



Entre complexité et diversité des exploitations et des formes organisationnelles : analyse de l'adoption du couple outil-usage du numérique des maraîchers antillais

Youri Catherine¹, Magali Aubert², Laurent Parrot¹

(1) CIRAD, UPR HORTSYS, 97285, Le Lamentin, Martinique, France

(2) INRAE, UMR 1110 MOISA, 34000 Montpellier



Ces travaux de recherche ont été réalisés dans le cadre du projet Territoires Durables, avec le soutien financier du Ministère des Outre-mer

Introduction

1- Contexte : le numérique dans les Antilles françaises

2- Questions de recherche

3- Données et méthodologie

4- La notion d'usages du numérique

5- Hypothèses

6- Résultats

Conclusion

Introduction

- ❑ Agriculture numérique = mise en application de **technologies de l'information et de la communication (TIC)** dans la production agricole et son écosystème (Bellon-Maurel et Huyghe, 2016)

- ❑ Utilisation dans le **secteur agricole français** depuis les **années 80-90** (Mazaud, 2017) : des démarches administratives à l'optimisation des processus de production

- ❑ Numérique = moteur de la prochaine révolution agricole dite d'**Agriculture 4.0** (Lezoche et al., 2020)

- ❑ Terme englobant, qui occupe une place importante et grandissante dans les récentes **thématiques agricoles**
 - ✓ Considérations politiques mondiales (Lajoie O'Malley et al, 2020)
 - ✓ Recherche (Klerkx et al, 2019)

Introduction

- ❑ Effets positifs sur : l'environnement (Hrustek, 2020), la sécurité alimentaire (Erickson & Fausti, 2021) et la santé économique des exploitations (Schimmelpfennig, 2016)
 - ✓ Critiques : manque de preuves concrètes et pratiques de ces effets (Lajoie-O'Malley et al., 2020; Barnes et al., 2019).
 - ✓ Effets contrastés, dépendants du **contexte** et du **type d'outil numérique**

- ❑ La **fracture numérique** reste importante à considérer (Bellon-Maurel et al., 2022) :
 - ✓ Notion d'**usages du numérique** (Hargittai, 2002; Scheerder et al., 2017)

- ❑ Usage du numérique relativement **plus faible** aux Antilles qu'en France hexagonale (INSEE, 2017)
 - ✓ Volonté politique d'accélérer la transition numérique au sein de ces territoires

1- Contexte : Le maraîchage antillais

- ❑ Agriculture "duale" dans les Antilles françaises (Chia et Dulcire 2005, 2019 ; Rasse et al., 2018 ; Parrot et Varenne, 2022)
 - ✓ Grandes filières (banane et canne) vs filières de diversification (élevage, maraîchage, vivrier, arboriculture, etc.)
 - ✓ Agriculture "noble" dédiée à l'exportation vs agriculture "paysanne" dédiée au marché intérieur
 - ✓ Exploitations monoculturelles de grandes superficies vs exploitations de petites surfaces qui se concentrent sur les cultures de diversification

- ❑ Contexte grandissant de valorisation économique d'une production saine et locale

1- Contexte : le numérique en maraîchage antillais

6

- ❑ Maraîchage = filière agricole française qui mobilise le moins le numérique (Lachia, 2020)
- ❑ En Martinique et en Guadeloupe : outils numériques d'acquisition et de diffusion de l'information
 - ✓ Ordinateur, Internet, technologies et appareils de diffusion (radio, télévision, etc.) et téléphonie
 - ✓ Importance d'Internet : réseaux sociaux, les sites internet spécialisés et plateformes numériques

Outils

Appels téléphoniques et SMS

E-mails

Whatsapp

Vidéos en ligne (Youtube...)

Facebook et Instagram

Sites web spécialisés

Usages

Démarches administratives

Information sur les pratiques agricoles

Renforcement des activités commerciales

Amélioration des relations entre producteurs et consommateurs, chercheurs, techniciens...

