps de travail de l'agriculteur et le coût d'opportunité afin de déterminer leur volonté de contribuer (DAC) en salaire journalier par mois pour la mise en œuvre d'un projet et/ou d'un programme social lié à la conservation du service écosystémique priorisé.

### **Population**

La population a été définie comme les habitants du canton de Palestina, selon les projections démographiques d'environ 18602 habitants (INEC, 2021). Des segments tels que le type de population et la tranche d'âge ont ensuite été établis pour déterminer la population cible, soit 4965 habitants âgés de 20 à 80 ans de toutes les zones rurales, selon les informations du registre officiel du GAD. Seulement pour le calcul de l'échantillon, il a été considéré que la valeur obtenue de la population cible représente les 5 zones.

### **Echantillon**

Afin de maintenir la représentativité, un échantillonnage aléatoire stratifié a été effectué pour chaque zone d'étude où l'unité d'échantillonnage était les agriculteurs des communautés. Afin de tirer un échantillon de la population totale, la formule pour une population finie ne dépassant pas 100 000 habitants a été utilisée (Aguilar, 2005). Après les calculs, au moins 116 agriculteurs dans les 5 zones d'étude devraient être interrogés. Une répartition proportionnelle de l'échantillon en fonction du nombre d'agriculteurs dans les communautés analysées a été envisagée.

### **Entretiens et enquêtes**

Le premier entretien a été réalisé avec María Alejandra Ruano, professeur à la Faculté des Sciences Sociales et Humanistes d'ESPOL ayant de l'expérience dans le domaine de la recherche, afin de valider l'approche de la " Volonté de contribuer " par heures de travail de la méthode d'évaluation contingente, car dans les situations impliquant des groupes sociaux à faibles revenus, il n'est pas possible de leur demander leur " Volonté de payer " pour maintenir un service écosystémique prioritaire dans des conditions appropriées. Les deuxième et troisième entretiens ont été réalisés avec Luis Domínguez et Mijail Arias, experts dans le domaine des sciences biologiques et des sciences hydrologiques, respectivement.

---

<sup>3</sup> L'hacienda Mayiya a été divisée entre les travailleurs, dont certains ont acheté une partie des terres en paiement de leurs services. Depuis lors, la région s'appelle La Mayiya.

L'objectif était de caractériser et de hiérarchiser les fonctions de l'écosystème de la zone d'étude en raison de la forte probabilité que les agriculteurs de la zone ne connaissent pas ou ne soient pas conscients des processus prédéterminés de l'écosystème, mais perçoivent directement le bénéfice social fourni par l'écosystème.

La collecte de données a été réalisée du 16 au 19 mars 2022, avec un total de 124 enquêtes, avec l'aide de 4 enquêteurs et de 2 guides de la zone. Cinq enquêtes ont été écartées parce que le répondant ne s'est pas conformé aux questions filtres, parce que les enquêtes étaient incomplètes ou parce que les réponses étaient incohérentes, principalement aux questions 18 et 19 qui font partie de l'étape de priorisation du service écosystémique. La répartition des enquêtes a été la suivante : 9 à La Corona, 43 à Cristo del Consuelo, 40 à Pijío, 10 à El Carmen et 17 à Mayiya, soit un total de 119 enquêtes réalisées dans les différentes zones d'analyse, avec la plus forte concentration de répondants dans les coopératives de Cristo del Consuelo et Pijío.

### **5.1 La méthodologie de Maynard**

Les grandes lignes de la méthodologie appliquée par Maynard et al. (2010) commencent par l'identification des services écosystémiques et leur mise en relation avec les fonctions écosystémiques qui les génèrent, puis la définition d'une valorisation pour chaque écosystème en fonction de son niveau d'intervention des fonctions, et l'attribution d'une valorisation à chaque fonction en fonction de sa pertinence pour la fourniture des services écosystémiques. Les étapes de cette méthodologie sont décrites ci-dessous :

- Identification des services écosystémiques et des relations avec les fonctions écosystémiques qui les génèrent.
- Définition d'une valorisation pour chaque écosystème en fonction de son niveau d'intervention des fonctions.
- Typification des écosystèmes et des unités de couverture terrestre sélectionnés pour la méthodologie d'évaluation.
- Description des critères d'évaluation et de la pondération des alternatives.
- Application et consolidation des critères d'évaluation et d'appréciation pour le calcul du niveau d'importance des services écosystémiques par rapport au bien-être social.

Les répondants ont répondu aux questions du questionnaire relatives aux types de services écosystémiques perçus et ont été évalués selon 5 critères (couverture, offre, permanence, périodicité et niveau de satisfaction). Le degré d'importance a été défini en fonction de la somme totale des 5 critères pour chaque service afin de le classer dans un niveau d'importance. Il s'agit de non pertinent, modéré, important et très important.

Les informations ont été compilées pour chaque enquête afin d'assembler la matrice avec les résultats obtenus selon la perception de chaque individu. A la fin, avec les informations agrégées, le service écosystémique le plus pertinent pour la zone a été vérifié.

Enfin, on a déterminé quels services ont une plus grande incidence, reflétée dans leur niveau d'importance, dans le développement quotidien des communautés afin de définir ensuite leurs unités de mesure et de quantifier économiquement le service déterminé.

### **5.2 Méthode d'évaluation contingente**

Afin de déterminer la valeur économique des biens et services qui ne sont pas échangés sur le marché, dans ce cas d'un service écosystémique prioritaire, la méthode de l'évaluation contingente (VC) a été



appliquée (Osorio Múnera & Correa Restrepo, 2009). La méthodologie applique une approche basée sur le temps de travail et le coût d'opportunité de l'agriculteur afin de déterminer sa volonté de contribuer (WTP) en jours par mois, destinés au développement d'un programme ou d'un projet social qui cherche à conserver ou améliorer les conditions environnementales du service écosystémique prioritaire, ainsi que le développement productif et social de la zone.

Sur la base de l'expérience, la rentabilité sociale et économique est comparée à différents moments : i) le premier est celui où les conditions environnementales des zones haute et basse changent en raison d'une intervention anthropique ou naturelle (passé) et ii) le second est celui où les conditions environnementales de la zone ne changent pas (présent). Après avoir analysé les deux contextes, la question suivante est posée : combien seriez-vous prêt à contribuer en heures de travail par mois pour développer le programme proposé ?

Le répondant choisit selon ses préférences de verser un montant de salaire (temps) pour participer à un projet qui vise à améliorer les services écosystémiques de l'écosystème ou de ne pas payer pour maintenir une situation de *statu quo*.

Après avoir appliqué l'enquête et numérisé les données dans une base de données, la valeur médiane a été utilisée comme mesure de la tendance centrale pour éviter la présence de valeurs aberrantes afin d'obtenir la valeur des heures de travail (salaires journaliers) que les agriculteurs de la région sont prêts à collaborer.

Avec les données obtenues, les économies mensuelles et annuelles ont été calculées en considérant le nombre d'agriculteurs, la valeur à payer par jour et le nombre de jours travaillés.

## 6. Résultats

L'approvisionnement en eau est considéré par les spécialistes comme la principale fonction de l'écosystème dans la zone et, grâce à cela, des services écosystémiques sont générés qui sont perçus et priorités par les habitants de la zone d'étude. Il convient de souligner qu'il y a une forte probabilité que les agriculteurs de la région ne soient pas conscients ou ne connaissent pas les processus prédéterminés de l'écosystème, mais qu'ils perçoivent directement le bénéfice social fourni par l'écosystème.

### 6.1 Fonction et services écosystémiques pertinents pour les agriculteurs de la région.

Les résultats de l'enquête étaient descriptifs, principalement des services écosystémiques perçus et priorités par les agriculteurs dans les 5 zones d'étude situées près de la rivière Pula et appartenant au canton de Palestina.

L'âge moyen des agriculteurs interrogés dans la région était de 45 ans. Avec une concentration plus élevée dans la tranche d'âge 30-60 ans. En ce qui concerne la répartition des répondants par type de sexe, il y avait 89,08% d'hommes et 10,92% de femmes. L'activité principale de l'échantillon total était l'agriculture de subsistance et d'autosuffisance économique.

Peu de personnes interrogées ont participé à des projets ou programmes sociaux visant à répondre aux problèmes ou aux besoins de la région pendant les saisons d'été ou d'hiver. Une quarantaine d'agriculteurs ont participé à divers programmes mis en œuvre par Plan International, notamment la livraison de toilettes, le reboisement de plantes dans les zones entourant l'école de Mayiya et Pijío, le nettoyage de l'école, la création d'un pont en canne pour éviter la paralysie des activités des personnes d'une zone à l'autre, la formation des jeunes des zones (principalement des membres de la famille tels que les enfants et les neveux) pour qu'ils apprennent les techniques et les processus de la culture du riz dans la zone.



