République Tunisienne
Ministère de l'Enseignement Supérieur,
de la Recherche Scientifique

TECHONEY

Office de Développement
Sylvo Pastoral du Nord-Ouest

المعهد الوطني للعلوم الفلاحية بتونس
INAT
Institut National Agronomique de Tunisie
أسس سنة 1898

ورشة عمل حول عرض نتائج البحث التنموي بديوان تنمية الغابات و المراعي بالشمال الغربي

Etude de la maturité digitale et l'intention d'adoption d'un système de traçabilité fondé sur la « Blockchain » dans la chaîne de valeur du miel en Tunisie

ERRAACH, Y.; ARFA, L.; OUERTANI, E.; KALLAS, Z., DI MAGISTRIS, T.

Dr . Yamna Erraach (INAT)

جامعة السلطان مولاي سليمان
Université Sultan Moulay Slimane

cita
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN

GOBIERNO DE ARAGON

كلية العلوم بتونس
FACULTE DES SCIENCES DE TUNIS

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II

SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA

Université Gustave Eiffel

CREDA

LUXEMBOURG INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

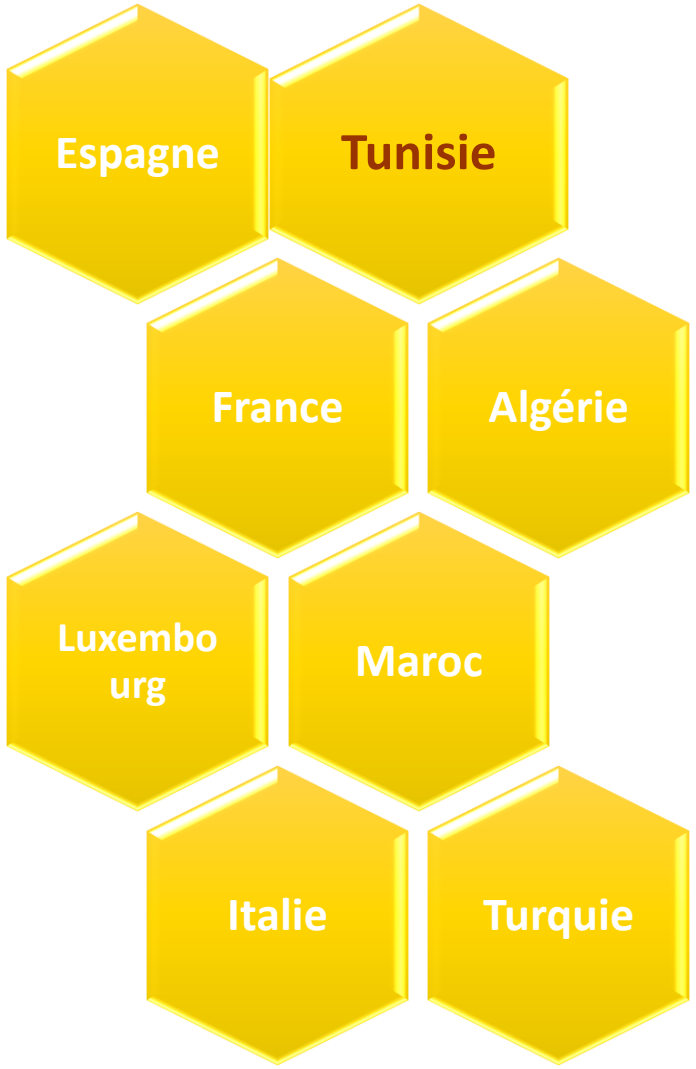
LIST

JASSP

ORDU ÜNİVERSİTESİ

PRÉSENTATION DU PROJET TECHONEY

TECHONEY



Date de début : 1er mai 2022 (36 mois)
Budget : 1,253,031,00 euro

cita
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN

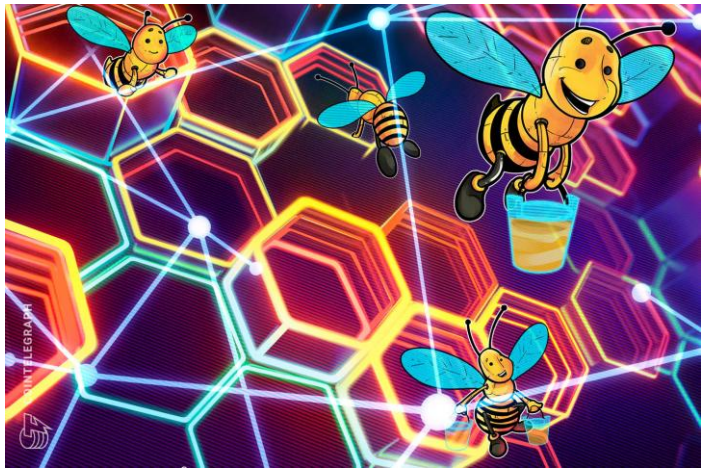
GOBIERNO DE ARAGON

OBJECTIF PRINCIPAL

TECHONEY