- ❑ Étude pertinente d'outils numériques **moins complexes** mais adaptés aux besoins des petits exploitants antillais
 - ✓ **Double risque d'exclusion** : un premier lié à leur relative petite dimension ; un deuxième lié au retard d'infrastructures numériques à l'échelle territoriale

- ❑ Notion d'**usages du numérique** :
 - ✓ Peu abordée dans la littérature d'adoption d'outils numériques en agriculture
 - ✓ Notion importante en analyse de la fracture numérique

- **ÉTUDE DE L'ADOPTION DES OUTILS NUMÉRIQUES CONDITIONNELLEMENT AUX USAGES QUI EN SONT FAITS EN CONTEXTE AGRICOLE**

3- Données et méthodologie

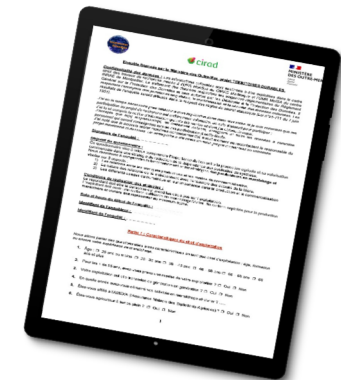
- ❑ Enquêtes sur 409 producteurs maraîchers et vivriers aux Antilles françaises (projets Territoires Durables et ECOPHYTO PUMAT)
 - ✓ Environ 200 producteurs par territoire : Martinique et Guadeloupe
 - ✓ Données récoltées sur tablette via KoboToolbox

- ❑ Méthode d'échantillonnage non probabiliste
 - ✓ Échantillonnage boule de neige et méthode des quotas

- ❑ Thèmes abordés :
 - ✓ Caractéristiques de l'exploitation et de l'exploitant
 - ✓ Utilisation du numérique
 - ✓ Environnement organisationnel
 - ✓ Pratiques commerciales et productives



Ces travaux de recherche ont été réalisés dans le cadre des projets ECOPHYTO PUMAT et Territoires Durables, avec le soutien financier de l'Office Français de la Biodiversité et du Ministère des Outre-mer



Analyse de données

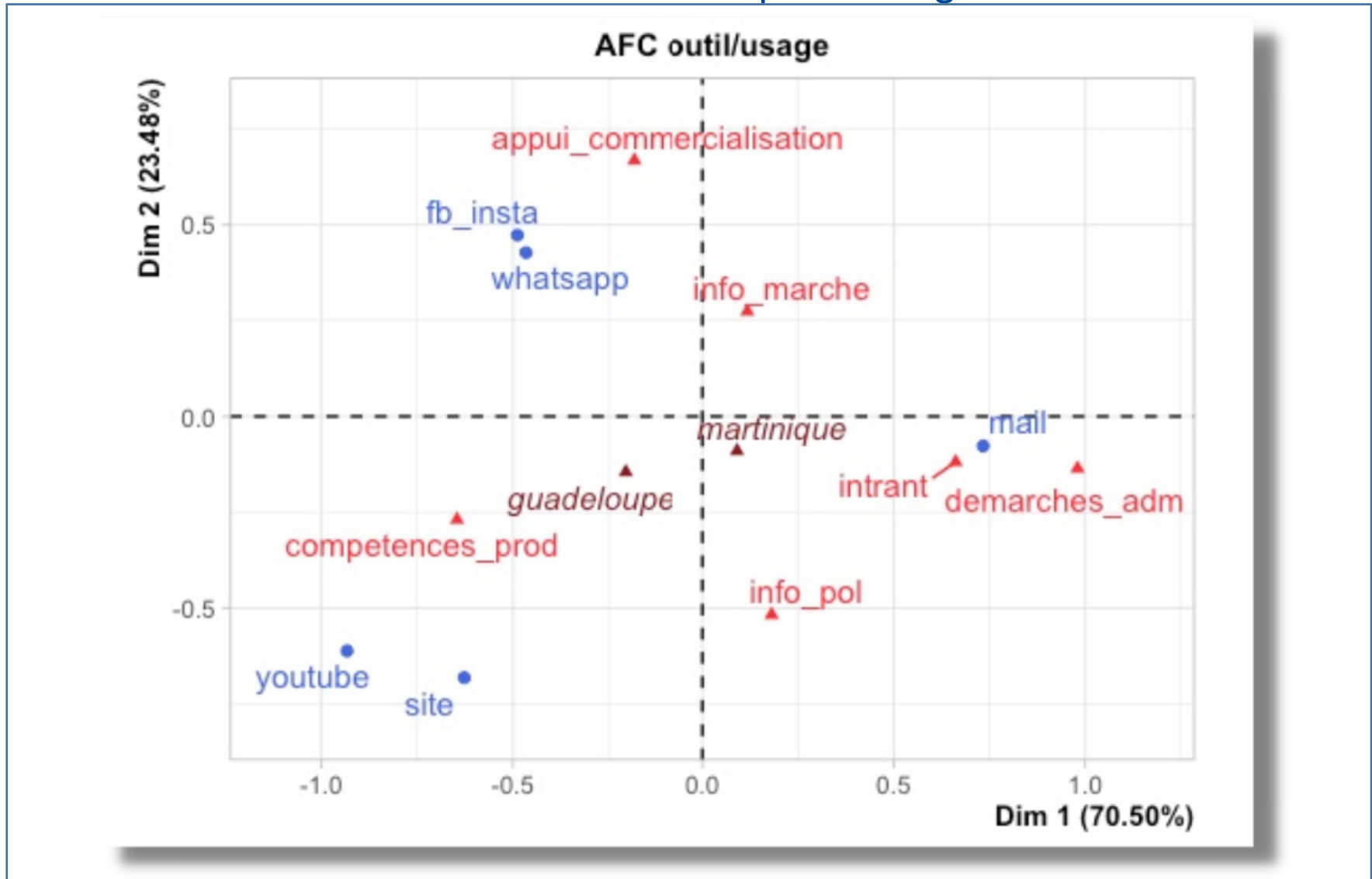
- ✓ Analyse factorielle des correspondances (AFC) du lien entre outil numérique et usages identifiés
- ✓ Modèle économétrique de probit bivarié visant à expliquer les deux usages identifiés

