



Nouvelles stratégies pour accélérer la numérisation des petites entreprises agricoles dans le cadre du projet SUDOE AgriTech

Acronyme : « AgriTech »

Livable : « **E 1.1 Diagnostic du niveau de numérisation des petites exploitations agricoles** » Version : 1.0

Responsable du livable : CONETIC Date : «

31/01/2026 »



TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	5
1.1 RÉSUMÉ	6
1.2 MÉTHODOLOGIE	13
2. 1: E RÉGIONALE	14
2.1. CONTEXTE TERRITORIAL	14
2.2. NIVEAU DE MATURITÉ NUMÉRIQUE	14
2.3. POINTS FORTS	15
2.4. POINTS À AMÉLIORER	16
2.5. PRINCIPAUX ACTEURS DU TERRITOIRE	17
2.6. RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE	18
3. 2: DE LA RÉGION	20
3.1. CONTEXTE TERRITORIAL	20
3.2. NIVEAU DE MATURITÉ NUMÉRIQUE	21
3.3 POINTS FORTS	22
3.4. POINTS À AMÉLIORER	23
3.5. PARTIES PRENANTES PERTINENTES SUR LE TERRITOIRE	24
PARTIES PRENANTES PERTINENTES AU NIVEAU ANDALOU	24
PARTIES PRENANTES PERTINENTES DANS LA RÉGION DE L'AXARQUÍA	25
3.6. RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE	26
3.6.1 PROFIL DES AGRICULTEURS	26
3.6.2 CARACTÉRISTIQUES DU GROUPE	27
3.6.3 NIVEAU DE NUMÉRISATION	27
3.6.4 OBSTACLES ET BESOINS	29
4. 3: RÉGION DE	31
4.1. SITUATION TERRITORIALE	31
4.2. NIVEAU DE MATURITÉ NUMÉRIQUE	32
4.3. POINTS FORTS	35
4.4. AXES D'AMÉLIORATION	35
4.5. PRINCIPAUX ACTEURS DU TERRITOIRE	36
4.6 RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE	38



4.6.1 PROFIL DES AGRICULTEURS	38
4.6.2 CARACTÉRISTIQUES DES EXPLOITATIONS.....	39
4.6.3 NIVEAU DE NUMÉRISATION	39
4.6.4 OBSTACLES ET BESOINS.....	41
5. 4: RÉGION NOUVELLE-AQUITAINE.....	45
5.1. CONTEXTE TERRITORIAL	45
5.2. NIVEAU DE MATURITÉ NUMÉRIQUE.....	46
5.3. POINTS FORTS	47
5.4. DOMAINES À AMÉLIORER	47
5.5. RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE	48
5.6. PARTIES PRENANTES PERTINENTES SUR LE TERRITOIRE.....	54
6. RÉGION D'5:.....	57
6.1. CONTEXTE TERRITORIAL	57
6.2. NIVEAU DE MATURITÉ NUMÉRIQUE	57
6.3. POINTS FORTS	58
6.4. POINTS À AMÉLIORER	59
6.5. PARTIES PRENANTES PERTINENTES SUR LE TERRITOIRE.....	59
6.6. RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE	60
7. RÉGION D'6:-OUEST DU PORTUGAL.....	62
7.1. CONTEXTE TERRITORIAL	62
7.2. NIVEAU DE MATURITÉ NUMÉRIQUE.....	62
7.3. POINTS FORTS	63
7.4. POINTS À AMÉLIORER	64
7.5. PARTIES PRENANTES PERTINENTES SUR LE TERRITOIRE.....	64
7.6. RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE	64
8. CONCLUSIONS GÉNÉRALES	66
9. ANNEXES	68



1. INTRODUCTION

Le présent document constitue le livrable **E.1.1.1, « Diagnostic du niveau de numérisation des petites entreprises »** (ci-après dénommé « le Diagnostic ») du projet AGRITECH (S2/1.4/E0222). Son objectif est de décrire le niveau de numérisation des petites exploitations agricoles dans les six territoires du SUDOE où seront mis en œuvre les projets pilotes visant à tester la méthodologie AgriDemoLab, qui constitue la base de la stratégie personnalisée élaborée par le projet.



1. Andalousie, Espagne
2. Estrémadure, Espagne
3. Navarre, Espagne
4. Portugal occidental
5. Nouvelle-Aquitaine, France
6. Occitanie, France

Ce document identifiera les besoins spécifiques et les obstacles rencontrés par les petites exploitations agricoles, en mettant en évidence les différences observées ainsi que les variables qui les influencent. Il s'attachera également à mettre en avant les atouts susceptibles de servir de leviers pour accélérer la numérisation.

Cette analyse comprend l'examen des technologies et des pratiques actuellement utilisées, ainsi que des compétences et capacités numériques des agriculteurs, afin d'obtenir une image précise de la situation de départ à partir de laquelle le projet interviendra. Cette base factuelle permet également d'identifier les solutions numériques et les mécanismes de soutien les plus appropriés pour le secteur agricole dans chaque région.

Ces données précieuses qui permettront la mise en œuvre de la méthodologie d'élaboration de la stratégie visant à accélérer la numérisation des petites exploitations agricoles dans la zone SUDOE.

s précieuses qui permettront la mise en œuvre de la méthodologie d'élaboration de la stratégie visant à accélérer la numérisation des

Tous les partenaires ont contribué à la préparation de ce livrable, CONETIC étant chargé de sa rédaction finale sur la base de l'ensemble des informations et de la documentation recueillies.

Il est important de souligner que la grande majorité des partenaires possède des connaissances et une expérience approfondies du secteur agricole, et que les partenaires apportant leur expertise en matière de numérisation travaillent en collaboration avec eux, offrant ainsi conjointement une perspective très précieuse pour cette analyse. Les partenaires opérant sur un territoire spécifique ont également collaboré pour recueillir des informations dans leurs régions respectives.



En fin de compte, l'objectif de ce livrable est d'orienter la conception de parcours de numérisation sur mesure qui guideront la mise en œuvre des actions pilotes. En fondant la méthodologie sur des connaissances précises et spécifiques au contexte, le projet garantit que ses interventions sont véritablement efficaces et alignées sur les besoins et priorités réels des petites exploitations agricoles locales.

1.1 RÉSUMÉ

Dans les six régions couvertes par ce diagnostic, le secteur agricole est l'un des principaux moteurs économiques, se classant en deuxième ou troisième position en termes de contribution au PIB régional et à l'emploi. Dans tous les cas, ces indicateurs sont supérieurs à la moyenne nationale des pays respectifs. **Cela confirme que l'agriculture est un secteur prioritaire pour le développement de ces régions et de leurs milieux ruraux.** Il est donc essentiel de répondre à ses besoins et de surmonter les difficultés liées à sa modernisation, en s'appuyant sur la transformation numérique comme élément fondamental, afin de contribuer à sa durabilité économique, sociale et environnementale, de favoriser le renouvellement générationnel et de prévenir le dépeuplement rural.

En Nouvelle-Aquitaine et en Occitanie, bien que le poids relatif du secteur agricole dans le PIB régional soit inférieur à celui des régions espagnoles analysées, son importance stratégique est très élevée en raison de sa spécialisation productive, notamment dans la viticulture, et de sa forte orientation vers les marchés de qualité et les exportations. Dans l'ouest du Portugal, le secteur agricole a un impact très significatif sur l'emploi régional, ce qui renforce son rôle d'élément structurant du territoire.

Dans toutes les régions, **l'exploitation type est de petite taille, les exploitations familiales étant généralement prédominantes.** Cette caractéristique est particulièrement marquée en Nouvelle-Aquitaine et en Occitanie, où la plupart des exploitations viticoles et agricoles sont gérées par des unités familiales employant très peu de main-d'œuvre, ainsi que dans l'ouest du Portugal, où les petites exploitations sont caractéristiques de la culture fruitière, de l'horticulture et de l'agriculture biologique.

Le tableau ci-dessous présente des données sur le poids du secteur dans chaque région.

RÉGION SUDOE	CONTRIBUTION AU PIB RÉGIONAL	CONTRIBUTION À L'EMPLOI RÉGIONAL	TYPE D'EXPLOITATION
ANDALOUSIE	7 %	9 %	60 % à 70 % sont des petites exploitations présentant un niveau de numérisation moyen à faible
EXTRÉMADURE	7,7 %	9,5	Les petites exploitations présentent un faible niveau de numérisation (pourcentage manquant)
NAVARRÉ	7,5 %	4,79 % (à confirmer)	Le secteur est représenté par de petites exploitations présentant un faible niveau de numérisation



NOUVELLE-AQUITAINE	4,5 % (à confirmer)	5,6 % (à confirmer)	Le secteur viticole ciblé par le projet pilote est composé à 90 % d'exploitations comptant moins de 10 salariés et présentant un faible niveau de numérisation
OCCITANIE	4 % (à confirmer)	3 % (à confirmer)	La plupart des exploitations agricoles sont familiales et présentent un niveau de maturité numérique moyen et hétérogène
OUEST DU PORTUGAL	4 %–5 % (à confirmer)	11 % (à confirmer)	Les petites exploitations sont caractéristiques de plusieurs cultures dominantes telles que les grandes cultures, l'horticulture et l'agriculture biologique. Le niveau de numérisation est considéré comme naissant à moyen, avec une adoption inégale et fragmentée

Les disparités en matière de numérisation sont notables entre les petites exploitations et les moyennes et grandes exploitations, ce qui fait de la taille l'un des facteurs influençant le niveau de numérisation. En Nouvelle-Aquitaine et en Occitanie, cette tendance se traduit par un modèle « à deux vitesses », où un petit groupe d'exploitations fortement numérisées, souvent liées à des projets collectifs, des coopératives ou des programmes régionaux, coexiste avec une majorité de petites exploitations présentant des niveaux de numérisation basiques ou naissants. Dans l'ouest du Portugal, l'écart est également manifeste entre les exploitations intégrées à des organisations de producteurs et celles fonctionnant de manière indépendante.

Si l'étude explore les spécificités de chaque région, on observe de manière générale des obstacles communs à la numérisation dans les six territoires, tels que l'âge moyen élevé des travailleurs et leurs compétences numériques limitées. Ces facteurs se traduisent par une résistance au changement ou une incapacité à évaluer les rapports coûts-bénéfices.

Ce facteur générationnel est particulièrement pertinent dans l'ouest du Portugal et dans certaines zones rurales d'Occitanie, tandis qu'en Nouvelle-Aquitaine, on observe une plus grande hétérogénéité, avec la coexistence de profils jeunes et bien formés et d'exploitations gérées par des agriculteurs plus âgés.

Un autre obstacle réside dans la capacité financière limitée à réaliser les investissements liés à l'intégration d'appareils et de solutions numériques de pointe.

Des obstacles à la numérisation liés aux infrastructures sont également identifiés, tels que la mauvaise connectivité dans les zones les plus rurales. Ce problème est notable en Andalousie et en Estrémadure, et est également évident en Nouvelle-Aquitaine, en Occitanie, en Navarre et dans l'ouest du Portugal. Bien que la plupart des exploitations disposent d'un niveau minimal de connectivité, les agriculteurs considèrent le manque de connectivité comme un obstacle majeur à la mise en œuvre de la transformation numérique.

Il existe également des obstacles liés à l'offre de solutions numériques, découlant d'un manque d'interopérabilité entre les systèmes et les équipements, souligné en particulier en Nouvelle-Aquitaine et en Navarre. Cela complique les opérations agricoles et augmente les coûts.