TECHONEY propose d’identifier les stratégies de résilience pour les apiculteurs dans les pays méditerranéens (Med) à travers le développement des solutions informatiques et numériques basées sur la technologie BLOCKCHAIN qui permettent de certifier l'authenticité du miel et de protéger la qualité pour renforcer l'accès des apiculteurs aux différents marchés

TECHONEY : 4 PILLIERS TECHONOLOGIQUE



- Une plateforme pour le consortium IoT Blockchain
- Une communauté d'apprentissage transformatrice « LivingLab »
- Caractérisation de la qualité du miel pour garantir sa traçabilité
- Le Développement d'outils TIC (marketplace, capteurs, etc.) pour les acteurs de la chaine de valeur

LA TECHNOLOGIE BLOCKCHAIN AU SERVICE DE LA TRAÇABILITÉ

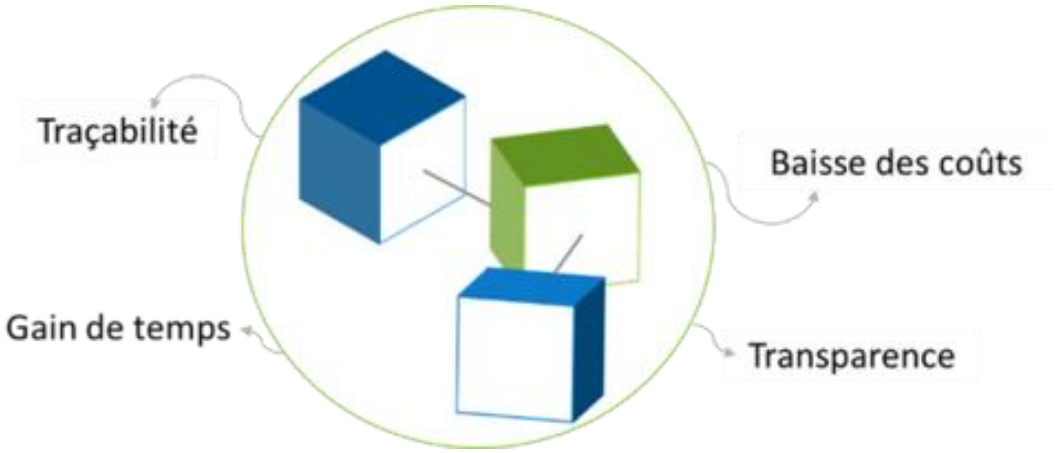
TECHONEY

- La Blockchain est une base de données distribuée, sur laquelle sont inscrits les enregistrements de toutes les transactions et évènements numériques ayant été exécutés et partagés entre ses utilisateurs depuis sa création.
- Chaque enregistrement contenu dans cette base de données est **vérifié par consensus** de la majorité des participants au système et **ne peut être effacé,** une fois entrée.
- Les échanges successifs effectués par les utilisateurs sont enregistrés sur cette base de données sous forme de blocs de transactions.

BLOCKCHAIN : REPENSER L'ORGANISATION DES CHAÎNES DE VALEUR

TECHONEY

- A l'échelle d'une industrie ou d'une chaine de valeur rassemblant de nombreux acteurs, l'adoption de la blockchain permet de générer d'importants gains d'éfficacité...