$$\begin{aligned}y_1^* &= x_1' \beta_1 + \epsilon_1, & y_1 &= 1 \text{ si } y_1^* > 0, & 0 \text{ sinon,} \\y_2^* &= x_2' \beta_2 + \epsilon_2, & y_2 &= 1 \text{ si } y_2^* > 0, & 0 \text{ sinon,} \\&& \begin{pmatrix} \epsilon_1 \\ \epsilon_2 \end{pmatrix} \Big| x_1, x_2 &\sim N \left[\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & \rho \\ \rho & 1 \end{pmatrix} \right]\end{aligned}$$

y_i : usages identifiés en AFC ; x_i : vecteur de variables explicatives ; β_i : vecteur de paramètres à identifier ; $\begin{pmatrix} \epsilon_1 \\ \epsilon_2 \end{pmatrix}$ terme d'erreur ; ρ : corrélation tétrachorique conditionnelle ; $i = 1, 2$

4- La notion d'usages du numérique

AFC : Outils numériques et usages



$\chi^2 = 727,9281$ (p -value < 0.001) ; $\phi^2 = 0,639$

Source : auteurs

4- La notion d'usages du numérique

□ L'analyse factorielle des correspondances permet d'identifier deux usages du numérique :

✓ L'acquisition de compétences pour la production → y_1 [m1]

Youtube ; Sites web spécialisés
Whatsapp ; Facebook et Instagram

✓ L'appui à la commercialisation → y_2 [m2]