D'autre part, un grand pourcentage de personnes interrogées ont déclaré avoir remarqué des changements majeurs dans la région, tels que le niveau élevé de déforestation, la présence accrue de maisons et d'activités agricoles, l'augmentation du niveau d'eau des rivières, etc.

Au fil des ans, des routes ont été construites pour faciliter les déplacements des zones urbaines vers les zones rurales et vice versa. Cependant, le pont qui relie deux zones de la communauté "El Carmen" n'est toujours pas terminé. Les habitants doivent donc attendre que des canoës soient disponibles et payer l'aller-retour pour se déplacer entre les deux zones qui sont inondées par le débit croissant de la rivière Pula pendant l'hiver.

Certains habitants des cinq zones ont observé que l'activité de pêche a été réduite et que les poissons qui restent sont plus petits ; en d'autres termes, il y a moins de poissons dans la rivière, en raison du fait que, certaines années, il y a eu une surpêche de poissons pour la consommation, la commercialisation ou la reproduction dans des bassins artificiels pour leur propre production, ce qui a entraîné la transformation de biens publics en biens privés. Une autre raison, selon les personnes interrogées, est que ces dernières années, il a été prouvé que la rivière a été contaminée par l'élimination de carcasses d'animaux morts, ce qui entraîne des odeurs désagréables et une mauvaise qualité de l'eau en raison des déchets trouvés, comme le sang.

L'un des changements dans la zone qui suscite la satisfaction de la majorité des répondants est dû à la création de murs de soutènement qui réduisent le niveau des inondations dans les zones habitées lorsque la rivière Macul monte en hiver. Cependant, la plupart des zones cultivables sont de faible altitude, ce qui entraîne une inactivité agricole car elles sont inondées et n'ont qu'un seul cycle de production en été. Face à cette situation, plusieurs agriculteurs sont intéressés par le comblement des zones basses pour les transformer artificiellement en zones hautes avec des objectifs différents, comme changer la culture du riz en cacao ou avoir une production permanente de riz qui peut leur donner une plus grande productivité et un meilleur revenu économique.

L'une des incitations au remplissage des terres est due au fait que 72 des 119 personnes interrogées ont une famille de 3-4 membres, et la plupart d'entre elles ont un revenu mensuel compris entre 0 et 200 USD car beaucoup dépendent de l'agriculture et le fait de posséder des terres basses pour la culture du riz ne leur permet de récolter qu'un seul cycle dans l'année. En outre, outre la faible valeur du sac de riz, ils doivent faire face à un coût de production plus élevé en raison de l'augmentation des engrais tels que l'urée, actuellement à 55 USD/sac, ce qui équivaut approximativement au prix de 3 sacs<sup>4</sup> de riz pendant l'été. D'autre part, les villageois ont indiqué qu'ils étaient privés du bon de développement humain, estimant que leur revenu permanent était réduit et que leur consommation mensuelle était limitée.

D'autres changements incluent l'installation d'antennes de la Corporation nationale des télécommunications (CNT) qui leur permettent d'avoir une plus grande connectivité à travers leurs appareils mobiles pour se tenir informés des nouvelles publiées sur les réseaux sociaux, ainsi qu'une plus grande communication avec la famille ou les amis à l'intérieur et à l'extérieur de la zone.

74,79% des répondants ont donné la priorité au service écosystémique "Augmentation du niveau des eaux souterraines" car la plupart des données qualitatives indiquent qu'il s'agit d'une ressource de base pour la réalisation des activités productives et domestiques dans la région. Pour différencier le service écosystémique le plus pertinent, les agriculteurs ayant déclaré un pourcentage de terres inondées compris entre 0 et 25 % ont été considérés dans les zones supérieures, tandis que les agriculteurs ayant déclaré un pourcentage de terres inondées compris entre 75 et 100 % ont été considérés dans les zones inférieures. Les agriculteurs qui ont déclaré un pourcentage de terres inondées de 50% ont été exclus, car

---

<sup>4</sup> Des sacs de riz paddy de 210 livres. Pendant la collecte des données pour cette recherche, le prix du sac de riz se situait entre 18 et 20 dollars par sac.

ils ont une présence égale entre les zones de hautes et de basses terres, ce qui rend difficile de tirer des conclusions.

Dans les zones de montagne, 73,81% des agriculteurs ont choisi d'augmenter le niveau des eaux souterraines pour rendre la source d'eau disponible, principalement pour l'irrigation des cultures dans la région. Les puits profonds restent ainsi alimentés en eau sans se tarir et sans entraîner de dépenses liées au forage de nouveaux puits. Les données ont révélé que la présence de ce service écosystémique génère des bénéfices tels que de l'eau sans polluants, une source d'eau pour la consommation des habitants et des animaux, l'irrigation des cultures pour l'année et l'utilisation domestique.

D'autre part, dans les zones de plaine, 67,30% des agriculteurs ont choisi le même service écosystémique pour avoir des réserves dans les puits d'eau pour l'irrigation des cultures d'été. Les informations recueillies ont indiqué que les impacts positifs étaient l'approvisionnement suffisant en ressources en eau pour l'irrigation des cultures pendant la saison estivale et l'utilisation pour les tâches domestiques, suivi par les produits des zones humides (riz) ; cependant, ce dernier n'a pas été choisi par de nombreux agriculteurs parce que dernièrement ils estiment que la production de riz (principale culture dans la région) n'est pas rentable en raison de l'augmentation des prix des engrais pour la terre et parce qu'ils ont des terres basses (inondables) et n'ont donc qu'un seul cycle de riz dans l'année.

L'eau provient de deux sources : l'eau des puits<sup>5</sup> et le réservoir d'eau surélevé. L'eau des puits est généralement utilisée pour l'irrigation des cultures, comme source de consommation pour les animaux et pour les activités personnelles. Alors que le réservoir d'eau surélevé est principalement utilisé pour la consommation directe d'eau ou comme complément dans la préparation des aliments.

Les principaux services de base qu'ils perçoivent dans la région sont l'électricité, l'eau courante, la couverture internet et l'éclairage public. Il n'y a que dans la zone de Pijío et Mayiya qu'il existe des écoles pour la préparation académique des enfants de la zone, donc la majorité des répondants (73,95%) n'ont jamais suivi de cours de formation académique ou ont seulement terminé leur scolarité. Il en résulte un manque de connaissances sur divers sujets, dont l'écosystème, les fonctions et les services écosystémiques de la zone.

Ces établissements scolaires servent également d'abris pour tous les secteurs voisins en cas de catastrophe naturelle. D'autre part, les moyens de transport utilisés pour se rendre de la zone rurale à la route sont leurs propres véhicules (voitures et motos) ou des tricycles, ces derniers étant plus fréquents pendant l'été.

En complément du choix de ce service, à la question 28 "Dans le cas hypothétique où des entités gouvernementales chercheraient à intervenir dans la zone pour améliorer leurs conditions de vie, que préféreriez-vous dans une telle circonstance ?", 55,46% ont répondu "Maintenir leur confort et leur style de vie ainsi que les bénéfices sociaux qu'ils perçoivent du service écosystémique" car certaines personnes connaissent l'impact environnemental et économique que l'action anthropique représenterait comme un changement dans la dynamique naturelle de l'écosystème, principalement avec le changement de la qualité des eaux souterraines.

En revanche, 44,54% des habitants préfèrent modifier les conditions naturelles de l'écosystème et chercheraient à combler leurs bas-fonds par leurs propres moyens ou en demandant l'aide des entités compétentes pour avoir une production permanente de riz, tant pour leur autosuffisance que pour la commercialisation, pensant même à remplacer cette herbe par du cacao.

---

<sup>5</sup> L'eau des puits profonds pour l'approvisionnement en eau pompée et l'irrigation des cultures et des petits animaux.



## 6.2 Valorisation du service écosystémique

En ce qui concerne l'évaluation contingente, la plupart des personnes étaient intéressées à contribuer à un projet social qui améliorerait les conditions de l'écosystème afin d'augmenter le niveau d'absorption des eaux souterraines et de maintenir la qualité des eaux souterraines pour leur utilisation respective.

Tableau 1. Informations permettant de quantifier le service écosystémique prioritaire

Nombre d'heures à cotiser	Valeur par jour (5 heures)	Oui, ils contribueraient au moins 30 heures de travail par mois.	Le nombre total d'agriculteurs dans les 5 zones	Le nombre de participants au projet
40 (8 jours)	10 USD	89,08%	159	142

La valeur moyenne des résultats est que 89,08% des agriculteurs de la région sont prêts à collaborer avec 40 heures (8 salaires journaliers) par mois pour participer aux activités du projet social. En outre, il a été confirmé que la valeur médiane à payer pour un travail journalier propre ou contractuel est de 10 USD.

Il y avait environ 159 agriculteurs selon le dernier registre MAG dans les zones analysées : Cristo del Consuelo, El Carmen, La Corona, Mayiya et Pijío. Étant donné que 89,08% sont intéressés à participer avec un minimum de 30 heures au projet social, cela représente un total de 142 agriculteurs pour développer ce programme social dans la région. Par conséquent, les économies sont estimées à 11360 USD.