Enfin, d'une manière générale, le coût des solutions technologiques constitue un obstacle courant, d'autant plus dans les filières nécessitant des solutions spécialisées et sur mesure, comme la viticulture. Dans certains cas, une méfiance à l'égard des fournisseurs de technologies se manifeste également, alimentée par une réticence à partager des données par crainte d'un détournement, comme on l'observe en Occitanie.

Le type de culture n'est pas, en soi, un facteur créant des obstacles à la numérisation. On observe toutefois que, dans les cultures bénéficiant d'une forte position sur le marché et orientées vers l'exportation, la taille de l'exploitation cesse d'être un obstacle à la numérisation. Ce phénomène est évident dans la viticulture en Nouvelle-Aquitaine et en Occitanie, ainsi que dans la culture fruitière orientée vers l'exportation dans l'ouest du Portugal, où les exigences en matière de qualité, de traçabilité et de durabilité favorisent l'adoption de solutions numériques, même dans les petites exploitations.

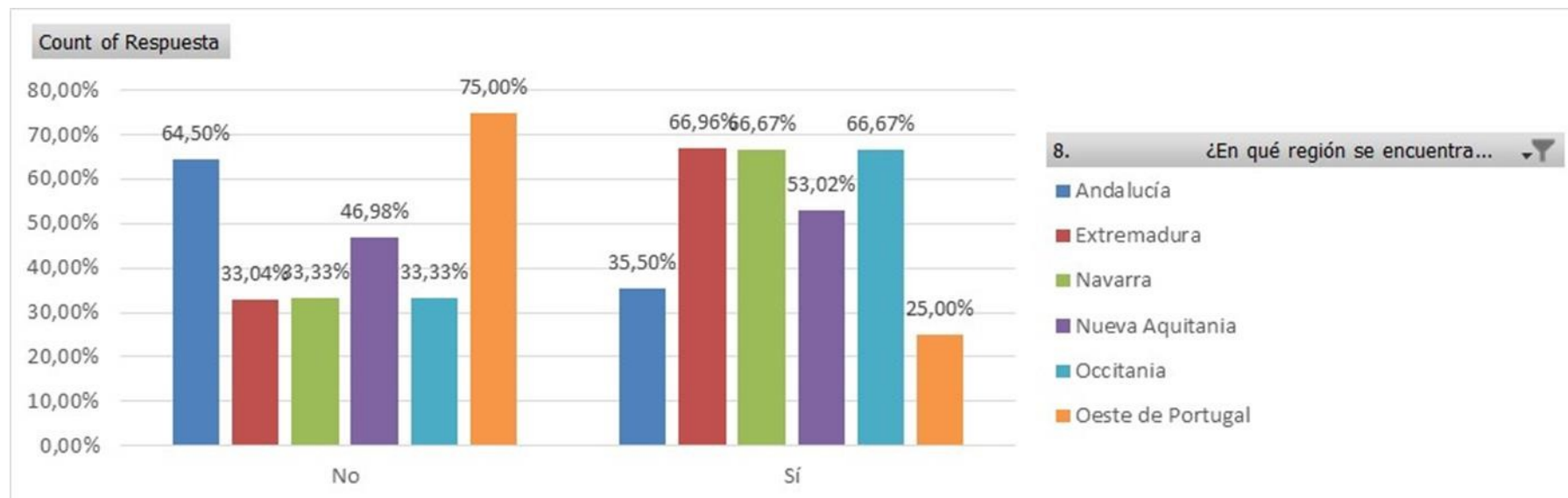
Des défis communs sont identifiés, variant selon la culture et la région. En Andalousie, où les principaux répondants sont des agriculteurs cultivant des mangues, des avocats et d'autres cultures subtropicales, le besoin d'optimiser l'irrigation ressort particulièrement, un défi exacerbé par le changement climatique. En Estrémadure, compte tenu de la diversité des cultures parmi les exploitations interrogées, les besoins sont plus hétérogènes. Ceux-ci comprennent le contrôle de l'irrigation, également influencé par le climat, la gestion des engrais, la lutte contre les ravageurs et l'optimisation d'autres processus de production.

Compte tenu de l'importance du secteur agricole dans ces six régions, un grand nombre d'acteurs territoriaux promeuvent la transformation numérique dans leurs domaines de compétence respectifs. Ces acteurs vont des administrations publiques, des organisations professionnelles agricoles, des centres de recherche et de formation et des plateformes sectorielles, jusqu'aux nombreuses entreprises développant des solutions numériques et technologiques, tant publiques que privées. Cependant, malgré cette couverture, il existe un large consensus sur la nécessité d'élaborer des stratégies personnalisées capables d'atteindre les petites exploitations et de mettre en œuvre des actions adaptées à leurs besoins. De telles approches permettraient d'atteindre des niveaux de numérisation plus élevés et d'empêcher que le fossé entre les petites et les grandes exploitations agricoles ne continue de se creuser.

Il existe un consensus sur le fait que le manque de formation et de compétences numériques constitue un obstacle supplémentaire pour les petites exploitations agricoles, les empêchant d'évaluer l'impact et le retour sur investissement que la numérisation pourrait générer pour leurs activités. Parallèlement, cela représente la plus grande menace pour leur pérennité, suivie par les difficultés financières liées à la réalisation des investissements nécessaires.



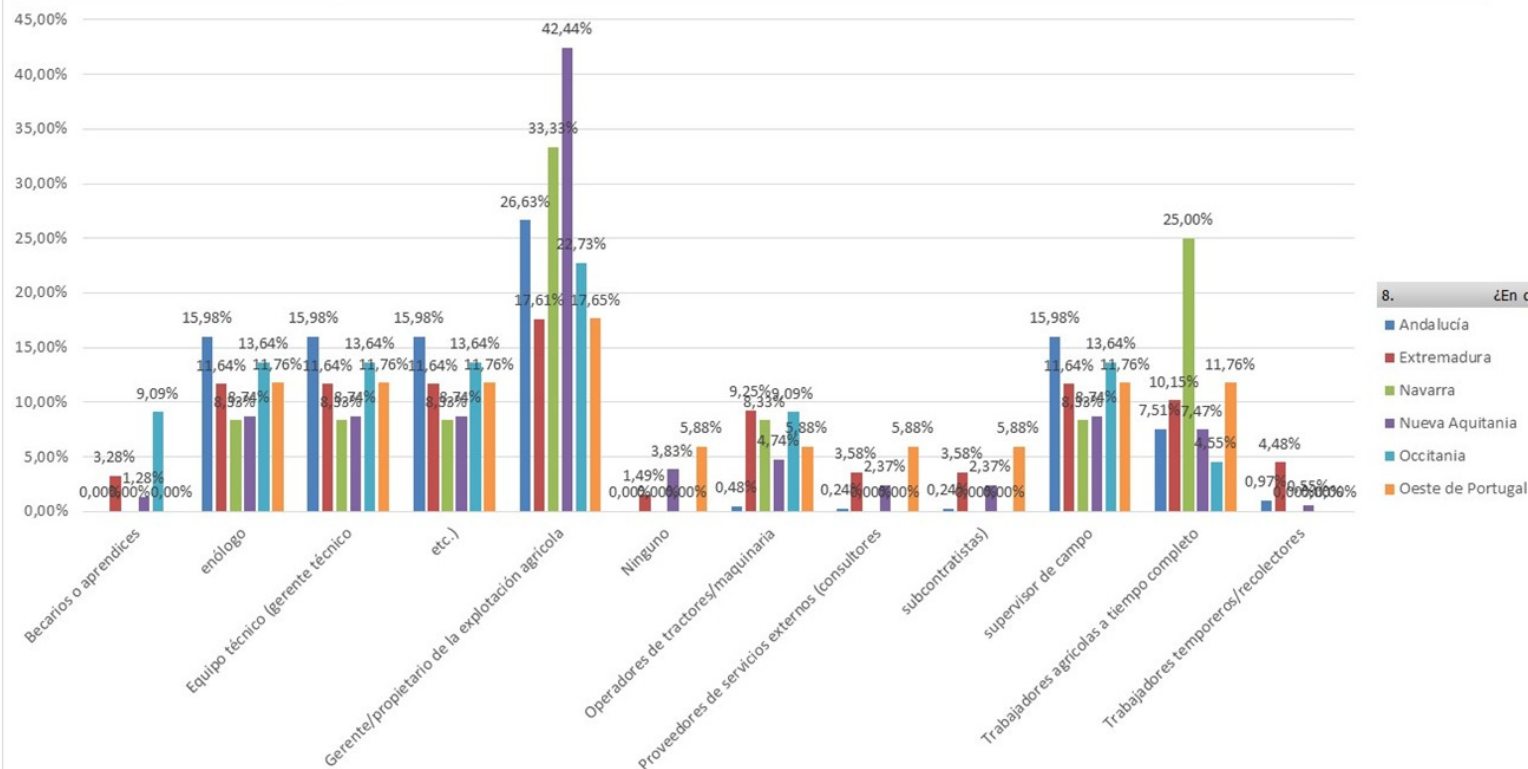
Le manque de formation numérique contraste avec une volonté de participer à des formations sur des thèmes tels que la technologie et les pratiques agricoles. Le graphique suivant montre si les agriculteurs interrogés ont suivi une quelconque formation numérique, aussi limitée soit-elle.