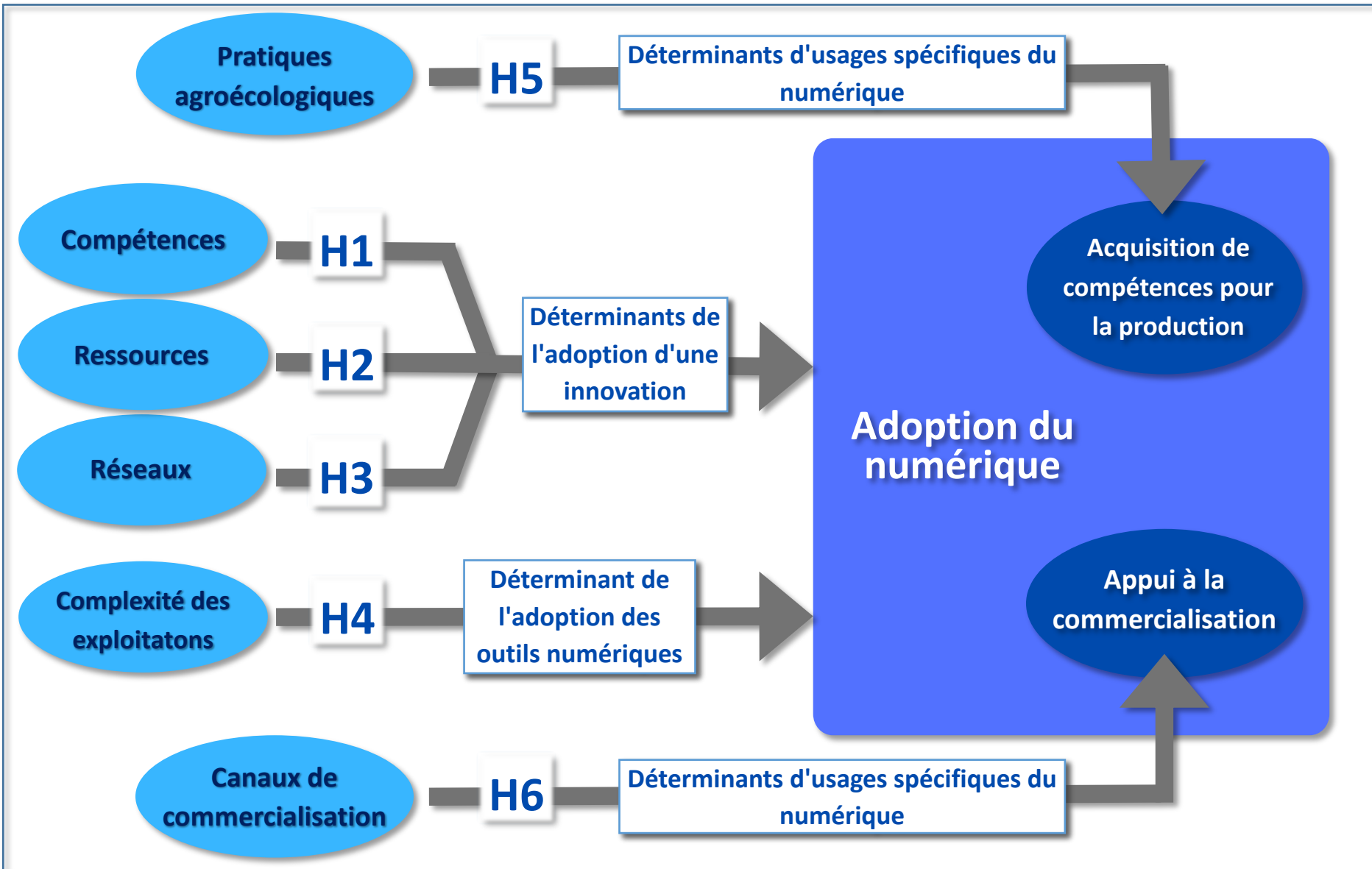
Whatsapp ; Facebook et Instagram

		Acquisition de compétences pour la production		Chi2	Phi
		Non	Oui		
Appui à la commercialisation	Non	168	29	81,98***	0,4477***
	Oui	89	123		

Les variables sont significativement dépendantes (Chi2) aux seuils de 1% (***), 5% (**), 10% (*)
Les variables sont significativement corrélées (Phi de Pearson) au seuil de 1% (***), 5% (**), ou 10% (*)

Source : auteurs

5- Hypothèses



Source : auteurs

□ H1 : Compétences

- ✓ Niveau d'éducation : effet positif sur l'acquisition de compétences par le numérique (H1a partiellement validée)
- ✓ Âge : pas d'effet significatif sur les usages (H1b non validée)
- ✓ Expérience : effet négatif sur les deux usages (H1c non validée)
- ✓ Compétences en numérique : effet positif sur les deux usages, en particulier sur l'appui à la commercialisation par le numérique (H1d partiellement validée)