Sur la base de la quantification économique du service écosystémique prioritaire, "augmenter le niveau des eaux souterraines", un projet social peut être proposé qui permettrait une économie mensuelle significative de 11360 USD pour la main-d'œuvre, où une étude est faite sur les zones environnantes (fermes, domaines) qui ont des puits d'eau plus grands et des pompes à eau puissantes (5 à 6 hp) pour l'irrigation des palmiers africains, du teck et d'autres cultures, qui répondraient à une étude de la demande en eau et de son impact sur la communauté. Cela permettrait de comprendre les coûts que la communauté devrait supporter à l'avenir en termes de forage de nouveaux puits pour répondre à sa demande actuelle ou d'accès à de plus grandes quantités d'eau souterraine.

En comparaison avec l'étude "*Measuring the total economic value of restoring ecosystem services in an impaired river basin : results from a contingent valuation survey*" (Loomis et al, 2000), cette étude a cherché à restaurer les conditions de 5 services écosystémiques de dilution des eaux usées, de contrôle de l'érosion, d'habitat des espèces, de purification de l'eau et de récréation de la *South Platte River à travers la volonté de payer des résidents dans leurs factures d'eau*. Suite au questionnaire, il a été décidé qu'afin de restaurer l'écosystème, un droit fixe de 21 USD par mois devrait être établi comme contribution à un projet social.

L'un des aspects essentiels pour définir le type d'approche, qu'il s'agisse d'une contribution en temps ou d'un paiement en espèces, dépend des conditions socio-économiques de la population cible. La population cible aura connaissance de la réalité de son écosystème et pourra décider de la suite de son intervention dans le cadre de la proposition de projet social.

En outre, elle permettrait aux autorités compétentes et aux parties prenantes de prendre des décisions et de gérer des actions stratégiques qui permettent une gestion durable et équitable de l'eau, afin qu'elle ne nuise pas au développement humain dans la région.

Dans la zone d'étude, la mise en œuvre d'un projet social qui évite la surexploitation des ressources en eau due à l'intensification de l'activité agricole, afin de maintenir des niveaux adéquats d'eau souterraine, pourrait générer des économies annuelles de 136320 USD. Pour le GAD de Palestina, ce serait un grand

encouragement pour les économies réalisées dans le paiement de la main-d'œuvre pendant les étapes de ce projet.

## 7. Discussion

Selon ce qui a été rapporté par le GAD de Palestine en 2016, il y a des enclos situés sur les rives de la rivière Pula qui sont menacés d'inondation par débordement et l'une des zones sont les zones humides environnantes qui ont des fonctions pour les zones basses (inondables) ou les zones hautes (non inondables) avec les conditions naturelles du secteur, les mêmes qui sont altérées par le fait d'être un écosystème intervenu avec des activités humaines qui modifient la structure de l'habitat.

Du point de vue des producteurs et de leurs familles vivant dans la zone, ils ont généralement une motivation économique comme moyen de subsistance, par conséquent, ils modifient l'équilibre écologique, la structure de l'habitat et les zones humides avec la culture du riz. Pendant la saison des pluies, des inondations se produisent, entraînant des pertes productives et économiques. Ces événements se répétant, il est nécessaire de sensibiliser les habitants aux effets des activités anthropiques sur la dynamique des inondations.

L'évaluation économique d'un service écosystémique est liée au bien-être qu'il produit dans la société, en fonction du contexte dans lequel il est développé. Selon les résultats mis en évidence dans cette étude avec la priorisation de l'augmentation du niveau des eaux souterraines, cette analyse des études nationales et internationales qui déterminent l'importance de l'approvisionnement en eau pour développer les activités productives et personnelles a été réalisée, dans le but de savoir s'il existait une tendance dans les bassins qui permettrait une analyse plus approfondie et la construction de scénarios (Arana, 2015).

Les pays en développement sont les principaux promoteurs du développement économique et social en concevant des politiques environnementales qui évitent l'utilisation directe et fournissent des services immatériels et naturels. Ces dernières années, les études relatives à l'évaluation contingente des services écosystémiques des zones humides se sont multipliées afin de quantifier les avantages sociaux pour la population cible et de proposer des stratégies environnementales efficaces pour atténuer les problèmes causés par l'homme.

Dans l'étude de Cadena et al. (2019) " Economic valuation of the most important ecosystem services provided by the Tibanica wetland (Bogotá, Colombia) ", ils considèrent les zones humides comme des écosystèmes stratégiques en raison de la diversité des services écosystémiques qu'elles fournissent dans la région. Pour la hiérarchisation des services écosystémiques, la conception méthodologique appliquée par Castañeda (2014) a été utilisée pour le diagnostic, l'évaluation et la quantification, dans laquelle l'approvisionnement en eau, le contrôle de l'érosion et la fourniture d'habitats sont calculés avec des valeurs économiques unitaires. L'objectif est de faire prendre conscience de leur importance dans la dynamique au sein de l'écosystème afin de promouvoir le développement de programmes sociaux qui visent leur conservation et la protection de l'écosystème, afin de prendre des décisions liées à la planification et à l'utilisation des terres de la localité.

Dans le même ordre d'idées, Iwan et al. (2017) dans leur étude " L'évaluation économique des services écosystémiques d'une lagune du sud-est de Buenos Aires (Argentine) " utilisent la méthodologie de l'évaluation économique des services écosystémiques qui sert d'outil politique pour gérer une planification pro-environnementale qui génère une utilité sociale et économique pour les habitants de la zone intervenue. En conséquence, quatre services écosystémiques ont été sélectionnés : la rétention du dioxyde

de carbone ( $CO_2$ ) Les quatre services écosystémiques suivants ont ainsi été sélectionnés : la séquestration du dioxyde de carbone, le contrôle de l'érosion, la valeur de la biodiversité et l'approvisionnement en eau.

De même, Arana (2015) dans son sujet " Analyse et évaluation des services écosystémiques des zones humides associés à la rivière León (Urabá Antioqueño - Colombie). Sa relation avec le système des eaux souterraines et le bien-être humain" a identifié les types de services écosystémiques tels que les services d'approvisionnement, de régulation et culturels offerts par les zones humides reliées à la rivière León dans l'Urabá Antioqueño, et les a classés par priorité en fonction du niveau d'approvisionnement, de la tendance et des connaissances disponibles dans la région.

Malgré les différentes caractéristiques des écosystèmes analysés dans les études susmentionnées, plusieurs d'entre elles **confirment** que le service écosystémique "approvisionnement en eau" est considéré comme une ressource naturelle de base pour le développement d'activités productives et personnelles au sein de l'habitat, ce qui procure une plus grande satisfaction et un plus grand bien-être aux personnes.

## 8 Conclusion

La méconnaissance par les agriculteurs de la problématique des inondations et de l'impact des services écosystémiques sur leurs activités productives d'échange et de subsistance les amène à préférer l'intervention des autorités à travers des activités de gestion pour le comblement partiel de leurs terres et ainsi disposer de plus de surfaces à production permanente ; cependant, cette activité anthropique traduirait une modification des fonctions et des services écosystémiques qu'ils perçoivent dans la zone. Ces mesures ne résolvent pas structurellement le problème des inondations. Les agriculteurs et les habitants de la région doivent être conscients de l'équilibre écologique, des fonctions des zones humides et apprendre à faire face aux inondations, car les activités anthropiques générées par des motivations économiques, telles que la production agricole dans des zones proches des zones humides, pourraient avoir des effets négatifs.

Sur la base de l'avis des experts, il a été défini que la fonction écosystémique prioritaire dans la zone était l'approvisionnement en eau, considéré comme la fonction écosystémique la plus importante pour le développement social et productif de la zone, causé par les inondations qui augmentent le débit de la rivière. Après avoir défini les FE prioritaires, les services écosystémiques liés à l'eau perçus par les agriculteurs ont été identifiés. Cela génère une première étape dans laquelle la perception des agriculteurs a été compilée pour le bénéfice et le droit d'accès à l'eau sans altérer les espaces naturels qui offrent un service écosystémique.

Les agriculteurs ont déclaré que le service écosystémique "augmentation du niveau des eaux souterraines" était prioritaire car il s'agit de la ressource de base pour le développement humain et productif de la région. Il convient de mentionner que cela facilite la capture de la ressource pour la distribuer pour les activités d'irrigation, l'utilisation quotidienne, les activités domestiques, la consommation et autres. Ce sont des données qui doivent parvenir aux décideurs afin de générer des politiques au bénéfice des habitants.

Les agriculteurs qui possèdent des terres inondables consacrent un cycle de production de riz par an, pendant l'été, et la présence de facteurs tels que les différents ravageurs qui menacent la production et les coûts élevés des intrants nécessaires au processus, produisent une insécurité dans la décision de poursuivre cette production et/ou un intérêt à changer de culture principalement pour le cacao ou autres.