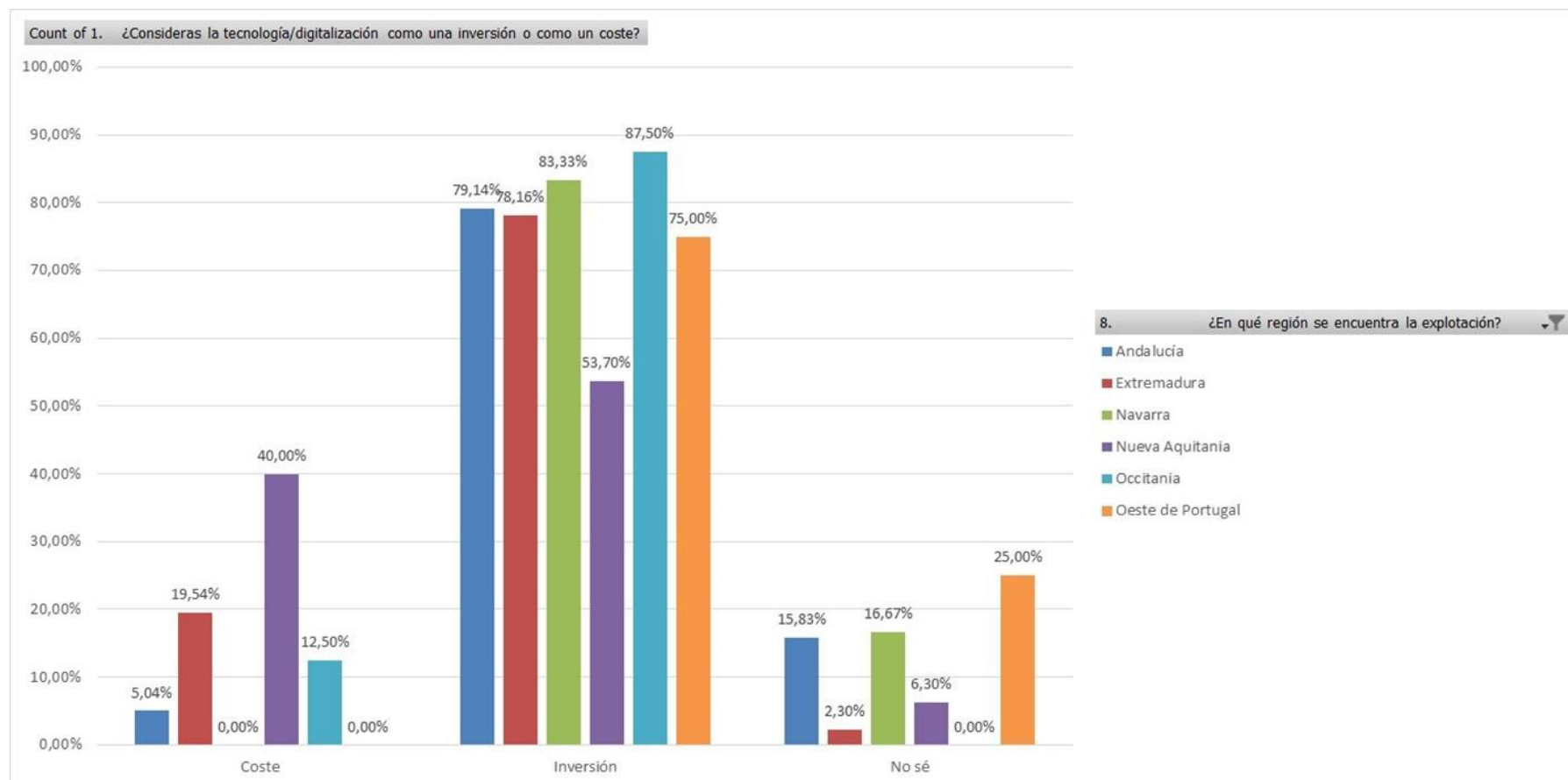
Le graphique suivant présente une comparaison territoriale montrant que les exploitants ou propriétaires d'exploitations agricoles sont considérés comme le groupe cible prioritaire pour cette formation, suivis par le personnel technique et les responsables de terrain, ce qui reflète une vision très similaire parmi les propriétaires d'exploitations agricoles dans les six territoires analysés.



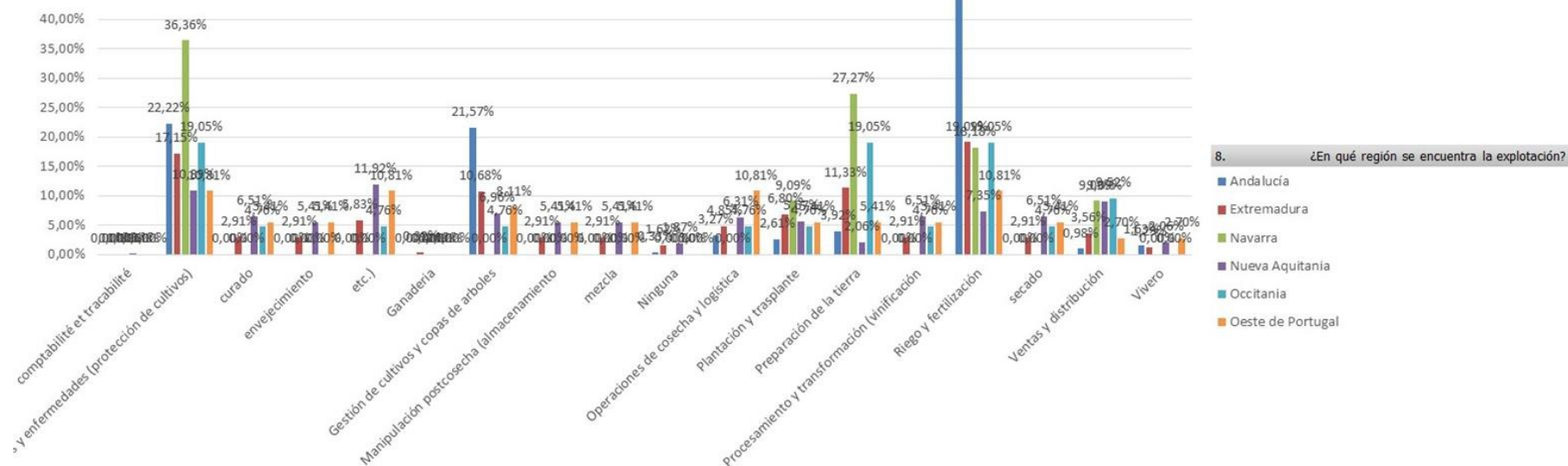
Count of 3. En tu opinión, ¿qué empleados/proveedores deberían tener prioridad para recibir formación/desarrollar habilidades en el ámbito de la digitalización en tu explotación agrícola? (Marca varias...



L'un des points les plus pertinents est la perception largement partagée par les agriculteurs selon laquelle les technologies numériques et leurs applications constituent un investissement. Cela permet d'être optimiste quant à leur volonté de s'engager dans ce processus lorsque des financements et un accompagnement adéquats sont disponibles pour mettre en œuvre et adopter ces solutions.



Lorsqu'on leur demande quel domaine ou quelle étape de la culture bénéficierait le plus des technologies numériques, la protection des cultures ainsi que la gestion de l'irrigation et des engrais se démarquent nettement des autres. Cependant, la préparation des terres constitue également une priorité majeure dans certains territoires tels que la Navarre et l'Occitanie, ce qui confirme les avis des experts du secteur.



Les sections suivantes du présent document fournissent une analyse détaillée de chaque région, offrant une vue d'ensemble approfondie et permettant de tirer des conclusions quant à la pertinence du projet AGRITECH, ainsi qu'au choix des projets pilotes définis par les partenaires du consortium.



1.2 MÉTHODOLOGIE

Différents outils méthodologiques ont été utilisés pour élaborer ce diagnostic :

1. **Enquête** : questionnaire en ligne destiné aux exploitants agricoles des six régions du SUDOE ciblées par le projet. L'enquête figure à l'annexe 1 du présent document.
2. **Rapport de situation** : document élaboré par les partenaires du projet, compilant des informations quantitatives et qualitatives provenant de la région dans laquelle leurs projets pilotes seront mis en œuvre. Ce document fournit des informations tant qualitatives que quantitatives et s'appuie sur des études, des analyses et d'autres sources fiables et récentes qui garantissent la validité de son contenu. Le CONETIC a élaboré un index général du contenu à inclure dans le rapport afin de faciliter l'homogénéité et la comparabilité entre les régions, ainsi que pour garantir la collecte d'informations pertinentes pour le diagnostic. Le modèle figure à l'annexe 2 du présent document.
3. **Entretiens avec les principales parties prenantes régionales** : après avoir identifié les principales parties prenantes impliquées dans le développement, la transformation numérique et la modernisation du secteur agricole dans les six régions, des entretiens ont été menés afin de recueillir des informations qualitatives sur l'état de la numérisation des petites exploitations agricoles dans chaque région. CONETIC a proposé un questionnaire type pour guider les enquêteurs. Le modèle de questionnaire figure en annexe 3 du présent document.

Sur la base des informations recueillies, CONETIC a réalisé l'analyse et élaboré le présent diagnostic, qui sera validé par les partenaires dans le cadre de groupes de discussion réunissant les acteurs concernés des secteurs agricole et numérique dans les six régions, ce qui aboutira à la version finale du livrable **E.1.1.1, « Diagnostic du niveau de numérisation des petites entreprises »**.

2. RÉGION 1 : NAVARRE

2.1. CONTEXTE TERRITORIAL

La Communauté forale de Navarre est située au nord de l'Espagne et est limitrophe du Pays basque et de la région française de Nouvelle-Aquitaine, avec laquelle elle forme une eurorégion, ainsi que des communautés autonomes d'Aragon et de La Rioja. La Navarre compte 686 000 habitants, dont 56,5 % vivent dans l'agglomération de Pampelune.

Le secteur agroalimentaire, qui englobe l'agriculture, l'élevage, la sylviculture et l'industrie agroalimentaire, affiche une valeur de production aux prix de base de 5 665 212 milliers d'euros, ce qui représente 7,5 % de la valeur ajoutée brute (VAB) totale de la région. Ce secteur génère 15 178 unités de travail agricole et occupe 511 626 hectares de surface agricole utilisée (SAU). Sur cette superficie, 60,3 % sont consacrés aux cultures céréalières, suivies par les cultures horticoles et industrielles.

En ce qui concerne les progrès en matière de numérisation, des projets récents tels que 4Growth (numérisation de l'agriculture et de la sylviculture intégrant sept observatoires numériques) ont montré que, bien que le secteur soit engagé dans un processus de transformation numérique, l'adoption des nouvelles technologies nécessite un élan supplémentaire pour se concrétiser et se généraliser à l'ensemble des exploitations. Dans le cadre de ce projet, les participants ont été invités à évaluer le niveau actuel de numérisation sur une échelle de 1 à 5, obtenant une note moyenne de 2,75, ce qui indique un niveau modéré d'adoption des solutions numériques.

Ce même projet a mis en évidence que le secteur est dominé par des exploitations de petite taille dont la capacité d'évolution est limitée, ce qui conditionne la prise de décision. De plus, il existe des lacunes en matière de formation à l'utilisation des nouvelles technologies, liées au vieillissement de la population active : seuls 23 % des personnes employées dans le secteur ont moins de 40 ans, tandis que 40 % ont plus de 55 ans. Les exploitations présentant un niveau avancé de numérisation restent minoritaires et, d'une manière générale, l'adoption technologique en est encore à un stade naissant.

Outre les obstacles liés à l'âge et à la formation, d'autres difficultés se posent, telles que le coût élevé d'acquisition des technologies et des licences, ainsi que la complexité de l'interopérabilité entre les équipements et les systèmes de différentes marques et écosystèmes.

Dans ce contexte, des mesures s'imposent pour favoriser l'adoption des nouvelles technologies dans le secteur agricole, en particulier au sein des petites exploitations, dans le but d'améliorer leur compétitivité, leur durabilité et leur attractivité auprès des nouvelles générations.

2.2. NIVEAU DE MATURITÉ NUMÉRIQUE

Malgré le degré naissant de numérisation des exploitations agricoles en Navarre, il existe des exemples de réussite qui démontrent le potentiel de la région et les opportunités d'améliorer l'efficacité, la durabilité et la rentabilité du secteur. La Navarre présente également un potentiel notable en matière de numérisation grâce à la présence d'un écosystème innovant qui intègre l'ensemble de la chaîne de valeur de la numérisation, depuis les concessionnaires et fabricants de machines agricoles jusqu'aux entreprises technologiques et aux centres de formation et de recherche appliquée, capables de favoriser le transfert de connaissances vers le terrain.

Grâce à ce contexte, on observe une forte sensibilisation aux solutions d'agriculture de précision, en partie stimulée par l'offre technologique locale, ainsi qu'une prise de conscience croissante concernant les machines automatisées, la robotique et les systèmes de gestion de l'information.

Les exemples de réussite les plus marquants de la région sont liés aux systèmes de gestion visant à optimiser l'utilisation des intrants, tels que les engrais, grâce à des plateformes numériques s'appuyant sur les technologies SIG, l'imagerie satellite et certaines initiatives basées sur des capteurs.

Ces exemples de réussite montrent qu'il existe un réel potentiel de numérisation dans le secteur agricole de la Navarre, où des projets tels qu'AGRITech peuvent contribuer à multiplier et à généraliser ce type d'expériences.