≠ Cependant, cela implique un changement d'état d'esprit conséquent et, au regard de la complexité des chaînes de valeur, **de convaincre** tous les acteurs…

A1: LABORATOIRE COMMUNAUTAIRE D'INNOVATION ET D'APPRENTISSAGE MIEL – LIVING-LAB

TECHONEY

Qu’est-ce qu’un Living lab ?

- Les **laboratoires vivants « Living Labs »** sont définis comme des écosystèmes d’inno sur une approc erche et d’inno
- Les Liv oncrètes dans u nt par le touris

Implication des parties prenantes
Bénéfice tangible – Valeur ajoutée
Vision initiale partagée
Résoudre de vrais problèmes
Tenir compte de leurs opinions

A1: LABORATOIRE COMMUNAUTAIRE D'INNOVATION ET D'APPRENTISSAGE MIEL – LIVING-LAB

TECHONEY

- **Cartographie et sélection des acteurs :** Identification des acteurs de la chaîne de valeur du miel en Tunisie
- **Entretiens approfondis avec les principales parties prenantes soit 17 acteurs:** 6 apiculteurs, 2 associations d'apiculteurs, 1 industriel, 1 maison d'hôte, 2 experts (apiculture et technologie Blockchain), 1 laboratoire d'analyses et d'essai, 1 administration régionale, 1 association des consommateurs.
    - Évaluer les moteurs, les obstacles et le cadre de gouvernance des chaînes de valeur.
    - Comprendre la **CAPACITÉ D'ADAPTATION DES PETITS APICULTEURS** à la crise du Covid-19 et au CC et les décisions prises à court et à long terme.
    - Analyser le niveau de **MATURITÉ NUMÉRIQUE** et l'adoption potentielle des technologies numériques au niveau de l'activité apicole.
    - La **TECHNOLOGIE BLOCKCHAIN** a été présentée lors des entretiens approfondis et les premières impressions et compréhensions ont été recueillies.

→ **CRÉATION DE LIVING LAB ET PREMIÈRE RÉUNION**

A1: LABORATOIRE COMMUNAUTAIRE D'INNOVATION ET D'APPRENTISSAGE MIEL – LIVING-LAB

1ÈRE RÉUNION DE TECHONEY LIVING-LAB (TUNISIE)

3 tables : Word café avec 18 Participants

1. Chaine de valeur miel

- Production, vente et commercialisation
- Maturité et affinité digitale
- Evolution et effets des changements climatique, COVID19? ETC.

2. Qualité et authenticité

- Authenticité, fraudes et analyses
- Quelles améliorations à mettre en place?
- Quels rôles pour le digital dans le contrôle et l'amélioration de la qualité ?

3. Digitalisation et blockchain

- La technologie blockchain au service de la traçabilité
- Les enjeux et les opportunités liés à l'utilisation des outils numériques

A1: LABORATOIRE COMMUNAUTAIRE D'INNOVATION ET D'APPRENTISSAGE MIEL – LIVING-LAB

Principaux résultats FG:
Production De Miel/ Environnement/Changement Climatique

- **Le changement climatique est un défi majeur: étés chauds**, les **incendies** de forêt, **les faibles précipitations** ont réduit la disponibilité des plantes mellifères et de l'eau et ont par conséquent augmenté les pertes des ruches.
- La lutte contre la Varoise « ***Varroa destructor*** », principale maladie et facteur de stress dans les ruches, constitue une menace persistante et augmente les difficultés de production : le **coût élevé** et la **non-disponibilité** des traitements homologués.
- Diminution de la rentabilité de l'activité apicole: **Concurrence forte et déloyale.**

A1: LABORATOIRE COMMUNAUTAIRE D'INNOVATION ET D'APPRENTISSAGE MIEL – LIVING-LAB

TECHONEY

Principaux résultats FG: Fraude et traçabilité

FRAUDE : Un consensus sur la question de la fraude au sein de la chaîne de valeur du miel.

→ Les fraudes existent toujours, et constituent un fléau qui fragilise le secteur apicole.