Dans les zones hautes et basses, les agriculteurs ont choisi comme service écosystémique l'augmentation du niveau des eaux souterraines afin de disposer d'une source d'eau pour l'irrigation des cultures de la zone, l'usage domestique, la consommation des habitants et des animaux, d'éviter la sécheresse dans les puits profonds, d'avoir de l'eau sans polluants, de stocker l'eau pour l'irrigation de la récolte d'été, par conséquent, il y a une préoccupation sur ce que la population attend concernant le niveau des eaux souterraines et devrait être considéré pour les actions futures par le GAD.

Malgré la formation académique limitée des agriculteurs plus âgés, sur la base de leur expérience, ils connaissent l'impact sur la nature dans le cas où ils veulent modifier les conditions de l'écosystème, comme le remplissage des terres basses pour élever leur niveau juste pour obtenir une plus grande production de riz ; cependant, ils perdent certains avantages fournis par la dynamique des inondations comme le repeuplement des poissons, la rétention des nutriments et des sédiments qui fertilisent leurs terres, entre autres. Ainsi, 55,46% des répondants les plus âgés choisissent l'option du maintien de leur mode de vie comme avantages sociaux qu'ils perçoivent du service écosystémique.

Dans une situation hypothétique de participation à des projets et programmes sociaux, la plupart des personnes interrogées seraient prêtes à participer au développement d'une stratégie visant à augmenter le niveau des eaux souterraines grâce aux heures de travail. La conservation et l'approvisionnement en eaux souterraines sont considérés comme des aspects essentiels pour mener à bien les activités agricoles, d'élevage, domestiques et autres, de sorte que ces résultats servent de base à la prise de décision des organes compétents dans le développement de la planification et de l'utilisation des terres dans le canton.

Sur la base du service écosystémique classé par ordre de priorité, il est possible de formuler et d'évaluer un projet social visant à promouvoir l'augmentation du niveau des eaux souterraines, et donc de réaliser la mise en œuvre de projets avec la collaboration d'entités du secteur public et privé intéressées par les questions environnementales.

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

Il faut aborder le problème des inondations du point de vue des bénéficiaires, c'est-à-dire des agriculteurs et des habitants qui ont accès à l'eau pour la production et la consommation, car ce sont les principaux utilisateurs, et créer ainsi des espaces pour faire prendre conscience que toutes les zones ne sont pas propices à la production agricole. En effet, des actions anthropiques sont menées qui nuisent à l'alternative de profiter d'un service écosystémique, et les habitants peuvent en être conscients ou non. Il est donc important de créer des espaces dans lesquels l'académie, avec des experts, peut expliquer les effets de certaines actions qui ont un impact sur la durabilité des territoires vulnérables aux inondations.

La proposition d'un projet de développement basé sur la perception des agriculteurs vivant dans la zone, dans laquelle ils fournissent leur travail pour assurer l'accès à l'eau, est une mesure qui contribue à faire partie d'un programme d'aménagement du territoire. Le projet doit être construit de manière intégrale et légitime, avec la participation des acteurs bénéficiaires, afin de parvenir au développement durable du territoire, en prenant en considération les aspects sociaux, économiques et environnementaux.

L'intensification de l'agriculture basée sur la production de riz a provoqué une transformation rapide de l'écosystème en un paysage agricole afin d'obtenir une plus grande productivité dans la zone ; cependant, le faible prix de commercialisation du sac de riz et les coûts élevés de production des ressources, comme l'urée, et la logistique de mobilisation des produits vers la zone urbaine provoquent une insatisfaction et une faible rentabilité pour la majorité des habitants de la zone qui subsistent grâce à l'autoconsommation et à la commercialisation du riz. Face à cette situation, beaucoup ont jugé nécessaire de se spécialiser dans l'élevage, la pêche, le commerce, les métiers et autres activités pour générer des revenus supplémentaires.

Il est impératif de collecter des informations précises et actualisées par le biais d'un recensement auprès de tous les habitants de la région, afin que les nouvelles données puissent être utilisées pour cette recherche ou d'autres lignes de recherche connexes. Ce réajustement des données sur les indicateurs et les variables socio-économiques permettra de projeter des résultats en accord avec le contexte réel de la zone d'intérêt. Sur la base des résultats obtenus dans cette étude, la méthodologie et la collecte de données peuvent être reproduites dans d'autres cantons qui ont des zones hautes et basses dans le sous-



bassin de la rivière Daule afin d'avoir une analyse plus complète liée à la caractérisation et à la quantification économique des fonctions et services écosystémiques.

La collaboration d'entités des secteurs public et privé, intéressées par les questions environnementales et le développement rural dans le cadre d'une approche durable, doit permettre de formuler, de mettre en œuvre et d'évaluer un projet social qui favorise l'augmentation du niveau des eaux souterraines afin de générer des bénéfices sociaux tels que la satisfaction, la productivité et le bien-être social dans la zone d'étude, avec un scénario de synergies grâce à la participation des 142 agriculteurs de la zone qui contribueront pendant le fonctionnement du projet avec des salaires journaliers.

Il est important que les décideurs allouent des ressources aux actions et programmes qui contribuent à la conservation des fonctions et services des écosystèmes tels que les zones humides, afin de garantir la durabilité pour les habitants des générations futures. Il existe des mécanismes d'incitation et/ou de compensation tels que ceux recommandés dans cette étude qui contribuent à faire savoir aux habitants qu'il n'est pas acceptable de produire dans des zones qui fournissent des services écosystémiques.



## 10 Références bibliographiques

- Aguilar, S. (2005). Disponible à l'adresse suivante : <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>. Salud En Tabasco, 11, 333-338. <https://www.redalyc.org/pdf/487/48711206.pdf>
- Aguilera D (2021). Guayas en solidarité avec nos cantons arrivés en Palestine. Récupéré sur <https://ecuadorcomunicacion.com/2021/09/11/guayas-solidario-con-nuestros-cantones-llego-a-palestina/>
- Anguitaa, J. C., Labrador, J. R., & Campos, & J. (2003). L'enquête comme technique de recherche. Elaboration de questionnaires et traitement statistique des données (I). Récupéré du Département de la planification et de l'économie de la santé. École nationale de la santé : <https://core.ac.uk/download/pdf/82245762.pdf>
- Arana V (2015). Analyse et évaluation des services écosystémiques des zones humides associés à la rivière León (Urabá Antioqueño - Colombie). Leur relation avec le système des eaux souterraines et le bien-être humain. Récupéré sur [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/56570/Documento\\_completo.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/56570/Documento_completo.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Barkmann, J., Glenk, K., Keil, A., Leemhuis, C., Dietrich, N., Gerold, G., & Marggraf, R. (2008). Confronter la méconnaissance des fonctions des écosystèmes : le cas d'une approche des services écosystémiques pour l'évaluation environnementale avec des méthodes de préférences déclarées. *Ecological Economics*, 65(1), 48-62.
- BDE (16 janvier 2020). Le financement du BDE permet de concrétiser la mise en place d'un système d'eau potable pour le canton de Palestina. Récupéré sur <https://bde.fin.ec/financiamiento-del-bde-hace-realidad-la-implementacion-de-sistema-de-agua-potable-para-el-canton-palestina/>
- Brassel, F., Herrera, S. et Laforge, M. (2008), Agrarian reform in Ecuador : old issues, new arguments. Récupéré sur <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/41933.pdf>
- Burbano, H. 2016. Le sol et sa relation avec les services écosystémiques et la sécurité alimentaire. *Rev. Sci. Agr.* 33(2):117-124. doi : <http://dx.doi.org/10.22267/rcia.163302.58>.
- Cadena, J., Duque, S., Tovar, R. et Ballesteros, T. (2019). Évaluation économique des services écosystémiques les plus importants fournis par la zone humide de Tibanica (Bogota, Colombie). Récupéré sur <https://doi.org/10.11144/Javeriana.ayd23-44.vese>.
- Cárdenas, A. (septembre 2019). Analyse de la vulnérabilité et des risques liés aux inondations fluviales. Récupéré sur [http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/44681/1/TESIS%20FINAL\\_ARLETTE\\_CARDENAS\\_ZAMBRANO.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/44681/1/TESIS%20FINAL_ARLETTE_CARDENAS_ZAMBRANO.pdf)
- Castañeda, A. 2014. Conception d'une méthodologie pour évaluer l'état des services écosystémiques (thèse de spécialisation). Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombie.
- Constitution de la République de l'Équateur [Const]. Art. 282. 20 octobre 2008 (Équateur).
- Costanza, R., D'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P. et van den Belt, M. (1997). La valeur des services écosystémiques et du capital naturel dans le monde. *LK -* <https://royalroads.on.worldcat.org/oclc/4592801201>. *Nature* TA - TT -, 387(6630), 253-260.