2.3. POINTS FORTS

Cette section présente les atouts du territoire navarrais pour faciliter la transformation numérique dans le secteur agricole :

- **UNE CONNECTIVITÉ RURALE QUASI UNIVERSELLE** : La Navarre part d'une position clairement avantageuse en matière de connectivité rurale. Des investissements publics récents ont permis d'atteindre une couverture haut débit ultra-rapide (≥ 100 Mbps) pour environ 97,7 % de la population rurale, plaçant la région parmi celles les mieux positionnées pour l'adoption des technologies numériques en agriculture. Cette infrastructure est un catalyseur essentiel pour les solutions basées sur les données, telles que les plateformes cloud, les capteurs IoT et les systèmes de surveillance en temps réel, et constitue une base solide pour le déploiement des technologies numériques dans le secteur agricole.

Néanmoins, le Plan de connectivité 2030 souligne que des inégalités territoriales persistent, notamment dans les zones rurales dispersées ou aux reliefs complexes, où la qualité et la stabilité de la connexion restent insuffisantes. Ces lacunes localisées peuvent créer des fractures numériques entre les exploitations.

- **UN ÉCOSYSTÈME D'INNOVATION ET D'ACCOMPAGNEMENT COLLECTIF SOLIDE ET BIEN STRUCTURÉ** : Le territoire dispose d'un écosystème d'innovation consolidé et bien articulé qui promeut activement la numérisation dans le secteur agricole. La collaboration entre les administrations publiques, les centres technologiques, les universités, les coopératives et les entreprises privées a donné lieu à de nombreux projets de recherche, de développement et d'innovation visant à valider et à transférer des solutions numériques sur le terrain. Ce cadre institutionnel favorise non seulement la production de connaissances appliquées, mais facilite également l'adoption des technologies en réduisant les risques pour les agriculteurs et en promouvant des modèles d'innovation ouverte. De plus, l'accompagnement technique et le transfert des résultats contribuent à adapter les outils numériques aux besoins réels du secteur primaire de la Navarre.

- **PROGRAMMES ET FINANCEMENTS AXÉS SUR LA NUMÉRISATION** : La Navarre dispose d'un cadre solide de programmes et de mécanismes de financement spécifiquement destinés à la modernisation technologique du secteur agricole. Des fonds européens, nationaux et régionaux canalisent des ressources financières vers l'adoption des technologies numériques, mettant en avant des initiatives telles que le programme « Acerca Navarra », axé sur le développement des compétences numériques et financé par le Mécanisme pour la reprise et la résilience. Ces aides permettent aux agriculteurs et aux éleveurs de réaliser des investissements dans des équipements numériques, des logiciels spécialisés et des formations, réduisant ainsi les obstacles économiques liés à la transformation technologique. L'alignement de ces politiques sur les stratégies de durabilité et de compétitivité renforce également l'impact à moyen et long terme de la numérisation rurale.

• **SOUTIEN, ACCOMPAGNEMENT ET SIMPLIFICATION** : L'offre de solutions numériques spécialisées pour le secteur agricole en Navarre ne cesse de croître, soutenue par des expériences de démonstration et des projets pilotes déjà opérationnels. Des systèmes d'agriculture de précision intégrant des capteurs IoT, des drones, l'imagerie satellite et des machines intelligentes dotées de fonctions d'épandage à débit variable et de cartographie des rendements ont été mis en œuvre. Ces technologies permettent d'optimiser des processus clés tels que l'irrigation, la fertilisation et la lutte contre les ravageurs, sur la base de données en temps réel et d'analyses prédictives. Les résultats de ces expériences montrent des améliorations tangibles en termes de productivité, d'efficacité dans l'utilisation des intrants et de durabilité environnementale. Leur caractère démonstratif facilite également la diffusion des bonnes pratiques et renforce la confiance du secteur dans la valeur ajoutée de la numérisation.

2.4. POINTS À AMÉLIORER

La numérisation du secteur agricole en est à ses débuts et progresse de manière inégale. Si les outils numériques de base, tels que l'utilisation des téléphones portables, les applications météorologiques, le GPS ou les registres agricoles numériques, sont déjà assez répandus, les technologies plus avancées ou celles nécessitant des investissements plus importants ne sont encore que peu adoptées. Cette situation est particulièrement évidente dans les petites exploitations gérées individuellement, tandis que l'adoption est plus fréquente lorsqu'elle s'effectue collectivement par le biais de coopératives, de communautés d'irrigation ou d'autres structures organisées.

Les principaux domaines d'amélioration identifiés sont les suivants :

• **GESTION DU CHANGEMENT ORGANISATIONNEL** : Le vieillissement du secteur agricole et l'absence de relève générationnelle réduisent la volonté d'investir et de modifier les méthodes de travail établies, en particulier lorsque les retours sur investissement ne sont perçus qu'à moyen ou long terme. À cela s'ajoutent la peur, la méfiance et l'insécurité face à des technologies inconnues, ainsi que la perception d'une certaine complexité. Dans de nombreux cas, la difficulté n'est pas tant technique que psychologique, renforcée par le manque de temps, une connectivité limitée dans certaines zones rurales et la difficulté à identifier clairement les avantages économiques immédiats. La gestion du changement culturel est donc essentielle, notamment la formation des responsables afin qu'ils impliquent le reste du personnel, se sentent à l'aise dans ces nouveaux environnements et introduisent les changements progressivement.

• **UN ACCOMPAGNEMENT CONTINU** : Un accompagnement étroit et continu s'impose comme le facteur le plus déterminant pour une progression efficace vers la numérisation. Des actions de formation ponctuelles ne suffisent pas ; un conseil personnalisé, adapté au rythme et aux besoins de chaque agriculteur, est essentiel pour instaurer la confiance. La possibilité de tester les technologies par le biais de projets pilotes ou d'essais en conditions réelles réduit considérablement la résistance initiale et permet aux agriculteurs de vérifier l'utilité pratique des outils numériques avant de réaliser des investissements.

• **MODÈLE COOPÉRATIF / D'ACCOMPAGNEMENT** : Les coopératives, les associations agricoles et les entités intermédiaires jouent un rôle central dans la transition numérique du secteur. Ces organisations font le lien entre les agriculteurs, les administrations publiques et les fournisseurs de technologies, facilitant l'accès aux outils numériques, aux aides financières et à la formation. Elles permettent également le partage des coûts, la réduction des risques et l'adaptation des technologies aux réalités des exploitations agricoles. La numérisation est bien plus viable et efficace lorsqu'elle s'inscrit dans une logique collective et territoriale plutôt que de reposer exclusivement sur des initiatives individuelles.

• **TECHNOLOGIES À FORT IMPACT** : Le coût élevé de la mise en œuvre technologique constitue un obstacle majeur, car il nécessite un investissement initial substantiel, particulièrement difficile à supporter pour les petites exploitations dont les marges sont serrées. En

, les technologies qui sont le mieux acceptées par les agriculteurs sont celles qui apportent des avantages clairs, directs et visibles à court terme. Les solutions permettant de réduire les intrants, telles que l'irrigation efficace ou la fertilisation à taux variable, se distinguent, tout comme les outils qui simplifient les démarches administratives obligatoires. Les technologies simples intégrées aux routines quotidiennes, telles que les applications météo, la messagerie ou les systèmes de localisation, ont également un impact positif, en particulier lorsqu'elles s'accompagnent de conseils techniques.

- **CULTURE NUMÉRIQUE** : La formation visant à favoriser la numérisation doit être pratique, continue et coordonnée entre les différents acteurs territoriaux. Il existe une demande manifeste pour des contenus adaptés aux niveaux de compétence réels des agriculteurs, axés sur les compétences numériques de base, l'interprétation des données et l'utilisation autonome des outils. Les entretiens menés auprès des principaux acteurs du secteur soulignent également l'importance de la coordination entre les administrations, les universités, les coopératives et les organisations agricoles afin d'éviter les doublons et les messages contradictoires, et d'offrir une offre de formation cohérente et durable dans le temps.

De manière transversale, tous les entretiens s'accordent à dire que la numérisation ne doit pas être considérée comme une fin en soi ni comme une solution universelle. Il s'agit d'un outil qui doit être adapté à chaque type d'exploitation, intégré aux savoirs traditionnels et apporter une valeur réelle et mesurable. Le succès de la transformation numérique dans l'agriculture dépendra de son caractère pratique et progressif, ainsi que de son adaptation à la diversité des réalités productives et territoriales.

2.5. LES ACTEURS CLÉS DU TERRITOIRE

Diverses parties prenantes jouent un rôle clé dans le secteur agricole de la Navarre, tant au sein du secteur lui-même que dans des organisations qui, bien que n'étant pas directement impliquées dans la production agricole, peuvent fournir des biens et services essentiels à sa modernisation.

Il s'agit tout d'abord des personnes et des entités qui coordonnent la production et la commercialisation des produits agricoles et d'élevage en Navarre. Ce groupe comprend les agriculteurs et les éleveurs, ainsi que les coopératives de premier et de deuxième niveau qui constituent l'épine dorsale du secteur dans de nombreuses communes. À celles-ci s'ajoutent les principales organisations professionnelles et syndicales du secteur, telles que l'UAGN (Union des agriculteurs et éleveurs de Navarre), l'EHNE (Euskal Herriko Nekazarien Elkartasuna) et l'UCAN (Union des coopératives agroalimentaires de Navarre), qui défendent les intérêts des producteurs et le modèle agricole.

On trouve également des entreprises fournissant des machines agricoles et des intrants tels que des engrais et des produits phytosanitaires. Ces entreprises, ainsi que d'autres sociétés spécialisées, proposent également des solutions de numérisation pour les exploitations agricoles et peuvent servir de trait d'union entre l'innovation et la production agricole.

Dans le domaine universitaire et de la recherche, outre l'INTIA, la Navarre compte l'UPNA (Université publique de Navarre) qui, par l'intermédiaire de son École supérieure technique d'ingénierie agricole et de biosciences, collabore à des projets de recherche et forme les futurs professionnels du secteur. Dans le même ordre d'idées, le Centre agroforestier intégré joue un rôle important dans la formation de professionnels de niveau intermédiaire et supérieur.

Enfin, le gouvernement de Navarre, par l'intermédiaire du département du Développement rural et de l'Environnement, ainsi que les administrations locales via des consortiums, des associations ou des groupes d'action locale, jouent un rôle central dans la planification stratégique et réglementaire qui façonnera la modernisation et la durabilité du secteur agricole.

2.6. RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

Les statistiques recueillies en Navarre reposent sur un échantillon très restreint qui ne peut être considéré comme représentatif de l'ensemble de la population agricole de la région (9 enquêtes). Elles fournissent toutefois une vision qualitative cohérente de la manière dont la numérisation est perçue par ceux qui travaillent directement sur le terrain.

Le profil qui se dégage est celui d'un agriculteur dont l'âge moyen avoisine la cinquantaine, majoritairement de sexe masculin, ayant un niveau d'études moyen et disposant d'exploitations déjà bien établies. Il ne s'agit pas de profils novices ou expérimentaux, mais de professionnels chevronnés, qui se distinguent tant par leur regard critique que par leur prudence face à l'adoption de nouvelles technologies.