□ H2 : Ressources

- ✓ Surface agricole utilisée et main d'oeuvre par hectare : effets non significatifs sur les usages (H2a & H2b non validées)

6- Résultats

□ H3 : Environnement organisationnel

- ✓ Appartenance à un collectif : effet négatif sur l'acquisition de compétences par le numérique (H3a non validée)
- ✓ Appartenance à une OP : effet négatif sur l'appui à la commercialisation par le numérique (H3b non validée)

□ H4 : Complexité de l'exploitation

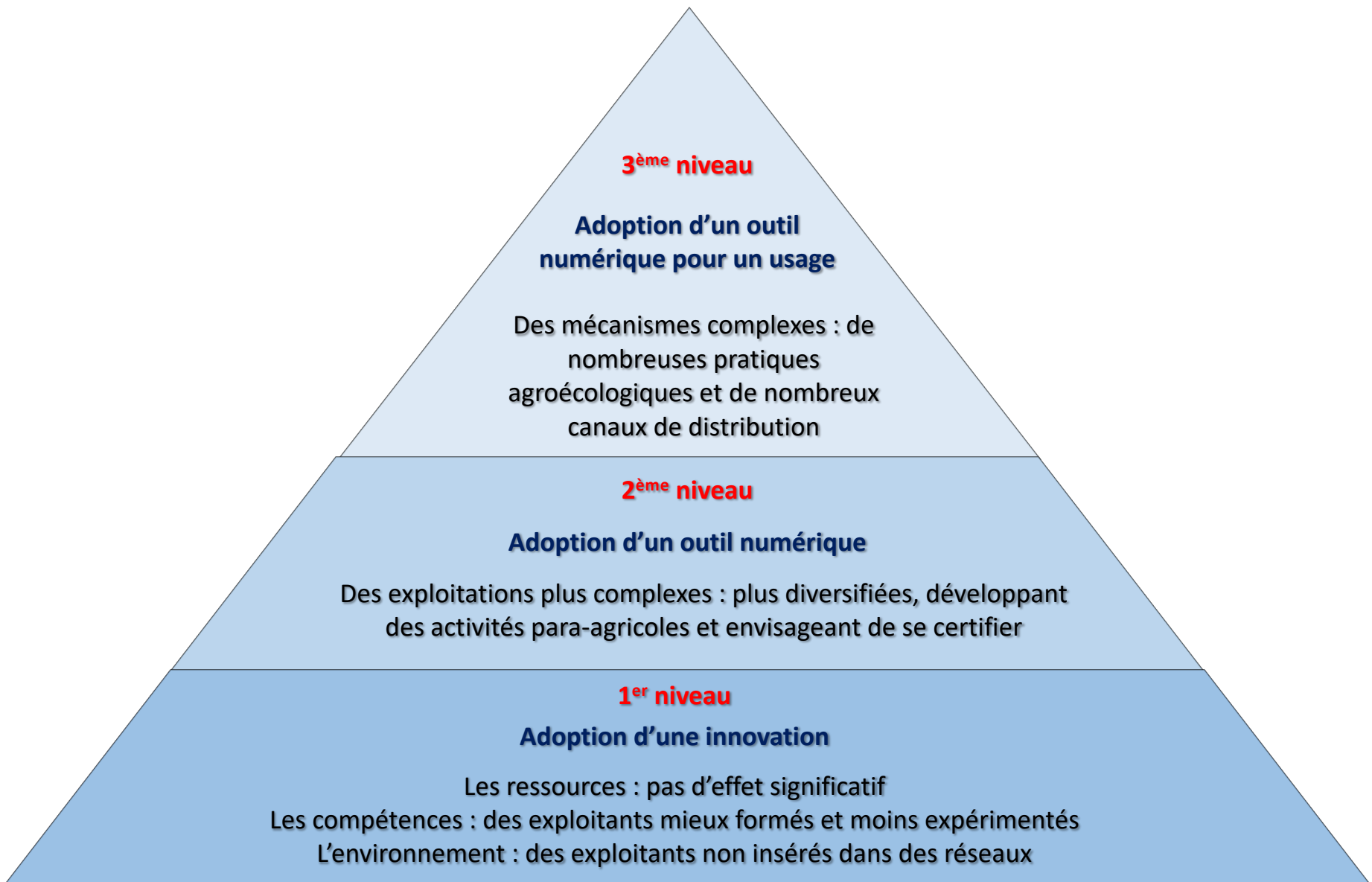
- ✓ Diversification : effet positif sur les deux usages, en particulier sur l'acquisition de compétences par le numérique (H4a partiellement validée)
- ✓ Activité para-agricole : effet positif de l'agritourisme sur les deux usages du numérique (H4b validée)
- ✓ Certification envisagée : effet positif sur les deux usages (H4c validée)