<https://www-nature-com.ezproxy.royalroads.ca/articles/387253a0.pdf>

Davidson, A., James, D. et Maynard, S. (2010). The Development of an Ecosystem Services Framework for South East Queensland. *Environmental Management* (2010) 45:881-895.

El Universo (2 septembre 2017). L'Équateur compte déjà 19 zones humides reconnues. Récupéré sur <https://www.eluniverso.com/noticias/2017/09/02/nota/6359782/ecuador-ya-cuenta-19-humedales-reconocidos/>

Expreso (9 janvier 2021). Rapport spécial sur la sécheresse à Guayas : Il y a déjà des effets sur la production agricole. Récupéré sur <https://www.expreso.ec/guayaquil/especial-sequia-guayas-existen-efectos-produccion-agricola-96705.html>

FAO. Consulté le 06 février 2022, à partir de <https://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/#:~:text=Les%20services%20de%20l%27ecosyst%C3%A8me%20font%20des%20b%C3%A9n%C3%A9fices%20r%C3%A9cr%C3%A9atifs%20culturels%20et%20spirituels%20.>

Fachelli, S. et Roldán, P. (2015). Méthodologie de la recherche sociale quantitative. *Investigaciones Geográficas*. Universitat autònoma de Barcelona, 5-26.

GAD de Palestina (avril 2016). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Palestina 2014 - 2025. Récupéré sur [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdiagnostico/0960005370001\\_PDOT\\_Diagnostico\\_Palestina\\_16-04-2016\\_13-25-00.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0960005370001_PDOT_Diagnostico_Palestina_16-04-2016_13-25-00.pdf)

INEC. (25 août 2021). Projections au niveau provincial par zone urbaine-rurale. Récupéré sur <https://sni.gob.ec/proyecciones-y-estudios-demograficos>

Iwan, A., Guerrero, E.M., Romanelli, A. et Bocanegra, E. (2017). Évaluation économique des services écosystémiques d'une lagune du sud-est de Buenos Aires (Argentine). *Investigaciones Geográficas*, (68), 173-189.

Jungnikel, L. (2014). Compilation statistique pour le diagnostic du développement du canton de Palestine. Récupéré sur <https://www.eumed.net/libros-gratis/2014/1390/ubicacion-palestina.html>

Loomis, J. et al. (2000). Mesurer la valeur économique totale de la restauration des services écosystémiques dans un bassin fluvial altéré : résultats d'une enquête d'évaluation contingente. *Ecological Economics* 33, pages 103 - 117, ISSN 0921-8009, [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00131-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00131-7).

Ministère de l'agriculture et de l'élevage. Consulté le 08 février 2022, sur le site <https://www.agricultura.gob.ec/valores-mision-vision/>.

Ministère de l'Environnement, de l'Eau et de la Transition écologique Agriculture et élevage. Consulté le 08 février 2022, sur le site <https://www.ambiente.gob.ec/>.

Ministère de l'environnement et du développement durable. Consulté le 12 mars 2022, à l'adresse <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/contenidos/humedales>.

Navrud S, Tuan TH, Tinh BD (2012). Estimation de la perte de bien-être des ménages due aux catastrophes naturelles dans les pays en développement : une étude d'évaluation contingente des inondations au Vietnam. *Action mondiale pour la santé*. <https://doi.org/10.3402/gha.v5i0.17609>.



ONU. (3 janvier 2020). Amérique latine et Caraïbes : deuxième région la plus exposée aux catastrophes. Récupéré sur <https://news.un.org/es/story/2020/01/1467501>

Préfecture de Guayas (2013). Plan de développement de la province de Guayas 2012 -2021. Récupéré sur <https://guayas.gob.ec/wp-content/uploads/dmddocuments/ley-de-transparencia/literal-k/Plan-de-Desarrollo-2013.pdf>

Saurí, D. (Coord.), 1997. Inondations. Quaderns d'Ecologia Aplicada. núm 14. Diputació de Barcelona.

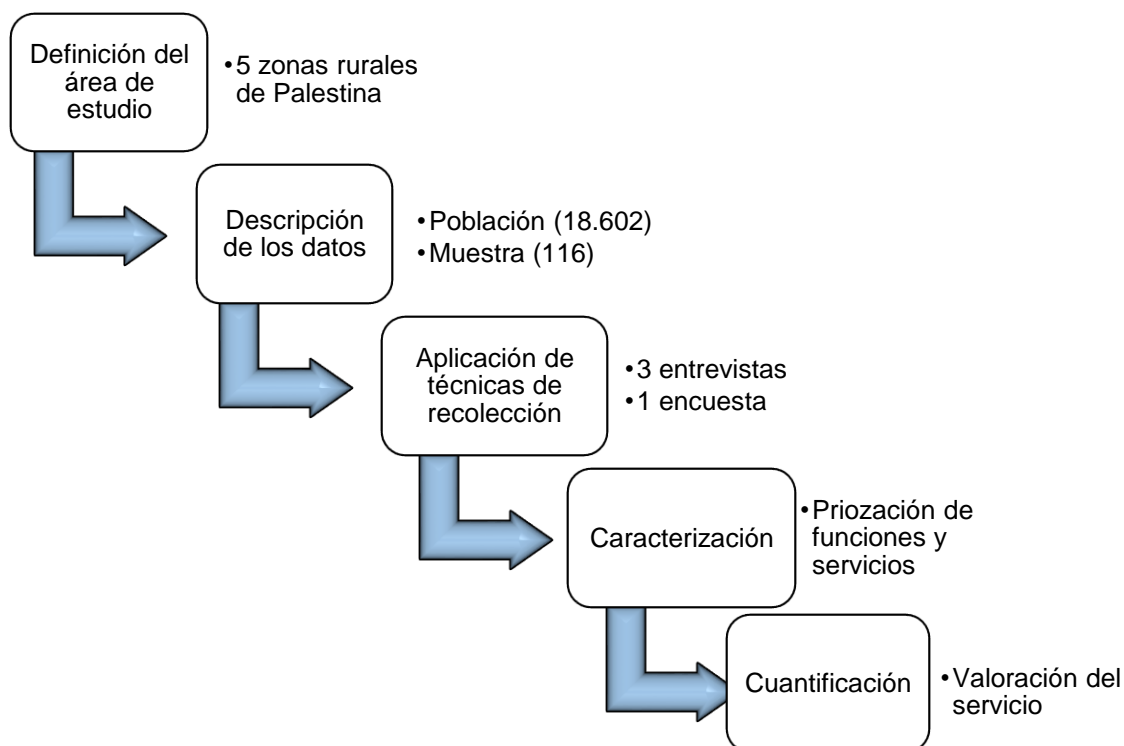
Sinclair, M., Vishnu Sagar, M. K., Knudsen, C., Sabu, J., & Ghermandi, A. (2021). Évaluation économique des services écosystémiques et des scénarios de restauration dans une zone humide tropicale côtière Ramsar en Inde. *Ecosystem Services*, 47 (mai 2020), 101236. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101236>

Soutullo A, Bartesaghi L, Achkar M, Blum A, Brazeiro A, Ceroni M, Gutiérrez O, Panario D & Rodríguez-Gallego L (2012) : Évaluation et cartographie des services écosystémiques en Uruguay. Rapport technique. Convenio MGAP/PPR - CIEDUR/ Facultad de Ciencias/Vida Silvestre Uruguay/Sociedad Zoológica del Uruguay. 20p.

Fonds mondial pour la nature. Consulté le 14 février 2022, à l'adresse <https://www.wwf.org.ec/>.

## 11 Annexes

**Illustration 1. Schéma méthodologique**



**Tableau 2. Légende des variables**

Variable	Légende
n	Taille de l'échantillon
N	Taille de la population
$\sigma$	Écart-type de la population
Z	Niveau de confiance de 95 %.
e	Limite acceptable de l'erreur d'échantillonnage

Source : Aguilar (2005)

Préparé par : Auteur

**Tableau 2.** Nombre d'agriculteurs par zone

Zones	Population cible	Proportion
La Couronne		8,81%
Le Christ de la Consolation	52	32,70%
Pijío	51	32,08%
El Carmen		11,95%
Mayiya		14,47%
<b>Total</b>	159	100,00%

Source : Documents officiels du GAD de la Palestine (2021)

Préparé par : Auteur

**Tableau 3.** Distribution des enquêtes dans les zones

Zones	Quantité
La Couronne	10
Le Christ de la Consolation	38
Pijío	37
El Carmen	14
Mayiya	17
<b>Total</b>	116

Source : Documents officiels du GAD de la Palestine (2021)

Préparé par : Auteur

**Tableau 3.** Liste des fonctions et des services écosystémiques de la zone

Services écosystémiques	Fonctions des écosystèmes
Approvisionnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Satisfaire les besoins</li> <li>• Productivité</li> <li>• Fourniture de ressources naturelles</li> </ul>
Réglementation et soutien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduire la concentration de polluants dans l'environnement.</li> <li>• Prévention des risques</li> <li>• L'équilibre écologique</li> </ul>

Source : Maynard, et al (2010)