Les exploitations analysées sont généralement de taille moyenne, avec une superficie cultivée importante et principalement axées sur des cultures extensives telles que les céréales et les oléagineux, bien que l'on y trouve également des oliviers, des vignes et des arbres fruitiers. La structure de main-d'œuvre est très réduite, avec peu ou pas de salariés, ce qui signifie que tout outil numérique est évalué en fonction de sa capacité réelle à faire gagner du temps et à faciliter le travail quotidien. Dans ce contexte, la numérisation n'est pas perçue comme un caprice technologique, mais comme quelque chose qui n'a de sens que si elle apporte une efficacité opérationnelle.

En ce qui concerne la perception générale de la numérisation, les agriculteurs de Navarre affichent une attitude relativement positive. La technologie est davantage considérée comme un investissement potentiel que comme un coût, à condition qu'elle contribue à améliorer la productivité et à optimiser l'utilisation des intrants. L'intérêt ne réside pas tant dans l'innovation pour l'innovation, mais dans l'utilisation d'outils permettant une meilleure production, une réduction des coûts et un meilleur contrôle des cultures. Cette approche pratique transparaît tout au long du questionnaire.

Les besoins technologiques se concentrent clairement sur les étapes les plus critiques du cycle de production. Les agriculteurs réclament un soutien numérique notamment pour la lutte contre les ravageurs et les maladies, la préparation des terres et la gestion des cultures. Il s'agit de domaines où les erreurs ont un impact direct sur les résultats économiques et où une information fournie en temps opportun peut faire la différence. Cela indique une demande de solutions fortement axées sur la prise de décision au niveau du champ, plutôt que sur des plateformes ou des systèmes complexes difficiles à intégrer dans les routines quotidiennes.

Malgré cet intérêt, l'utilisation actuelle d'outils numériques spécialisés reste limitée. Dans de nombreux cas, les logiciels agricoles avancés ne sont pas utilisés, ou s'ils le sont, ce n'est que partiellement. Cela ne semble pas résulter d'un rejet pur et simple de la technologie, mais plutôt d'une combinaison de manque de sensibilisation, d'un soutien insuffisant et de doutes quant à leur utilité réelle. La numérisation est davantage présente en tant qu'idée qu'en tant que pratique pleinement intégrée.

Des obstacles apparaissent de manière assez systématique. Le coût des technologies et l'incertitude quant à leur rentabilité constituent les principales contraintes. À cela s'ajoute le manque de formation pratique et d'accompagnement technique de proximité, ce qui engendre une méfiance envers des solutions perçues comme complexes ou mal adaptées aux réalités du terrain. Il n'y a pas de forte résistance culturelle, mais on observe une attitude prudente. Avant d'investir, les agriculteurs veulent des garanties claires que la technologie fonctionnera et facilitera leur travail.

Dans l'ensemble, bien que l'échantillon ne permette pas de généraliser, les données recueillies en Navarre transmettent un message très cohérent et offrent une vision réaliste et quotidienne de l'agriculture, particulièrement précieuse pour orienter les politiques et les outils numériques mieux adaptés aux besoins réels.



Les agriculteurs sont ouverts à la numérisation et reconnaissent son potentiel, mais ils ont besoin de solutions simples, abordables et bien expliquées. La principale demande n'est pas davantage de technologie, mais une meilleure technologie, accompagnée d'une formation et d'un soutien permettant de réduire le risque perçu. Il s'agit d'une vision réaliste, ancrée dans le quotidien du monde rural, qui s'avère particulièrement précieuse pour orienter les politiques et les outils numériques mieux adaptés à leurs besoins réels

3. RÉGION 2 : ANDALOUSIE

3.1. CONTEXTE TERRITORIAL

L'Andalousie est située dans le sud de l'Espagne et se caractérise par une grande diversité géographique, allant de vastes zones côtières à des régions montagneuses à l'intérieur des terres. Avec une population de plus de huit millions d'habitants, c'est la communauté autonome la plus peuplée du pays et l'une des plus étendues en termes de superficie. Sa capitale, Séville, ainsi que d'autres grandes villes telles que Málaga, Grenade et Cordoue, constituent des pôles d'activité économique, culturelle et touristique.

L'économie andalouse s'articule autour de trois grands secteurs productifs. Le secteur des services en constitue le pilier principal, représentant plus de 70 % du produit intérieur brut (PIB) régional ; il englobe des activités telles que le tourisme, le commerce, l'éducation, la santé et l'administration publique. Le secteur industriel, bien que son poids relatif soit moindre que dans d'autres régions espagnoles, présente une spécialisation marquée dans l'industrie agroalimentaire, la chimie et l'aéronautique, avec une forte présence dans les provinces de Séville et de Cadix, ainsi que dans la transformation des produits agricoles. Le secteur agricole, quant à lui, conserve un rôle stratégique tant sur le plan économique que social.

Le secteur agricole andalou se distingue par la diversité de sa production. Parmi les principales cultures, on trouve les oliveraies, particulièrement répandues dans les provinces de Jaén, Cordoue et Grenade ; les légumes tels que les tomates, les poivrons, les concombres et les courgettes, fortement concentrés à Almería ; les cultures fruitières, avec une importance particulière pour les baies telles que les fraises, les myrtilles et les framboises à Huelva, et les agrumes à Séville et Cordoue ; ainsi que les céréales et les légumineuses, prédominantes dans les zones de culture pluviale de provinces telles que Cadix et Séville.

En termes macroéconomiques, le secteur agricole contribue à hauteur d'environ 7 % au PIB régional, soit plus du double de la moyenne nationale, et génère environ 9 % des emplois en Andalousie, constituant la principale source d'emploi dans près de la moitié des communes rurales. De plus, l'Andalousie représente environ un tiers de la valeur ajoutée brute (VAB) agricole nationale et 35,9 % des revenus agricoles de l'Espagne, ce qui renforce son rôle clé au sein du système agroalimentaire espagnol.

Dans ce contexte régional, la région de l'Axaarquía, où les projets pilotes seront mis en œuvre, présente une économie diversifiée dans laquelle l'agriculture a historiquement joué un rôle central. Les cultures subtropicales s'y distinguent tout particulièrement, notamment l'avocat et la mangue, qui ont fait de la région une référence internationale en matière d'exportation, générant des emplois, des investissements et un dynamisme économique. Parallèlement à ces cultures, la viticulture et la production de raisins secs, les cultures horticoles en plein champ et sous serre, ainsi que les oliveraies des zones de l'arrière-pays complètent la structure de la production agricole. Le tissu agricole de l'Axaarquía est principalement constitué d'exploitations de petite et moyenne taille, d'une superficie moyenne d'environ 4 hectares.

Le tourisme constitue un autre pilier économique de la région, alliant le tourisme balnéaire à une tendance croissante vers le tourisme rural et de l'arrière-pays. À cela s'ajoutent l'industrie agroalimentaire et les services liés au commerce et au tourisme, créant ainsi un tissu économique dynamique qui vient compléter le secteur primaire.

En ce qui concerne le processus de numérisation, la région de l'Axaquí bénéficie de diverses stratégies régionales et nationales visant à moderniser le secteur agricole. Parmi celles-ci, la Stratégie de développement local Leader de l'Axaquí 2023–2027 identifie la numérisation comme un outil clé pour améliorer la compétitivité et la durabilité des exploitations agricoles. De même, le programme de formation « MetaDigital Rural–Málaga » vise à doter les populations rurales de compétences numériques de base et avancées grâce à des ateliers en présentiel et à des actions de sensibilisation, telles que des salons technologiques organisés dans des communes comme Canillas de Aceituno, où sont présentées des solutions basées sur l'Internet des objets (IoT), l'intelligence artificielle et la robotique. Au niveau régional, 45 ateliers adaptés aux besoins locaux ont été programmés, ciblant des groupes spécifiques tels que les jeunes, les femmes, les agriculteurs et les entrepreneurs, avec la participation active de l'ASAJA Málaga.

3.2. NIVEAU DE MATURITÉ NUMÉRIQUE

Du point de vue du niveau de numérisation des exploitations agricoles, la région de l'Axaquí affiche un degré d'adoption technologique moyen à élevé parmi les grandes exploitations, qui représentent environ 30 % à 40 % du total. En revanche, les petites exploitations, qui constituent la majorité dans la région, affichent des niveaux intermédiaires de numérisation, estimés entre 60 % et 70 %, avec une mise en œuvre relativement répandue des systèmes d'irrigation automatisés. Cependant, ces exploitations présentent des lacunes dans l'adoption de technologies numériques plus avancées, telles que les systèmes de capteurs, les applications mobiles spécifiques, les plateformes de gestion intégrées, les registres d'exploitation électroniques, l'utilisation de drones ou les outils d'aide à la décision basés sur les données.

Selon les informations fournies par l'Agence pour la transformation et le développement économique, rattachée au ministère régional de l'Économie, des Finances et des Fonds européens du gouvernement d'Andalousie, on dénombre 1 225 entreprises en Andalousie dont la classification CNAE est associée à des activités de conseil en informatique. Ces entreprises sont réparties dans toute la région, avec une concentration notable à Séville et à Málaga. Dans cette dernière province, on recense 486 entreprises enregistrées, ce qui confirme son rôle de pôle régional majeur de l'activité technologique.

Dans le cas de Málaga, la création en 1992 du Parc technologique d'Andalousie, désormais connu sous le nom de Málaga TechPark, revêt une importance particulière. Il s'agit de l'un des principaux pôles d'innovation et de développement des entreprises en Espagne. Environ 34 % des entreprises qui y sont implantées relèvent du secteur « Information, technologies de l'information et télécommunications », qui représente également une part significative de l'emploi technologique généré par le parc. Celui-ci accueille plus de 715 entreprises et 27 940 salariés, et sa contribution est estimée à environ 8 % du PIB et de l'emploi de la province de Málaga, ainsi qu'à 1,65 % du PIB et de l'emploi en Andalousie. Au sein de cet écosystème, Málaga TechPark Execs se distingue comme un club de cadres dirigeants et de chefs d'entreprise créé pour favoriser la collaboration entre les entreprises, promouvoir l'innovation et mettre en avant l'excellence professionnelle au sein de l'environnement technologique de Málaga. Ce club rassemble plus de 50 chefs d'entreprise, parmi lesquels des PDG et des cadres supérieurs, ainsi que des entités universitaires et des entreprises liées au territoire.

En ce qui concerne le domaine de l'agrotech, le Pôle européen d'innovation numérique spécialisé dans les technologies du secteur agroalimentaire fait état de la présence de plus de 250 entreprises, centres de connaissances et entrepreneurs en Andalousie participant à cet écosystème. Ce chiffre pourrait être plus élevé si l'on incluait les entreprises agricoles et d'élevage qui intègrent la technologie dans leurs processus sans s'identifier explicitement comme « agrotech ». Bien qu'il n'existe pas de données officielles ventilées, la concentration de l'activité technologique dans la

province de Málaga permet d'estimer, sur la base des tendances de déploiement territorial, qu'entre 20 % et 30 % de ces entités sont situées à Málaga et dans ses environs.

De plus, Málaga dispose d'un écosystème entrepreneurial dynamique, comptant environ 150 start-ups technologiques, dont on estime que 10 % à 15 % sont directement liées au secteur agroalimentaire, que ce soit par le biais de solutions d'agriculture intelligente, de gestion des données, de biotechnologie appliquée ou de services numériques associés aux milieux ruraux.