→ Une ***perte de confiance*** puisse se propager à l'ensemble du secteur.

- Les fraudes **intentionnelles:** nourrir les abeilles en pleine saison, ajout des huiles essentielles, non-respect des normes, faux étiquetage des produits surtout en termes de composition et d'origine)
- Les fraudes **non intentionnelles** dues surtout à de mauvaises pratiques apicoles et manque de technicité.

TRAÇABILITÉ

- Une chaîne de valeur, ***non transparente*** et ***opaque au niveau de certains maillons***, est un constat reconnu par toutes les parties prenantes.
- **L'asymétrie de l'information**, ***l'absence d'informations*** marquent l'aval de la chaîne de valeur miel, surtout en matière de qualité et de valeurs ajoutées: **Produits sans étiquettes ni labels**

TECHONEY

Maturité digitale et utilisation des nouvelles technologies digitales

- **Au niveau de la production**: l'utilisation des outils digitaux est presque absente.
- **Au niveau de la distribution**: les réseaux sociaux, les sites e-commerce et les outils numériques pour la promotion, le marketing et la commercialisation de leurs produits.
- **Un seul cas d'utilisation** des nouveaux outils numériques innovants et des IoT : les ruches intelligentes, balances de ruche, contrôle à distance via des caméras, capteurs de température, logiciels de mesure, etc.
- **Ignorance** de la technologie blockchain.

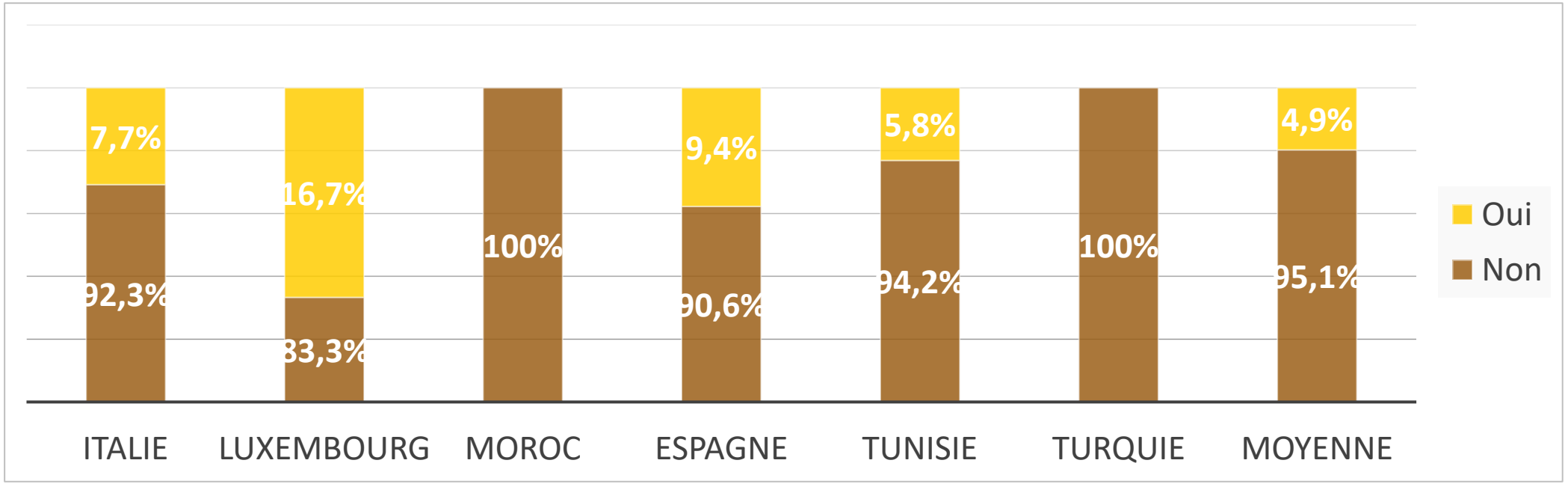
LA RUCHE CONNECTÉE

Consensus sur **la nécessité de plus de transparence et de traçabilité pour les miels**, ce qui pourrait entraîner des prix de vente et une valeur ajoutée plus élevés.