Préparé par : Auteur



**Tableau 4.** Relation entre les fonctions des écosystèmes et le bien-être humain dans la région

Fonctions des écosystèmes	Bien-être humain
Les écosystèmes pour les moyens de subsistance de base	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimentation</li> <li>• Approvisionnement en eau</li> <li>• Source d'énergie</li> </ul>
Des écosystèmes pour la productivité	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le bien-être économique</li> <li>• Activités de production agricole et industrielle</li> <li>• Matières premières</li> </ul>

**Source :** Maynard, et al (2010)

**Préparé par :** Auteur

**Tableau 5.** Relation entre l'écosystème et les unités de couverture de la zone

Écosystème	Unités de couverture
Type I Écosystèmes transformés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultures de transition</li> <li>• Cultures permanentes</li> <li>• Forêts</li> <li>• Herbe</li> </ul>

**Source :** Maynard, et al (2010)

**Préparé par :** Auteur

**Tableau 76.** Détermination des critères avec leur pondération respective des alternatives

Critère	Alternatives
Couverture	• Spot (1), local (2), régional (3)
Offre	• Faible (1), Moyen (2), Élevé (3)
Permanence	• Court terme (1), Moyen terme (2), Long terme (3)
Périodicité	• Périodique (1), Discontinu (2), Continu (3)
Satisfaction	• Nul (1), partiel (2), total (3)

**Source :** Maynard, et al (2010), avec quelques modifications.

**Préparé par :** Auteur

**Tableau 7.** Définition du niveau d'importance en fonction de la somme de l'évaluation des critères

Importance	Valeur
Hors sujet	1 - 5
Modéré	5,01 - 10
Important	10 ,01 - 14,99
Très important	= 15

Source : Maynard, et al (2010)

Préparé par : Auteur

**Tableau 8.** Matrice des résultats

Fonctions environnementales des écosystèmes	Bien-être humain		Type I - Écosystèmes transformés					
			1. cultures de transition					
	Services	Couverture	Offre	Permanence	Périodicité	Satisfaction	Niveau d'importance	Classement
Écosystème pour les moyens de subsistance de base	Alimentation	1	1	1	1	1	5	"Non pertinent".
	Approvisionnement en eau				1			"Important".
	Source d'énergie							"Très important".

Source : Maynard, et al (2010)

Préparé par : Auteur



## ENQUÊTE SUR L'UTILISATION DES FONCTIONS ET SERVICES DES ÉCOSYSTÈMES PAR LES COMMUNAUTÉS

Je suis étudiant en master à l'Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL). Je souhaiterais réaliser l'enquête sur la base de 7 sections correspondant au filtre, au contexte, aux caractéristiques socio-économiques, aux caractéristiques des services publics, aux ressources naturelles, à l'activité commerciale, aux fonctions et services écosystémiques de la zone et à la productivité. L'objectif du questionnaire, selon lui, était de définir les fonctions et services des écosystèmes avec leur caractérisation respective. En outre, déterminer quelles sont les priorités des habitants de la zone d'étude en Palestine.

Nous vous remercions de votre coopération pour répondre au questionnaire, dont les informations seront utilisées à des fins académiques.

**Insérer le code de l'enquête**

---

**Nom**

---

**Âge**

---

**1. êtes-vous le chef de famille dans votre famille ?**

Oui \_\_\_\_

Non \_\_\_\_

**1.1 Êtes-vous un agriculteur ?**

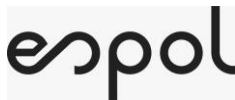
Oui \_\_\_\_

Non \_\_\_\_

**Avez-vous participé à des projets sociaux visant à améliorer les conditions de vie dans la région ?**

---

**3. Depuis que vous vivez dans la région, quels sont les principaux changements que vous avez remarqués dans votre environnement naturel ?**



---

**4. Avec les principaux changements mentionnés ci-dessus, quelles sont les conséquences que vous avez perçues dans votre environnement naturel ?**

---

**5) Quelles sont les actions auxquelles vous avez participé pour réduire l'impact des changements dans l'environnement ?**

---

**6. quelle est votre principale activité économique ?**

Agriculture \_\_\_\_\_.

Bétail \_\_

Pêche \_\_\_\_\_.

Commerce \_\_Commerce \_\_Commerce \_\_Commerce \_\_Commerce \_\_Commerce \_\_Commerce \_\_Commerce  
\_\_Commerce \_\_Commerce \_\_.

Autre

**7. Sexe**

Male \_\_

Femme \_\_\_\_\_.

Autre

**8. Boîtier**

The Crown \_\_

Cristo del Consuelo \_\_

Pijío \_\_

El Carmen \_\_

Mayiya \_\_



### 9. Niveau d'instruction atteint

Je n'ai pas...

L'école \_\_\_.

Le collège \_\_\_.

Université \_\_\_\_\_.

Autre

### 10. Nombre de personnes vivant dans votre foyer

1 ou 2 membres

3-4 membres \_\_\_

5-6 membres \_\_\_

Plus de 7 membres \_\_\_

### 11. Revenu mensuel

\$0-\$200 \_\_\_

\$201-\$400 \_\_\_

\$401-\$600 \_\_\_

\$601-\$800 \_\_\_

Plus de 800 \$ \_\_\_

### Quels sont les services disponibles dans la communauté ?

Transport \_\_\_.

Marchés \_\_\_\_\_.

Shelter \_\_\_

Eaux usées \_\_\_

La route \_\_\_.

Électricité.

L'eau courante \_\_\_\_\_.

Téléphonie \_\_\_





Couverture de l'Internet \_\_\_\_\_.

Eclairage des rues \_\_\_.

Écoles \_\_\_

Centres de santé \_\_\_ Centres de santé

Services de marketing \_\_\_\_\_.

Puits d'eau \_\_\_.

Approvisionnement en eau (par camions-citernes) \_\_\_ Approvisionnement en eau (par camions-citernes)  
\_\_\_ Approvisionnement en eau (par camions-citernes) \_\_\_ Approvisionnement en eau (par camions-citernes)

Extension de l'agriculture \_\_\_.

### **13. De quelle infrastructure l'unité de production dispose-t-elle aujourd'hui ?**

Logement \_\_\_\_\_.

Établissement vinicole

Stable.

Corral \_\_\_

Silo \_\_\_

Granero \_\_\_

Tendal \_\_\_

Réservoir, citerne ou barricade \_\_\_.

Nursery \_\_\_

Serre \_\_\_.

Autre

### **14. d'où provient votre eau potable ?**

Canal d'irrigation

Rivière, cours d'eau ou ruisseau \_\_\_\_\_.

Puits d'eau \_\_\_.

Autres sources



**15. avez-vous reçu une formation au cours de l'année dernière pour améliorer les techniques de culture ?**

Oui \_\_\_

Non \_\_\_

**16. Au cours des trois dernières années, avez-vous observé des changements dans le climat local ?**

Augmentation de la température \_\_\_.

Réduction de la température \_\_\_.

Précipitations accrues \_\_\_ Précipitations accrues \_\_\_ Précipitations accrues \_\_\_ Précipitations accrues \_\_\_  
Précipitations accrues

Réduction des précipitations.

Les changements de saisons \_\_\_.

Augmentation des gelées \_\_\_ Augmentation des gelées \_\_\_ Augmentation des gelées \_\_\_ Augmentation des gelées \_\_\_  
Augmentation des gelées \_\_\_ Augmentation des gelées \_\_\_ Augmentation des gelées \_\_\_.

Des vents accrus \_\_\_

Autre

**17. quelles sont les activités que vous faites pour générer des revenus ?**

Vente de produits agricoles

Vente de produits d'élevage

Vente de produits forestiers \_\_\_

Vente de produits de la pêche \_\_\_

Vente d'autres types de produits

Propre entreprise \_\_\_.

Transferts d'argent \_\_\_.

Dons \_\_\_

Autre

**Quel pourcentage de vos terres est inondé pendant la saison hivernale ?**

0% (Mes terres ne sont pas inondées) \_\_\_ 0% (Mes terres ne sont pas inondées) \_\_\_ 0% (Mes terres ne sont pas inondées) \_\_\_ 0% (Mes terres ne sont pas inondées) \_\_\_.

25 % (moins d'un quart de mes terres sont inondées) \_\_\_.

50 % (entre un quart et la moitié de mes terres sont inondées) \_\_\_.

75 % (entre la moitié et les trois quarts de mes terres sont inondées) \_\_\_.

100% (entre les 3 quarts et la totalité de mes terres sont inondées) \_\_\_.

**19. quels sont les services écosystémiques que vous percevez dans votre environnement ?**

Contrôler les débits \_\_\_

Augmenter les niveaux d'eau souterraine \_\_\_ Augmenter les niveaux d'eau souterraine \_\_\_ Augmenter les niveaux d'eau souterraine \_\_\_ Augmenter les niveaux d'eau souterraine \_\_\_ Augmenter les niveaux d'eau souterraine \_\_\_ Augmenter les niveaux d'eau souterraine \_\_\_

Retenir les sédiments et les nutriments \_\_\_.