Cet écosystème est complété par des initiatives et des entités présentes à Málaga et liées à la numérisation du secteur agroalimentaire. Il s'agit notamment de programmes mettant en relation les start-ups avec les entreprises du secteur, d'événements internationaux axés sur l'Agriculture 4.0 et les technologies agricoles tels que l'Expo AgriTech Málaga, d'entreprises spécialisées dans la biotechnologie appliquée à l'agriculture dont le siège se trouve à Málaga, ainsi que de plateformes numériques destinées au marché agricole et permettant de comparer les prix des produits agricoles. Ensemble, ces acteurs contribuent à consolider une base technologique suffisante pour soutenir le déploiement de solutions numériques et la mise en œuvre de projets d'innovation appliquée sur le territoire.

Parallèlement à la disponibilité technologique, des expériences représentatives ont été identifiées en Andalousie qui démontrent le potentiel de la numérisation appliquée au secteur agroalimentaire, tant d'un point de vue technique qu'organisationnel. Ces initiatives montrent que la combinaison d'outils numériques, de connaissances agronomiques et de la coopération entre les parties prenantes permet d'évoluer vers des modèles de production plus efficaces, durables et résilients, en particulier dans un contexte marqué par la pénurie d'eau, les pressions environnementales et la nécessité d'améliorer la compétitivité.

Malgré la large disponibilité de technologies spécialisées dans les pôles d'innovation andalous, un écart important subsiste : la numérisation ne parvient toujours pas à atteindre efficacement les PME et les petits agriculteurs.

Dans l'ensemble, ces capacités et ces expériences constituent une base solide pour stimuler la numérisation agroalimentaire en Andalousie, soutenue par l'interaction entre les agriculteurs, les coopératives, les centres de recherche, les administrations publiques et les entreprises technologiques. Loin d'être des initiatives isolées, elles forment un écosystème présentant un potentiel d'extension, capable d'adapter les technologies aux conditions territoriales réelles et de soutenir des processus de modernisation progressifs dans le secteur.

3.3 POINTS FORTS

Cette section présente les atouts du territoire andalou qui favorisent la transformation numérique dans l'agriculture :

- **UN ÉCOSYSTÈME D'INNOVATION COLLECTIVE ET DE SOUTIEN SOLIDE ET BIEN STRUCTURÉ** : l'Andalousie dispose d'une solide base technologique, avec 1 225 entreprises liées au conseil en informatique réparties dans toute la région. Séville et Málaga concentrent une part importante de cette activité, Málaga se démarquant avec 486 entreprises enregistrées. Cette concentration renforce la disponibilité de services technologiques de pointe applicables au secteur agricole. La proximité entre les entreprises technologiques et le secteur productif facilite les processus de numérisation.

- **ÉCOSYSTÈME D'INNOVATION COLLECTIVE ET DE SOUTIEN SOLIDE ET BIEN STRUCTURÉ** : Málaga TechPark est l'un des principaux pôles d'innovation du sud de l'Europe et un atout stratégique pour le secteur agricole andalou. Il accueille plus de 715 entreprises et près de 28 000 salariés, avec une forte spécialisation dans les TIC, la R&D et la biotechnologie. Trente-quatre pour cent de ses entreprises appartiennent au secteur de l'information, des technologies de l'information et des télécommunications. Son impact économique renforce la capacité régionale à générer et à transférer des technologies. L'écosystème agrotech andalou rassemble plus de 250 entreprises, centres de connaissances et entrepreneurs liés à la numérisation agroalimentaire, dont une part importante est concentrée à Málaga et dans ses environs en raison du déploiement technologique. À cela s'ajoute un tissu entrepreneurial dynamique, avec des start-ups spécialisées dans l'agriculture intelligente et la gestion des données, favorisant ainsi l'innovation appliquée au secteur primaire.
- **CLIMAT ET SENSIBILISATION À L'ENVIRONNEMENT** : L'Andalousie dispose d'un large éventail de solutions technologiques pour le secteur agricole, notamment en matière d'agriculture de précision. L'utilisation de capteurs IoT, de drones, de satellites, du GPS et de machines intelligentes permet d'optimiser l'irrigation, la fertilisation et la lutte contre les ravageurs. Ces technologies facilitent une gestion plus efficace des ressources et renforcent la durabilité et la compétitivité des exploitations.
- **UNE CULTURE DU PARTAGE DES DONNÉES** : Il existe des outils avancés de gestion et d'analyse des données qui facilitent la prise de décision dans le secteur agricole. Les plateformes de gestion agricole, le Big Data et les modèles prédictifs permettent d'anticiper les rendements et de réduire les risques climatiques. Des technologies telles que la blockchain améliorent la traçabilité des produits, contribuant ainsi à une agriculture plus professionnalisée et fondée sur les données.
- **SOUTIEN, ASSISTANCE ET SIMPLIFICATION** : L'Andalousie dispose d'expériences de démonstration et de projets pilotes qui illustrent le véritable potentiel de la numérisation agroalimentaire. Les initiatives en matière d'irrigation de précision, d'intelligence artificielle, de robotique agricole et de connectivité avancée donnent des résultats positifs. L'implication des coopératives, des centres de recherche et des administrations publiques renforce le transfert de connaissances. Ensemble, ces éléments créent un écosystème capable de se développer et de s'adapter au territoire.

3.4. POINTS À AMÉLIORER

L'analyse du territoire andalou révèle une série de faiblesses structurelles qui conditionnent la compétitivité et la capacité de modernisation du secteur agricole. Ces limites affectent tant la structure productive que l'adoption des technologies, ainsi que la capacité à s'adapter aux défis climatiques et de durabilité :

- **ADAPTATION TECHNOLOGIQUE AUX PETITES EXPLOITATIONS** : La structure productive se caractérise par la prédominance des minifundia et des petites exploitations familiales. Cette configuration limite la capacité d'investissement et rend difficile la réalisation d'économies d'échelle, ce qui réduit la compétitivité sur les marchés agricoles. Cette réalité conditionne l'intégration des innovations technologiques et la professionnalisation de la gestion.
- **CONNECTIVITÉ RURALE** : Une fracture numérique importante persiste et l'adoption des technologies est inégale dans le secteur agricole andalou. La numérisation reste partielle, avec des lacunes en matière de connectivité dans certaines zones rurales. À cela s'ajoutent des déficits en matière de formation technologique adaptée aux profils des agriculteurs et un vieillissement de la main-d'œuvre, ce qui limite l'exploitation optimale des outils numériques pour améliorer l'efficacité et la prise de décision.

• **SENSIBILISATION AU CLIMAT ET À L'ENVIRONNEMENT** : La pénurie d'eau et la forte vulnérabilité climatique comptent parmi les principaux défis structurels du territoire. La forte dépendance à l'irrigation est exacerbée par des sécheresses récurrentes et la hausse des températures. Ce contexte exige des progrès vers une plus grande efficacité et une adaptation productive. La durabilité à moyen et long terme du secteur dépend de la modernisation des systèmes d'irrigation, de l'amélioration génétique, de la conservation des sols et de la promotion d'un renouvellement générationnel doté de compétences technologiques.

3.5. PARTIES PRENANTES PERTINENTES SUR LE TERRITOIRE

Cette section présente tout d'abord les acteurs concernés au niveau régional en Andalousie, puis concentre l'analyse sur le territoire spécifique du projet, la région de l'Axarquía. Si certains acteurs interviennent à ces deux niveaux, leur champ d'action, leur influence et leur degré d'implication varient en fonction de l'échelle territoriale.

Acteurs concernés au niveau andalou

Le système agroalimentaire andalou s'appuie sur un réseau vaste et diversifié d'acteurs qui interagissent tout au long de la chaîne de valeur, formant ainsi un écosystème dynamique et stratégique pour l'économie régionale. Parmi les principaux acteurs figurent les producteurs agricoles, à savoir les agriculteurs et les éleveurs de petite, moyenne et grande envergure, opérant selon des modèles tant familiaux qu'entrepreneuriaux. Ces acteurs sont souvent organisés au sein de coopératives agricoles, qui renforcent la commercialisation, la transformation et le pouvoir de négociation. Les sociétés de transformation agricole (SAT) jouent également un rôle important en tant que structures entrepreneuriales visant à optimiser les processus de production et de commercialisation.

L'industrie agroalimentaire constitue un autre pilier fondamental ; elle regroupe à la fois les entreprises de transformation qui transforment les matières premières en produits finis tels que l'huile d'olive, le vin, les conserves et les produits horticoles, et les distributeurs et commerçants qui relient la production primaire aux marchés nationaux et internationaux.

Les organisations professionnelles agricoles défendent les intérêts des agriculteurs et des éleveurs, jouant un rôle clé dans le dialogue avec les administrations publiques, la défense des intérêts du secteur et la négociation des politiques agricoles.

Les acteurs institutionnels jouent également un rôle décisif. Le gouvernement d'Andalousie, par l'intermédiaire du ministère régional de l'Agriculture, de l'Élevage, de la Pêche et du Développement durable, pilote les politiques agricoles, de développement rural et de durabilité. Au niveau local, les communes et les conseils provinciaux soutiennent les initiatives de développement rural et de gestion des ressources, souvent par l'intermédiaire d'agents de développement rural. Le gouvernement central et l'Union européenne sont également impliqués, notamment dans la conception et la mise en œuvre de la Politique agricole commune (PAC).

Les centres de recherche, de formation et d'innovation constituent un autre axe essentiel de l'écosystème, notamment les universités fortement spécialisées dans l'agriculture telles que l'université de Cordoue et l'université d'Almería, ainsi que l'IFAPA, qui promeut l'innovation, la formation technique et le transfert de connaissances vers le secteur productif.

Par ailleurs, les établissements financiers et les compagnies d'assurance fournissent des services spécialisés au secteur agricole, notamment des financements, des assurances agricoles et des analyses économiques qui facilitent l'investissement et la gestion des risques. Enfin, les consommateurs et la société civile, par le biais d'associations de consommateurs, d'organisations environnementales et de plateformes de commerce équitable

, influencent de plus en plus l'orientation du système productif vers des pratiques plus durables et plus transparentes.

Dans l'ensemble, ce réseau d'acteurs constitue un écosystème agricole essentiel pour l'économie andalouse, contribuant à plus de 31 % de la valeur ajoutée brute agricole de l'Espagne selon diverses sources institutionnelles et sectorielles.

Acteurs clés de la région de l'Axaarquía

Au niveau régional, l'Axaarquía présente un réseau d'acteurs agricoles qui allie des structures de production traditionnelles à des modèles plus avancés, orientés vers l'exportation et l'innovation, adaptés aux spécificités territoriales et climatiques de la région.

Les agriculteurs familiaux et les petites exploitations prédominent, dont beaucoup pratiquent une production mixte associant avocats, mangues, agrumes et vignes. Bien qu'aucune donnée statistique précise ne soit disponible, la taille moyenne des exploitations suggère que plus de 60 % d'entre elles sont des petites et moyennes exploitations. À côté de celles-ci, on trouve des exploitations moyennes et grandes spécialisées dans les fruits subtropicaux destinés à l'exportation. Les coopératives et les SAT jouent un rôle central dans la concentration de l'offre, la réduction des coûts et la commercialisation, avec des entités de premier plan telles que TROPS qui s'imposent comme une référence dans la production et la commercialisation de l'avocat et de la mangue.

En matière de transformation et de commercialisation, la région dispose de marchés aux enchères et de centres de fruits et légumes qui classent, conditionnent et distribuent la production à grande échelle, ainsi que d'industries agroalimentaires locales liées à des produits de qualité différenciée tels que les vins bénéficiant des appellations d'origine « Málaga » et « Sierras de Málaga », les raisins secs bénéficiant de l'appellation d'origine protégée « Pasas de Málaga », l'huile d'olive et les produits biologiques. Des exportateurs et des plateformes logistiques spécialisées dans la distribution de fruits subtropicaux vers les marchés européens et internationaux opèrent également dans la région.