A2: Comportement du consommateur, Consentement à payer et acceptation des parties prenantes

TECHONEY

Figure: Utilisations des systèmes antivol des ruches par les apiculteurs



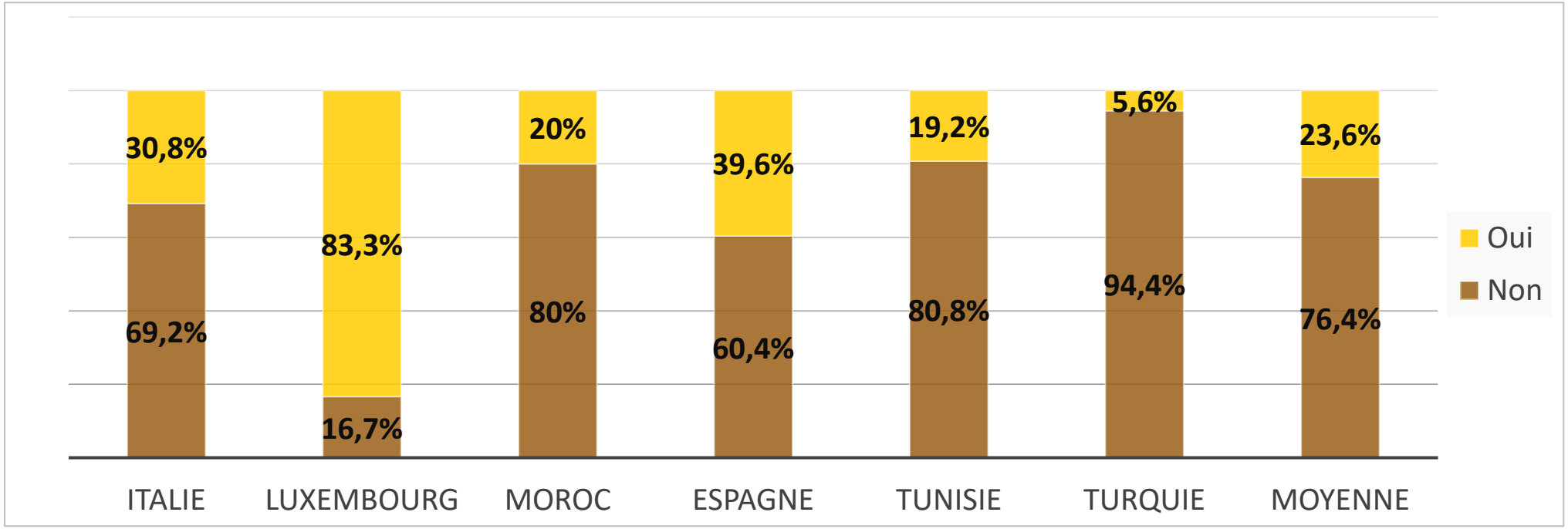
→ L'utilisation des outils numériques tels que le GPS est assez limitée; en fait, **90% de l'échantillon interrogé n'utilise pas de GPS** dans leurs ruches. Cependant, il existe des différences entre les pays (Près de 24% de l'échantillon italien utilise de tels dispositifs GPS).

→ Concernant l'utilisation des systèmes antivols dans les ruches, la situation est quasiment la même. **95 % de l'échantillon ne l'utilise pas** et seulement 5 % de l'ensemble de l'échantillon reconnaissent l'importance de la technologie des ruches antivol et l'intègrent dans leurs pratiques.

A2: Comportement du consommateur, Consentement à payer et acceptation des parties prenantes

TECHONEY

Figure: Connaissance (entendu-parlé) de la Blockchain



- Moins d'un quart de l'échantillon (23,6 %) connaît actuellement la BLOCKCHAIN.
- Cette technologie semble familière à près de 40 % des apiculteurs espagnols interrogés et à 30 % de l'échantillon d'apiculteurs italiens.
- La Blockchain n'est connue que par **5%** de l'échantillon turc, 19% de l'échantillon tunisien et 20% de l'échantillon marocain.