□ H5 : Complexité des pratiques productives

- ✓ Nombre de pratiques agroécologiques : effet positif sur l'acquisition de compétences par le numérique (H5 validée)

□ H6 : Complexité des activités commerciales

- ✓ Nombre de canaux de commercialisation : effet positif sur l'appui à la commercialisation par le numérique (H6 validée)



Source : auteurs

Conclusion

- ❑ Etude de l'adoption du numérique en agriculture
 - ✓ Contexte du maraîchage/vivrier aux Antilles françaises
 - ✓ Notion d'usage

- ❑ Deux usages spécifiques du numérique identifiés et étudiés
 - ✓ L'acquisition de compétences pour la production
 - ✓ L'appui à la commercialisation

- ❑ Plusieurs déterminants de l'adoption des outils numériques et de leurs usages
 - ✓ Les compétences des exploitants
 - ✓ L'environnement organisationnel
 - ✓ La complexité des exploitations

- ❑ Le numérique est un levier important qui peut :
 - ✓ Accompagner la transition agroécologique
 - ✓ Renforcer les canaux de commercialisation alternatifs
 - ✓ Pallier des défaillances dans l'accompagnement des producteurs

- ❑ Études et réflexions :
 - ✓ Sur les bénéfices retirés des usages du numérique sur les pratiques productives ou commerciales
 - Fracture numérique de troisième niveau (Scheerder et al., 2017)
 - ✓ Sur le développement de formes mixtes combinant outils numérique et formes organisationnelles
 - ✓ Sur la potentielle adoption d'outils numériques plus complexes aux Antilles

Merci pour votre attention

Questions ?

- Bellon-Maurel, V., Brossard, L., Garcia, F., Mitton, N., & Termier, A. (2022). Agriculture et numérique (p. 1). INRIA. <https://doi.org/10.17180/wmkb-ty56>
- Bellon-Maurel, V., & Huyghe, C. (2016). L'innovation technologique dans l'agriculture. *Géoéconomie*, 80(3), 159-180.
- Chia, E., & Dulcire, M. (2019). La coexistence de formes de production agricole au prisme des politiques publiques : Le cas de la Guadeloupe. *Études caribéennes*, 43-44, Article 43-44.
- Chia, E., & Dulcire, M. (2005). La vitrine ou l'arrière boutique ! Le rôle des Contrats Territoriaux d'Exploitations en Guadeloupe. *Gérer et Comprendre. Annales des Mines - Annales des mines. Gérer et comprendre - Gérer & comprendre*, 81, 25.
- Erickson, B., & Fausti, S. W. (2021). The role of precision agriculture in food security. *Agronomy Journal*, 113(6), 4455-4462.
- Hargittai, E. (2002). Second-Level Digital Divide : Differences in People's Online Skills. *First Monday*. <https://doi.org/10.5210/fm.v7i4.942>
- Hrustek, L. (2020). Sustainability Driven by Agriculture through Digital Transformation. *Sustainability*, 12, 8596.
- Klerkx, L., Jakku, E., & Labarthe, P. (2019). A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0 : New contributions and a future research agenda. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 90-91, 100315.
- Lachia, N. (2020). Dossier n°6 : Les usages du numérique en maraîchage – Observatoire des Usages de l'agriculture numérique. <http://agrotic.org/observatoire/2020/02/19/dossier-n6-les-usages-du-numerique-en-maraichage/>
- Lajoie-O'Malley, A., Bronson, K., van der Burg, S., & Klerkx, L. (2020). The future(s) of digital agriculture and sustainable food systems : An analysis of high-level policy documents. *Ecosystem Services*, 45, 101183.
- Lezoche, M., Hernandez, J. E., Alemany, M., Panetto, H., & Kacprzyk, J. (2020). Agri-food 4.0 : A survey of the Supply Chains and Technologies for the Future Agriculture. *Computers in Industry*, 117.
- Mazaud, C. (2017). « À chacun son métier », les agriculteurs face à l'offre numérique. *Sociologies pratiques*, 34(1), 39-47. <https://doi.org/10.3917/sopr.034.0039>
- Parrot, L., & Varenne, M. (2022). Cognitive dissonance in value chains : The case of the vegetable sector in Martinique (Agritrop : 602414). 8 p., 1 poster. Agritrop 4-nov-2022.
- Rasse, C., Andrieu, N., Diman, J-L., Fanchone, A., & Chia, E. (2018). Utilisation de pratiques agroécologiques et performances de la petite agriculture familiale : Le cas de la Guadeloupe. *Cahiers Agricultures*, 27, 55002.
- Scheerder, A., van Deursen, A., & van Dijk, J. (2017). Determinants of Internet skills, uses and outcomes. A systematic review of the second- and third-level digital divide. *Telematics and Informatics*, 34(8), 1607-1624. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.07.007>
- Schimmelpfennig, D. (2016). Farm Profits and Adoption of Precision Agriculture. U.S. Department of Agriculture, Economic Research Report, ERR-217, 46 pp.
- Shen, S., Basist, A., & Howard, A. (2010). Structure of a digital agriculture system and agricultural risks due to climate changes. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 1, 42-51.