Flux de sédiments et d'éléments nutritifs \_\_\_.

Les produits des zones humides (poissons, rizières, autres) \_\_\_.

La conservation de la flore \_\_\_.

Conservation de la faune et de la flore \_\_\_.

Loisirs et tourisme \_\_\_

Valeurs culturelles (Rituels ou pratiques de la religion) \_\_\_.

Autre

**20. quels sont les services écosystémiques de l'écosystème que vous considérez comme prioritaires (au minimum 1 et au maximum 3 services écosystémiques) ?**

Contrôler les débits \_\_\_

Augmenter les niveaux d'eau souterraine \_\_\_ Augmenter les niveaux d'eau souterraine \_\_\_ Augmenter les niveaux d'eau souterraine \_\_\_ Augmenter les niveaux d'eau souterraine \_\_\_ Augmenter les niveaux d'eau souterraine \_\_\_ Augmenter les niveaux d'eau souterraine \_\_\_

Retenir les sédiments et les nutriments \_\_\_.

Flux de sédiments et d'éléments nutritifs \_\_\_.

Les produits des zones humides (poissons, rizières, autres) \_\_\_.

La conservation de la flore \_\_\_.

Conservation de la faune et de la flore \_\_\_.

Loisirs et tourisme \_\_\_



Valeurs culturelles (Rituels ou pratiques de la religion) \_\_\_.

Autre

**21. Parmi les services écosystémiques décrits comme prioritaires, ne sélectionnez que celui qui génère le plus grand bénéfice social, économique et/ou environnemental pour vous, selon votre perspective et votre contexte de vie. Quel est le service prioritaire ?**

---

---

**22. pourquoi donnez-vous la priorité à ce service ?**

---

---

**23. quels sont les avantages que ce service génère pour vous ?**

---

---

**24. quelles activités avez-vous menées pour améliorer ou maintenir les conditions de ce service écosystémique prioritaire au cours des dernières années ?**

---

---

**25. savez-vous si le service écosystémique prioritaire bénéficie à d'autres communautés, exploitations ou entreprises en dehors du site ?**

Oui \_\_\_

Non \_\_\_

Je ne sais pas.

**26. y a-t-il actuellement des activités humaines qui menacent les conditions naturelles du service écosystémique prioritaire ?**

Oui \_\_\_



Non \_\_\_

Je ne sais pas.

**27. Si oui, quelles sont ces activités ?**

---

---

**28. Dans le cas hypothétique où des entités gouvernementales chercheraient à intervenir dans la région pour améliorer les conditions de vie, que préféreriez-vous dans une telle circonstance ?**

a. Je bénéficie d'un plus grand confort et d'un meilleur mode de vie, mais je perds les avantages sociaux que je perçois du service écosystémique (mise en décharge des zones de faible altitude) \_\_\_.

b. Maintenir leur confort et leur mode de vie ainsi que les avantages sociaux qu'ils perçoivent du service écosystémique (je tiens compte de la dynamique des différentes périodes de l'année, comme les précipitations en hiver).

**28.1 Quelles sont les raisons pour lesquelles vous avez choisi cette alternative ?**

---

---

**29. pourquoi certains habitants des plaines prennent-ils l'initiative de remblayer leurs terres ?**

---

---

**30. seriez-vous prêt à consacrer 30 heures de travail par mois à l'élaboration du programme visant à améliorer les conditions du service écosystémique prioritaire ?**

Oui \_\_\_

Non \_\_\_

**30.1. Au cas où votre réponse serait oui. En considérant que vous contribueriez au moins 30 heures de travail par mois, quel serait le montant maximum que vous seriez prêt à contribuer en heures de travail ? Note : Votre réponse doit être supérieure à 30 heures. De même, si vous répondez Non, alors l'agent recenseur répond "Sans objet" et passe à la question 30.2.**



---

---

**30.2. Au cas où votre réponse serait négative. Considérant que vous contribueriez moins de 30 heures de travail par mois, combien seriez-vous prêt à contribuer en heures de travail ? Note : La réponse doit être inférieure à 30 heures par mois. De même, si vous répondez Oui à la question 30.1, le recenseur répondra "Sans objet".**

---

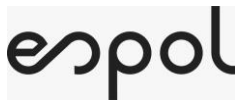
---

**Si vous êtes un travailleur journalier, combien d'argent recevez-vous par jour ?**

---

---

**32) Si vous embauchez des journaliers, combien d'argent leur payez-vous par jour ?**



## Explication de la pré-enquête

### Introduction

Je souhaiterais réaliser l'enquête sur la base de 7 sections correspondant au filtre, au contexte, aux caractéristiques socio-économiques, aux caractéristiques des services publics, aux ressources naturelles, à l'activité commerciale, aux fonctions et services écosystémiques de la zone et à la productivité. L'objectif du questionnaire, selon lui, était de définir les fonctions et services des écosystèmes avec leur caractérisation respective. En outre, déterminer quelles sont les priorités des habitants de la zone d'étude en Palestine.

Nous vous remercions de votre coopération en répondant au questionnaire, dont les informations seront utilisées à des fins académiques.

### Considération pour l'agent recenseur - Question "Insérer le code de l'enquête".

Intervieweur 1	Intervieweur 2	Intervieweur 3	Intervieweur 4	Intervieweur 5
Ronald - A	Gustavo - B	Charles - C	Daniel - D	John - E

L'enquêteur 1 doit ajouter comme initiale la lettre A suivie du numéro de l'enquête qu'il mène. L'enquêteur 2 doit ajouter comme initiale la lettre B suivie du numéro de l'enquête qu'il mène. Par exemple : Cette personne est l'enquêteur 1, il/elle mène la quatrième enquête le jour 1, alors il/elle écrira A4 comme code A4. Dans le cas où les enquêtes se poursuivent le jour suivant, le numéro de l'enquête suivante doit être utilisé. Par exemple, si l'enquêteur 1 réalise sa douzième enquête le jour 3, il doit écrire A12. Afin de croiser les informations de l'enquête avec le tableau dans Excel (où ils doivent également écrire le code de l'enquête).

### Question 1 et 1.1.

Si vous répondez non aux deux questions, l'enquête est terminée car vous ne correspondez pas au profil et une autre personne est recherchée. En ce qui concerne le code, le code de la personne qui n'a pas répondu à l'enquête est écrit. Exemple : si l'enquêteur 1 réalise sa douzième enquête le jour 3, il doit écrire **A12**, mais si cette personne répond non aux questions **1** et **1.1**, l'enquête est immédiatement interrompue et la prochaine personne à interroger qui répond oui à au moins une des questions prendra alors le **code A12**. Afin de croiser les informations de l'enquête avec le tableau dans Excel (où vous devriez également écrire le code de l'enquête).

### Question 3

À la fin de la question, ces exemples sont lus à haute voix afin que la personne ait une idée de ce qui est attendu comme réponse. Par exemple, la déforestation des arbres, le remblayage des zones de faible altitude, la pollution des cours d'eau, etc.

### Question 4

À la fin de la question, ces exemples sont lus à haute voix afin que la personne ait une idée de ce qui est attendu comme réponse. Par exemple, une baisse de la productivité des cultures, une moindre diversification des cultures, l'extinction des poissons dans les estuaires, etc.



### Question 18

Définition du service écosystémique : les services écosystémiques sont la multitude d'avantages que la nature procure à la société. La biodiversité est la diversité des organismes vivants qui est essentielle au fonctionnement des écosystèmes et à la fourniture de services écosystémiques.

### Question 19

La fonction écosystémique "**Approvisionnement en eau**" a été sélectionnée par des experts de la région car il est difficile de saisir la perception de cette fonction par les habitants de la zone d'étude.

**Alimentation en eau.** - La fonction de rétention et de stockage de l'eau facilite la disponibilité de l'eau pour l'utilisation et la consommation humaine comme production et subsistance pour les activités commerciales telles que l'agriculture, l'élevage et la pêche. En outre, ils ont pour fonction de retenir les sédiments et les nutriments, ainsi que d'éliminer les substances toxiques.

Les services écosystémiques liés à la fonction "Approvisionnement en eau" comprennent :

- **Régulation du débit** - Le système fonctionne comme une source d'eau pour l'irrigation et, probablement, l'utilisation privée de la ressource en eau de surface pour les habitants vivant près de la zone humide et pour les habitants vivant loin de la zone humide peuvent utiliser la recharge de l'eau du puits.
- **Recharge des eaux souterraines** - La zone humide permet la recharge des eaux souterraines (eau de puits), en particulier plus on s'éloigne de la rivière, plus on est dépendant de l'eau de puits.
- **Protection des sols** - La question des nutriments favorise l'état des sols par une fertilisation naturelle sans avoir à investir et à utiliser des engrais artificiels qui dépassent parfois les produits chimiques et altèrent les conditions naturelles de l'écosystème et affectent le développement de la flore et de la faune.
- **Réduire les risques associés aux catastrophes liées à l'eau** - Les plaines inondables ont pour fonction de stocker et d'absorber l'excès d'eau sur le sol en raison des inondations. Par conséquent, le niveau des précipitations est réduit et la période d'apparition des sécheresses est retardée.
- **Réservoirs de biodiversité** - Les zones humides saines offrent des conditions environnementales optimales pour le développement d'une grande variété de flore et de faune.