A2: Comportement du consommateur, Consentement à payer et acceptation des parties prenantes

TECHONEY

Estimation de l'intention des apiculteurs d'adopter la blockchain

Coefficients

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p	Collinearity Statistics	
							Tolerance	VIF
H_0	(Intercept)	-6.623×10^{-17}	0.070		-9.437×10^{-16}	1.000		
H_1	(Intercept)	-6.284×10^{-17}	0.040		-1.552×10^{-15}	1.000		
	Economic_factor	0.224	0.057	0.224	3.936	< .001	0.509	1.965
	Effort_expectancy	0.137	0.069	0.137	1.988	0.048	0.348	2.871
	Perceived_investementValue_onBCT	−0.098	0.041	−0.098	−2.373	0.019	0.966	1.035
	Perceived_Behavioral_control	0.243	0.064	0.243	3.813	< .001	0.407	2.459
	Perceived_ease_use	0.221	0.061	0.221	3.639	< .001	0.445	2.248
	Attitudes_BCT	0.199	0.055	0.199	3.625	< .001	0.548	1.823

A3: Caractérisation de la qualité du miel

→ Promouvoir la traçabilité et garantir la qualité et la sécurité du miel produit dans la région méditerranéenne.

Collecte de 7 échantillons du miel de Sejnane

- 3 échantillons analysés au Maroc
- 4 échantillons analysés au LCAE (Tunisie)

République tunisienne
Ministère de l'Industrie, des Mines et de l'Energie
Laboratoire Central d'Analyses et d'Essais

LCAE LABORATOIRE CENTRAL D'ANALYSES ET D'ESSAIS

الجمهورية التونسية
وزارة الصناعة والمناجم والطاقة
المخبر المركزي للتحاليل والتجارب

RAPPORT D'ESSAI

Page : 1 / 1

N/Réf.: 202305-2037-1	Réf/Clt:	Code Int.: 2037	Réf/Echt:
Identification: Miel Khemais Essahbeni Séjnène récolte 07/2022			
Date de réception: 25/05/2023		**Date d'analyse:** du 06/06/2023 au 21/06/2023	
DF:	**DLC:**	**N° Lot:**	
Provenance: ANPR (PROJET PRIMA TECHONEY)	**Adresse:** 6 Rue Ibn Al Jazzar Lafayette, Tunis		
Demandeur: ANPR (PROJET PRIMA TECHONEY)		D/A du 22/05/2023	

Informations fournies par le client et non mentionnées sur sa demande:/

Déterminations	Unités	Méthodes	Seuils admissibles	Résultats
A.physico-chimique (04)				
Teneur en eau (*)	%	NT 56.34/2017	MAX 20	16,9
Hydroxyméthyle Furfural (HMF)	mg/Kg	NT 56.34/2017	MAX 40	29,68
Acidité libre	méq NaOH/Kg	NT 56.34/2017	MAX 50	15,98
Cendres totales	%	NT 56.34/2017	/	0,24
Cendres conductimétriques	ms/cm	NT 56.34/2017	MAX 0,8	0,50
Matière insoluble dans l'eau	%	NT 56.34/2017	MAX 0,1	0,02
Indice diastasique (ND)	UG	NT 56.34/2017	MIN 8,0	16,30
Invertase	UKg	NT 56.34/2017	MIN 50	50,10
Sucres	%	NT 56.34/2017		
Fructose	%			37,67
Glucose	%			29,85
Saccharose	%		MAX 5,0	01,16
Maltose	%			02,05
Somme (Fructose+Glucose)	%		MIN 60	67,52

Observation :
Rapport partiel : L'analyse politique suivra
(*) Paramètre Accrédité

Le responsable des essais
AMINE JEMAA

Le Chef de division
RAOUDHA HELLAL
21/06/2023

APRAM : FO06/lcae/07 rév.01

ORIGINAL

République tunisienne
Ministère de l'Industrie, des Mines et de l'Energie
Laboratoire Central d'Analyses et d'Essais

LCAE LABORATOIRE CENTRAL D'ANALYSES ET D'ESSAIS

الجمهورية التونسية
وزارة الصناعة والمناجم والطاقة
المخبر المركزي للتحاليل والتجارب