Acquisition de compétences par le numérique [m1]

Appui à la commercialisation par le numérique [m2]

H1 : Compétences

Niveau d'éducation (H1a)

Âge (H1b)

Expérience (H1c)

Compétences en numérique : accompagnement numérique et suivi de la production par le numérique (H1d)

H2 : Ressources

Surface agricole utilisée (SAU) (H2a)

Main d'œuvre par hectare (H2b)

H3 : Réseaux

Appartenance à un collectif (H3a)

Appartenance à une OP (H3b)

H4 : Complexité de l'exploitation

Diversification : nombre de cultures maraîchères et nombre de cultures non maraîchères (H4a)

Activité para-agricole : agritourisme (H4b)

Certification envisagée (H4c)

H5 : Complexité des pratiques productives

Nombre de pratiques agroécologiques (H5)

/

H6 : Complexité des activités commerciales

/

Nombre de canaux de commercialisation (H6)

Source : auteurs

	<i>Acquisition de compétences par le numérique [m1]</i>	<i>Appui à la commercialisation par le numérique [m2]</i>
Compétences (H1)		
Age (référence = moins de 36 ans)		
<i>Entre 36 et 55 ans</i>	0.091	-0.234
<i>Plus de 55 ans</i>	-0.145	-0.411
Expérience	-0.015**	-0.014*
Éducation (référence = Aucune)		
<i>Primaire</i>	0.381	-0.053
<i>Secondaire</i>	0.386	0.136
<i>Supérieur</i>	0.874*	0.643
Accompagnement numérique	0.026	-0.346**
Suivi numérique de la production	0.556***	1.114***
Ressources (H2)		
SAU	0.012	-0.015
Main d'œuvre par hectare	0.011	0.026
Réseaux (H3)		
Membre d'un réseau collectif	-0.252*	
Membre d'une OP reconnue		-0.352*
Complexité de l'exploitation (H4)		
Cultures	0.029*	0.012
Diversification	0.103*	0.156**
Agritourisme	1.051**	0.318
Certification envisagée	0.874***	0.675***
Complexité des pratiques productives (H5)		
Pratiques agroécologiques	0.120**	
Complexité des activités commerciales (H6)		
Canaux de commercialisation		0.525***
Localisation		
Guadeloupe	0.881***	0.708***
Constante	-1.700***	-2.027***

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$; Nombre d'observations : 409; Wald $\chi^2(32) = 198,50$ (p -value < 0,001).
 $\rho = 0.596$; Test d'exogénéité de Wald $\rho = 0$: $\chi^2(1) = 25,9903$ (p -value < 0,001)

Source : les auteurs