Des organisations professionnelles et des associations agricoles sont également actives, notamment des OPA (organisations de producteurs) dotées d'une représentation territoriale, des coopératives agroalimentaires intégrées dans des fédérations régionales, ainsi que des associations spécifiques de producteurs de fruits subtropicaux, de viticulteurs, de producteurs de raisins secs et d'agriculteurs biologiques. Les communautés d'irrigation constituent des acteurs stratégiques, en particulier dans un contexte de pénurie d'eau, celles liées au barrage de La Viñuela se distinguant par leur rôle essentiel dans la viabilité des exploitations agricoles.

Sur le plan institutionnel, le gouvernement d'Andalousie intervient par l'intermédiaire du ministère régional de l'Agriculture, de la Pêche, de l'Eau et du Développement rural, ainsi que des offices régionaux de l'agriculture présents dans l'Axaarquía. Les communes, en particulier celles dotées d'une forte base agricole telles que Vélez-Málaga, Torrox, Algarrobo et Almáchar, soutiennent le développement local. Le ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation intervient également dans la gestion des aides de la PAC, des programmes de numérisation et des initiatives d'innovation. Des centres de développement rural tels que le CEDER Axaarquía gèrent les fonds européens LEADER et promeuvent des projets de développement rural et d'innovation territoriale.

En matière d'acteurs de la connaissance, de l'innovation et de la numérisation, l'Université de Málaga, l'IFAPA et d'autres centres de recherche se distinguent, aux côtés d'entreprises technologiques et de prestataires de services agricoles proposant des solutions de capteurs, des logiciels de gestion agricole et des services de conseil pour la modernisation et la numérisation des exploitations.

Enfin, l'écosystème est complété par des acteurs liés au marché et à la consommation, notamment les distributeurs nationaux et internationaux ainsi que les chaînes de supermarchés, principaux destinataires de la production d'avocats et de mangues ; le secteur HORECA et le tourisme gastronomique, qui valorisent des produits tels que les vins, les raisins secs, l'huile d'olive et les fruits subtropicaux ; ainsi que les consommateurs locaux et internationaux, de plus en plus sensibles aux critères de traçabilité, de durabilité et de qualité.

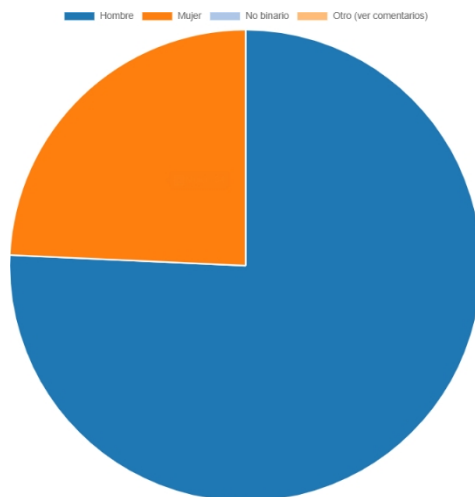
Dans l'ensemble, le réseau des acteurs agricoles de l'Axaquí associe une prédominance de petites et moyennes exploitations à des coopératives et à de grands opérateurs d'exportation, en intégrant des communautés d'irrigation, des administrations publiques et des centres de connaissances. Cette diversité territoriale permet la coexistence de cultures traditionnelles telles que les raisins secs, les vignobles, les oliveraies pluviales et les cultures arables avec des cultures irriguées à haute valeur ajoutée telles que les fruits subtropicaux. Dans ce contexte, la modernisation et la transformation numérique représentent une opportunité stratégique pour améliorer la gestion économique et agronomique, générer de la valeur ajoutée et permettre la mise en œuvre de projets d'innovation adaptés aux conditions territoriales réelles.

3.6. RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

3.6.1 Profil des agriculteurs

L'âge moyen des agriculteurs interrogés en Andalousie est d'environ 46 ans (médiane : 48 ans), avec une fourchette allant des jeunes de 18 ans à 76 ans au maximum. Cela indique un renouvellement générationnel naissant et une présence limitée de producteurs très âgés, avec seulement environ 10 % de personnes âgées de plus de 60 ans, ce qui se traduit par une population légèrement plus jeune que dans les régions voisines. En termes de genre, le secteur est à prédominance masculine, mais avec une certaine présence féminine : environ 76 % se déclarent hommes et 24 % femmes, aucun cas non binaire n'ayant été signalé.

Le niveau d'études des agriculteurs andalous est généralement inférieur à celui des régions françaises analysées. La plupart des personnes interrogées, soit environ 62 %, ont au maximum suivi l'enseignement secondaire, tandis qu'environ 19 % n'ont suivi que l'enseignement primaire. En revanche, seule une personne sur cinq environ a suivi des études supérieures, avec environ 7 % ayant suivi une formation professionnelle technique et 12 % ayant suivi des études universitaires. En termes d'expérience agricole, les professionnels en milieu de carrière prédominent, avec une moyenne de 17 ans d'activité dans le secteur. Une minorité, environ 9 %, possède plus de 30 ans d'expérience, tandis qu'environ 11 % sont des agriculteurs relativement novices, avec moins de cinq ans d'expérience. La majorité se situe donc à un stade intermédiaire de sa carrière agricole, avec une représentation limitée tant des vétérans proches de la retraite que des nouveaux venus.



Graphique X : Répartition par âge des agriculteurs interrogés en Andalousie

3.6.2 Caractéristiques de l'exploitation

L'agriculture andalouse telle qu'elle ressort de l'enquête présente un profil de production hautement spécialisé dans les cultures fruitières subtropicales, principalement l'avocat et la mangue. Pratiquement tous les répondants cultivent l'un ou l'autre, environ 59 % citant l'avocat et environ 48 % la mangue, la production mixte étant courante. Seuls quelques cas ont fait état d'autres cultures, telles que le maïs ou des « fruits subtropicaux » génériques, ce qui confirme que l'échantillon se concentre sur les exploitations de la ceinture tropicale.

La taille des exploitations andalouses interrogées est relativement modeste. La superficie cultivée médiane est de 6 hectares, ce qui indique qu'au moins la moitié des exploitations sont très petites, avec un nombre important de minifundia comprises entre 1 et 5 hectares. Seule une faible proportion dépasse les 10 hectares, et un seul cas atteint les 40 hectares. La main-d'œuvre disponible est donc limitée : le nombre médian d'employés permanents est de un, et environ 21 % des exploitations n'emploient aucun salarié en dehors du propriétaire. L'effectif moyen est d'environ 1,2 travailleur, un chiffre gonflé par quelques grandes exploitations, mais il s'agit globalement d'exploitations familiales où seuls l'agriculteur et un ou deux travailleurs permanents sont employés.

3.6.3 Niveau de numérisation

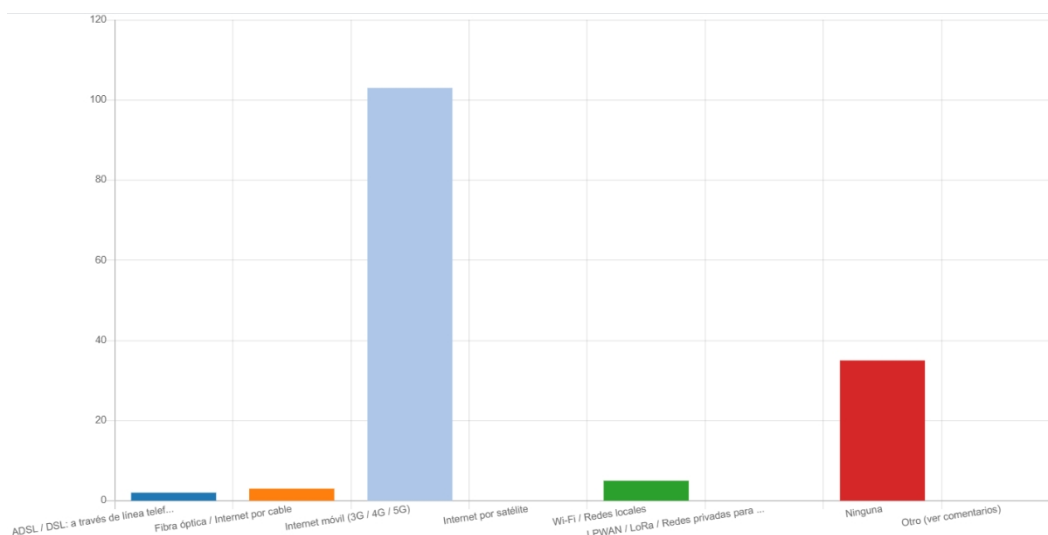
En Andalousie, le niveau actuel d'adoption du numérique est limité et fortement freiné par des problèmes de connectivité. Une écrasante majorité des personnes interrogées, environ 85 %, ne dispose pas de connexion Internet ni même de réseau mobile à l'intérieur des bâtiments de l'exploitation, ce qui entrave l'utilisation sur place des outils numériques. Seuls environ 12 % font état d'une bonne connectivité à l'intérieur, tandis qu'environ 4 % ont un signal très faible et occasionnel. En plein champ, la couverture s'améliore quelque peu, avec environ 76 % des personnes interrogées déclarant disposer d'une couverture de données mobiles, bien que 19 % la décrivent comme très faible ou intermittente et 4 % ne signalent aucune couverture.

En conséquence, environ 74 % comptent sur les réseaux mobiles comme principal moyen de connexion lorsqu'ils sont disponibles, tandis que très peu disposent d'un accès haut débit fixe : seuls environ 3,6 % déclarent disposer d'une connexion Wi-Fi ou de réseaux locaux, généralement reliés à la fibre optique ou à l'ADSL, et environ 24 % déclarent ne disposer d'aucune connexion sur leur exploitation. L'infrastructure numérique constitue donc une faiblesse majeure.