RAPPORT D'ESSAI

Page : 1 / 1

N/Réf.: 202305-2037-2	Réf/Clt:	Code Int.: 2037	Réf/Echt:
Identification: Miel Hichem Mechergui Sejnène récolte 07/2022			
Date de réception: 25/05/2023		**Date d'analyse:** du 06/06/2023 au 21/06/2023	
DF:	**DLC:**	**N° Lot:**	
Provenance: ANPR (PROJET PRIMA TECHONEY)	**Adresse:** 6 Rue Ibn Al Jazzar Lafayette, Tunis		
Demandeur: ANPR (PROJET PRIMA TECHONEY)		D/A du 22/05/2023	

Informations fournies par le client et non mentionnées sur sa demande:/

Déterminations	Unités	Méthodes	Seuils admissibles	Résultats
A.physico-chimique (04)				
Teneur en eau (*)	%	NT 56.34/2017	MAX 20	17,3
Hydroxyméthyle Furfural (HMF)	mg/Kg	NT 56.34/2017	MAX 40	38,49
Cendres conductimétriques	ms/cm	NT 56.34/2017	MAX 0,8	0,41
Acidité libre	méq NaOH/Kg	NT 56.34/2017	MAX 50	26,94
Matière insoluble dans l'eau	%	NT 56.34/2017	MAX 0,1	0,01
Cendres totales	%	NT 56.34/2017	/	0,15
Indice diastasique (ND)	UG	NT 56.34/2017	MIN 8,0	06,33
Invertase	UKg	NT 56.34/2017	MIN 50	52,76
Sucres	%	NT 56.34/2017		
Fructose	%			35,01
Glucose	%			28,90
Saccharose	%		MAX 5,0	01,55
Maltose	%			03,67
Somme (Fructose+Glucose)	%		MIN 60	63,91

Observation :
Rapport partiel : L'analyse politique suivra
(*) Paramètre Accrédité

Le responsable des essais
AMINE JEMAA

Le Chef de division
RAOUDHA HELLAL
21/06/2023

APRAM : FO06/lcae/07 rév.01

ORIGINAL

A3: Caractérisation de la qualité du miel

Session de formation en analyse sensorielle du miel assurée par LCAE

Nombre de participants : 15
Date : 08 juin 2023
Formatrice : Mme Raoudha Helal de LCAE Tunis

CONCLUSION

TECHONEY

Principales opportunités	Principaux défis	Recommandations
• Améliorer la qualité du miel • Prévenir/détecter les fraudes • Augmenter la confiance • Augmenter la productivité et les revenus	• Motiver les acteurs • Instaurer l'infrastructure (serveur, connexion internet, appareils) • Assurer a sécurisation des données • Optimiser la consommation d'énergie	• Développer une Blockchain Consortium • Assurer la formation des acteurs • Garantir des aides publiques (subventions, règlementation, infrastructures)

TECHONEY

Merci de votre attention

TECHONEY

Dr. Yamna Erraach
Maitre Assistante en Economie Rurale
Institut National Agronomique de Tunisie
Laboratoire de recherche en Economie Rurale LER- INRAT
emna.raach@inat.ucar.tn