Selon l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), en 2020, environ 40 % des espèces de faune et de flore se reproduisent et se développent dans différents types de zones humides. Ces territoires servent de lieu d'alimentation, de reproduction et d'abri.

- **Loisirs et tourisme** - L'amélioration des conditions de la zone humide permet le développement d'activités ludiques et de promenades qui génèrent une appréciation de la nature afin d'encourager l'entretien et la maintenance de l'espace.

Les zones humides fournissent une série de fonctions et de services qui participent directement au bien-être de l'homme ; cependant, la plupart d'entre elles sont affectées par des activités anthropiques telles que les établissements humains, la déforestation, la pollution, entre autres, qui dégradent leur qualité, voire provoquent leur disparition en raison d'intérêts personnels. Au cours des dernières décennies, les scientifiques ont pris conscience de l'importance des zones humides et de leur effet sur la nature, et se sont intéressés à proposer des stratégies pour rétablir, maintenir et conserver ces zones grâce à des approches intersectorielles.

**Notez-le en fonction des attributs suivants. Faible=1 Moyen=2 Élevé=3. Note : Pour faciliter l'utilisation, la tabulation et la notation des critères seront effectuées dans Excel sur la base de la somme de ceux-ci.**

#### Question 20

#### Étape de priorisation

Afin de hiérarchiser les fonctions et services écosystémiques, les critères d'évaluation sont définis avec leur pondération respective. Il existe 5 critères : la couverture, l'offre, la permanence, la périodicité et le niveau de satisfaction avec des notes allant de 3 à 1, 3 étant le plus remarquable et 1 le moins remarquable.

**Tableau 1** Détermination des critères et de leur pondération respective des alternatives

Critère	Alternatives
Couverture	Ponctuel (1), local (2), régional (3)
Offre	Faible (1), Moyen (2), Élevé (3)
Permanence	Court terme (1), Moyen terme (2), Long terme (3)
Périodicité	Périodique (1), Discontinu (2), Continu (3)
Satisfaction	Nul (1), partiel (2), total (3)

Source : Maynard, et al (2010)

**Expliquez les critères et leurs alternatives respectives.**

Les répondants répondront aux questions de la première enquête qui contiendra l'évaluation des 5 critères mentionnés pour les services écosystémiques qu'ils perçoivent. Le degré d'importance sera défini en fonction de la somme totale des 5 critères pour chaque service afin de le classer dans un niveau d'importance. Il s'agit de non pertinent, modéré, important et très important.

**Tableau 2** Définition du niveau d'importance en fonction de la somme de l'évaluation des critères

Importance	Valeur
Hors sujet	1 - 5
Modéré	5,01 - 10
Important	10 ,01 - 14,99
Très important	= 15

Source : Maynard, et al (2010)

Le service ayant obtenu le score le plus élevé est considéré comme prioritaire. N'oubliez pas que la matrice est en Excel et qu'elle doit être imprimée pour l'enquête (n'oubliez pas de mettre le code correspondant). À la **question 20**, écrivez le nom du service écosystémique ayant obtenu le score le plus élevé et, à partir de cette question, tout ce qui est dit "service écosystémique prioritaire" fait référence à celui qui a obtenu le score le plus élevé dans cette enquête.

Ligne du temps				
Jour	Responsable	Zone	Type d'enquête	État
14/03/2022	A	5	Enquête pilote	Réalisé
16/03/2022	A	10	Enquête réelle	Réalisé
	B	10		Réalisé
	C			Réalisé
	D	10		Réalisé
	E	10		Réalisé
17/03/2022	A	10	Enquête réelle	Réalisé
	B			Réalisé
	C			Réalisé

	D			Réalisé
	E			Réalisé
18/03/2022	A	10		Réalisé
	B			Réalisé
19/03/2022	A	10		Réalisé
	B	10		Réalisé
	<b>TOTAL</b>	<b>140</b>		

L'enquête pilote a été menée le 14 mars 2022 dans les communautés de Cristo del Consuelo et Pijío. Des modifications et des ajustements seront apportés à l'enquête en fonction de ce qui a été entendu lors du test pilote.

Zones correspondantes		
A	<b>Ronald</b>	Cristo del Consuelo / La Corona / Mayiya
B	<b>Gustavo</b>	Cristo del Consuelo / La Corona / Mayiya
C	<b>Carlos</b>	Pijío / El Carmen
D	<b>Daniel</b>	Pijío / El Carmen
E	<b>John</b>	Pijío / El Carmen

Les zones ont été distribuées aux 5 enquêteurs en fonction du nombre minimum d'enquêtes. Pour La Corona, il y a eu 10 enquêtes, Cristo del Consuelo 38, Pijío 37, El Carmen 14 et Mayiya 17.

Certaines mises en garde ont été faites sur le fait que l'enquête a une durée de 30 minutes (Présentation - Explication - Exécution) plus 10 minutes pour marcher et chercher. En ce qui concerne l'horaire, 1 à 2 enquêtes peuvent être réalisées par heure environ, en utilisant le programme <https://www.kobotoolbox.org/>.

Si vous prévoyez de mener l'enquête de 9h30 à 17h00 (déjeuner compris), soit 6 heures, vous pouvez réaliser au moins 10 enquêtes en une journée. Enfin, prenez des photos de la zone et du mis en cause pour preuve.

En revanche, à titre de recommandations, vous pouvez porter d'autres types de vêtements et apporter des chargeurs portables ou 2 appareils sur lesquels vous pourrez réaliser l'enquête par le biais du programme (testez le programme sur les deux appareils au préalable).

**Hiérarchisation des services écosystémiques**

Code d'enquête :

Approvisionnement en eau	Bien-être humain		Type I - Écosystèmes transformés				
			1. cultures de transition				
	Service écosystémique	Couverture	Offre	Permanence	Périodicité	Niveau de satisfaction	Classement
Écosystème pour les moyens de subsistance de base							



**Photo 1.** Interviewer 1 avec M. Milton Sánchez de la communauté de Mayiya. La personne interrogée a reconnu que l'augmentation des eaux souterraines est importante pour l'approvisionnement en eau destinée à la consommation pendant la saison estivale.



**Photo 2.** Interviewer 2 avec M. Galicio Vera de la communauté de Cristo del Consuelo. L'agriculteur a souligné qu'il y a eu une réduction des cultures et des animaux dans le secteur, l'offre étant un facteur limitant pour leur production et leur commercialisation.





**Photo 3.** Interviewer 3 avec Mme Sonia Macías du commissariat d'El Carmen.

L'agricultrice a choisi les produits des zones humides comme service écosystémique prioritaire car la vente de produits agricoles tels que le riz représente sa principale source de revenus. Elle considère la qualité du cycle du riz de bas-fond comme étant à haut rendement en raison de la forte concentration de nutriments dans la culture ; cependant, elle a noté que le prix par quintal de riz est très faible par rapport aux coûts élevés de production, d'entretien, de récolte et de transport du produit.



**Photo 4.** Daniel Lemus a interviewé M. Manuel Herrera, l'un des habitants de la communauté d'El Carmen.



L'agriculteur a commenté les principaux problèmes qu'ils rencontrent avec l'augmentation du niveau de la rivière Macul, qui leur nuit dans la mobilisation avec la zone supérieure de la communauté, ainsi que le faible niveau de productivité de lui et de ses pairs parce qu'ils ont peu de terres.



**Photo 5.** Daniel Lemus a interviewé M. Luis García Gutiérrez, l'un des fondateurs de la communauté de Pijío.

Au cours de l'enquête, les principaux changements et conséquences sur l'écosystème, le contexte de l'agriculture, le niveau socio-économique actuel et d'autres situations que vivent les habitants ont été appris de première main.



**Photo 6.** Le réservoir surélevé s'est rempli d'eau de puits pour alimenter les familles des communautés par le biais de tuyaux.

Il fonctionne du lundi au dimanche de 7h à 11h et de 16h à 19h. L'eau étant purifiée, elle est principalement utilisée pour la consommation directe ou en complément de la préparation quotidienne des aliments.



**Photo 7.** Équipe de travail à la plage de Pijío. (De gauche à droite) : Gustavo Lara (arpenteur 1), Ronald Vincés (arpenteur 2), Yuleisy Carranza (guide 1), Daniel Lemus (enseignant), Carlos Gavilanes (arpenteur 3), Angelica Macías (guide 2) John Cedeño (arpenteur 4).