A1: LABORATOIRE COMMUNAUTAIRE D'INNOVATION ET D'APPRENTISSAGE MIEL – LIVING-LAB

TECHONEY

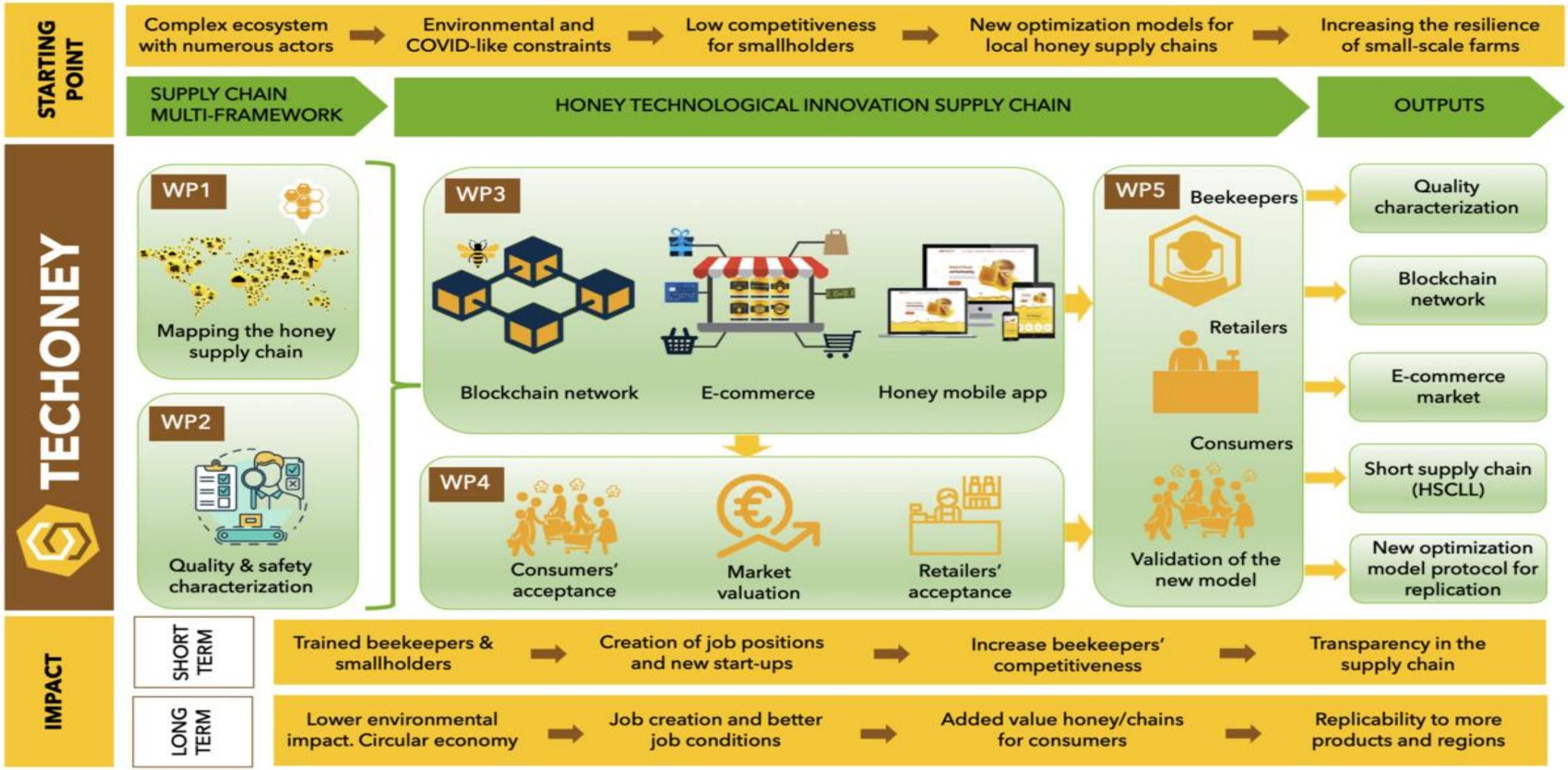
Principaux résultats FG:

- Le microclimat et la diversité de la flore médicinale et aromatique
- Jeune population d'apiculteurs
- un encadrement assez important

- Manque de structuration du secteur
- Manque de mise en œuvre des bonnes pratiques.
- Intrants non disponibles (sucre, pâtes, traitements.....)
- Problème de vente et marketing et manque d'innovation
- Vol des ruches et de mortalité des abeilles
- Surexploitation des ressources forestières
- Faibles connectivité et digitalisation du secteur

- Perception du miel comme aliment sain
- Sensibilisation des consommateurs aux produits locaux
- Essor du commerce électronique
- La jeune génération d'apiculteurs et distributeurs est intéressée par les solutions informatiques et IoT.

- Changement climatique
- Importation de miel
- Les incendies des forêts
- Faible connaissance et utilisations de la technologie blockchain

ORGANISATION DE PROJET

TECHONEY