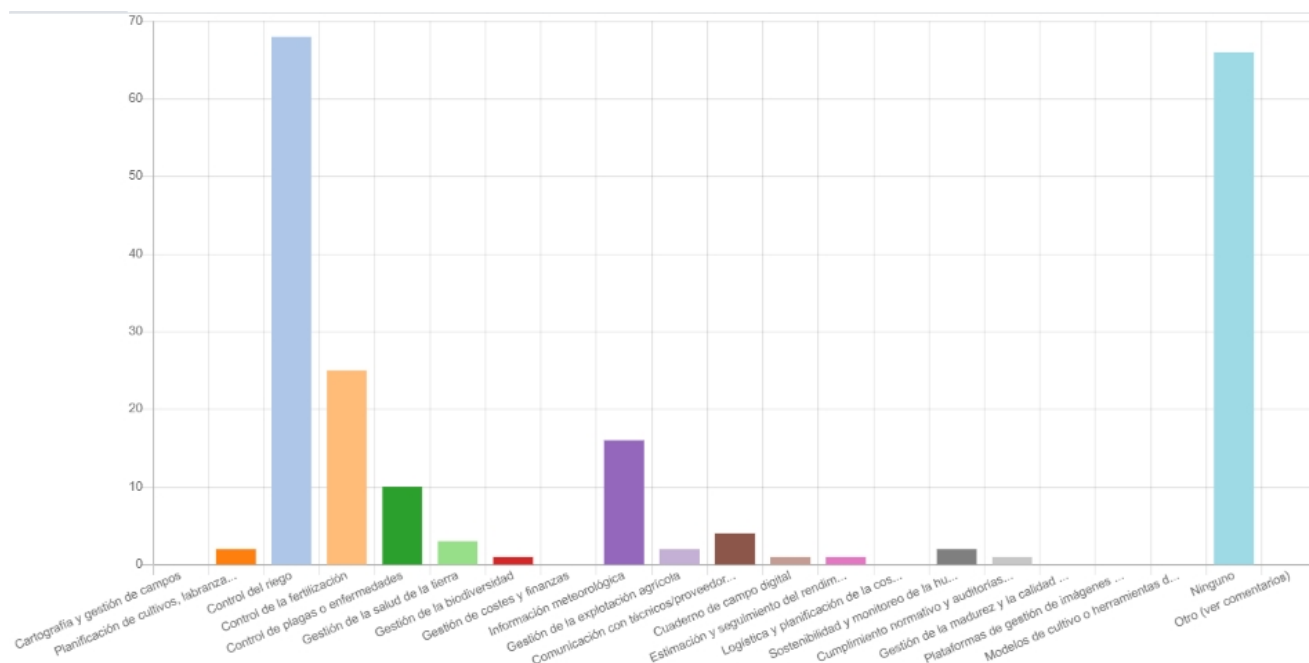


L'équipement technologique personnel reflète cette situation. Les smartphones sont pratiquement le seul outil numérique largement utilisé, environ 83 % des agriculteurs s'en servant régulièrement pour la gestion de leur exploitation. En revanche, seuls environ 12 % utilisent un ordinateur personnel et environ 4 % une tablette. Une proportion notable, environ 11,5 %, déclare n'utiliser aucun appareil électronique et s'en remettre exclusivement aux méthodes traditionnelles, tandis qu'environ 8 % n'utilisent qu'un téléphone portable basique. L'adoption d'équipements agronomiques de pointe est très faible : seuls environ 5 % utilisent des capteurs et environ 4 % possèdent leur propre station météo. Aucun des répondants n'a déclaré utiliser des drones ou des machines guidées par GPS. La numérisation en termes de matériel se limite donc largement aux smartphones.

L'utilisation de logiciels ou d'applications agricoles spécialisés est tout aussi limitée et axée sur des besoins spécifiques. Environ 47 % des agriculteurs n'utilisent aucun outil numérique de gestion agricole, tandis qu'environ 53 % utilisent au moins une application. Parmi les utilisateurs, la gestion de l'irrigation domine : environ 48 % de l'ensemble des personnes interrogées utilisent des systèmes de contrôle de l'irrigation assistés par la technologie. Environ 18 % utilisent des outils de contrôle de la fertilisation, souvent associés à des systèmes de fertirrigation. D'autres applications, telles que la surveillance météorologique, la lutte contre les ravageurs et les maladies, la planification des cultures, la communication avec les techniciens ou la gestion économique, ne sont utilisées que par une petite minorité. Cela indique que la numérisation se concentre actuellement sur des problèmes très spécifiques, principalement l'efficacité hydrique, plutôt que sur la gestion intégrée de l'exploitation.



Graphique X : Connexions utilisées dans les exploitations agricoles (nombre de répondants)



Graphique X : Logiciels spécialisés, applications ou outils numériques utilisés pour les tâches agricoles (**nombre de réponses**)

3.6.4 Obstacles et besoins

Les agriculteurs andalous identifient des obstacles évidents à la transformation numérique, principalement liés aux infrastructures et aux ressources financières. Le manque de connectivité constitue l'obstacle le plus important, environ 70 % des répondants le qualifiant d'obstacle modéré ou critique. Le coût élevé des technologies représente le deuxième obstacle majeur : environ deux tiers des répondants le considèrent comme un obstacle significatif, dont environ 13 % le jugent critique.

Le manque de compétences numériques est également un facteur important, environ 43 % des personnes interrogées le qualifiant d'obstacle modéré ou critique. D'autres facteurs, tels que le manque de temps ou d'assistance technique, sont généralement perçus comme des contraintes mineures à modérées plutôt que comme des obstacles critiques. Dans l'ensemble, le tableau suggère qu'une meilleure connectivité et une réduction des coûts permettraient de libérer un intérêt latent significatif pour la numérisation.

Près de 78 % des personnes interrogées ont exprimé leur intérêt pour suivre une formation complémentaire en compétences numériques. Les domaines suscitant le plus d'intérêt sont notamment l'irrigation et la fertilisation de précision, l'utilisation efficace de l'eau, l'agriculture de précision, la surveillance des cultures, les capteurs et les drones. Cependant, seuls environ 22 % ont déjà suivi une formation en agriculture numérique, ce qui souligne la nécessité de programmes structurés.

Quant à savoir qui devrait être formé, environ 79 % estiment que le propriétaire ou le gestionnaire de l'exploitation agricole devrait être le principal bénéficiaire, suivi du personnel technique (environ 47 %) et des salariés permanents (environ 22 %). Les travailleurs temporaires et les prestataires externes sont rarement considérés comme des priorités.

Les perspectives stratégiques vis-à-vis de la technologie sont particulièrement optimistes. Environ 79 % considèrent la numérisation comme un investissement plutôt que comme un coût. Les principaux objectifs des futurs investissements numériques sont l'amélioration de l'efficacité, citée par environ 45 %, et l'amélioration de la gestion de l'eau, citée par environ 33 %.



Conformément à cette orientation, les étapes du cycle de culture pour lesquelles les agriculteurs souhaitent le plus bénéficier d'un soutien technologique sont l'irrigation et la fertilisation, citées par environ 96 % des personnes interrogées. La lutte contre les ravageurs et les maladies ainsi que la gestion du couvert végétal suivent, avec respectivement environ 49 % et 48 %.

4. RÉGION 3 : EXTRÉMADURE

4.1. SITUATION TERRITORIALE

L'Estrémadure est située au sud-ouest de l'Espagne et se caractérise par un profil fortement rural, où le secteur primaire joue un rôle décisif dans la structure économique et sociale de la région. Le secteur agricole contribue à hauteur d'environ 7,7 % au produit intérieur brut (PIB) régional, une valeur bien supérieure à la moyenne nationale, et le secteur agroalimentaire génère plus de 3 milliards d'euros par an, ce qui représente près de 50 % de l'industrie manufacturière de la région. De même, ce secteur emploie environ 9,5 % de la population active, s'imposant ainsi comme l'un des principaux moteurs de l'activité et de l'emploi sur le territoire.

Le tissu agricole de l'Estrémadure se caractérise par une grande diversité structurelle et productive. La région regroupe des exploitations familiales, des coopératives et des sociétés de transformation agricole (SAT), reflétant la coexistence de différents modèles de gestion et d'organisation. Cette diversité trouve ses racines dans un territoire marqué par de forts contrastes agroclimatiques, où les systèmes pluviaux et les dehesas coexistent avec une agriculture irriguée intensive, notamment dans les plaines du Haut et du Bas Guadiana (Vegas Altas et Vegas Bajas). À cela s'ajoutent de nouveaux projets d'irrigation dans la Tierra de Barros et les zones d'irrigation de montagne, mis en place dans des zones traditionnellement pluviales qui, face aux effets du changement climatique, ont dû adopter des systèmes d'irrigation plus efficaces. Dans ces environnements, les allocations d'eau sont limitées, ce qui exige une gestion des ressources en eau de plus en plus rigoureuse, fondée sur la technologie et les données.

Une partie importante des zones irriguées d'Estrémadure est classée en zone vulnérable aux nitrates (ZVN), conformément à la directive 91/676/CEE relative à la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles. Cette situation implique la mise en œuvre obligatoire de programmes d'action spécifiques visant à réduire les charges polluantes, à encourager l'utilisation rationnelle des engrais et à améliorer l'efficacité de la gestion de l'azote, ce qui renforce la nécessité d'intégrer des outils de contrôle, de suivi et d'aide à la décision.

Du point de vue de la production, les légumes occupent une place prépondérante, avec la tomate destinée à la transformation comme culture emblématique, représentant environ 36 % de la valeur agricole de la région, suivie des fruits (23 %) et des céréales (20 %). Au total, ces productions représentent environ 5 % de la valeur agricole nationale. Les oliveraies continuent également de jouer un rôle structurel au sein du système agraire d'Estrémadure, et ces dernières années, le modèle d'oliveraie en haies a pris une importance particulière, s'imposant comme une alternative aux oliveraies traditionnelles. Son expansion répond à la recherche d'une plus grande efficacité productive et d'une meilleure compétitivité, ainsi qu'à la pénurie de main-d'œuvre dans les zones rurales liée aux processus de dépeuplement. Cependant, ce modèle pose de nouveaux défis en matière de durabilité, notamment en ce qui concerne la consommation d'eau et la conservation des sols.

Parallèlement à ces cultures, la cerise de la vallée du Jerte est l'un des produits les plus représentatifs et les plus emblématiques de l'agriculture d'Estrémadure. Protégée par l'appellation d'origine protégée (AOP) « Cereza del Jerte », cette production de montagne allie tradition, qualité et valeur ajoutée, créant des emplois dans des zones rurales au relief accidenté et contribuant au maintien de la population. Sa production intègre de plus en plus des techniques durables et des processus de numérisation visant à contrôler la maturation, la traçabilité et l'optimisation de la récolte.

Dans l'ensemble, la structure agricole de l'Estrémadure se caractérise par une grande diversité productive et territoriale, où les systèmes traditionnels coexistent avec des exploitations hautement technicisées. Cet équilibre entre innovation et tradition constitue une base solide pour évoluer vers un modèle agricole plus durable et compétitif, adapté aux conditions agroclimatiques de la région.

En matière de numérisation, l'Estrémadure encourage diverses initiatives publiques et privées visant à moderniser le secteur. Des programmes tels que « Kit Digital » facilitent l'adoption d'outils tels que les registres d'exploitation électroniques, les systèmes de suivi du bétail ou la mise en place de capteurs dans les exploitations. De même, des projets européens tels que TECH4E ou TID4AGRO favorisent la modernisation des PME agro-industrielles grâce à l'utilisation des technologies de l'Internet des objets (IoT), des capteurs et des solutions de traçabilité. Ces initiatives sont complétées par des programmes tels que « Smart Rural Living », visant à développer des « districts intelligents », ainsi que par des lignes de soutien régionales en faveur de l'agriculture de précision et des technologies de l'Industrie 4.0, en cohérence avec la stratégie RIS3 d'Estrémadure et le Plan de relance, de transformation et de résilience (PRTR).

Cependant, des obstacles importants subsistent pour une numérisation généralisée, en particulier dans les petites exploitations agricoles. Parmi ceux-ci figurent le faible taux d'adoption des technologies, les limitations de connectivité dans certaines zones rurales et la nécessité d'une formation continue pour une utilisation efficace des outils numériques. Dans ce contexte, les projets pilotes reposant sur des technologies accessibles et évolutives, tels que les réseaux LoRaWAN développés dans le cadre d'initiatives comme TECH4E et TID4AGRO, revêtent une importance stratégique pour démontrer des améliorations concrètes en matière d'efficacité de l'irrigation, d'optimisation des intrants et de compétitivité des exploitations agricoles, contribuant ainsi à réduire la fracture numérique dans les zones rurales d'Estrémadure.

4.2. NIVEAU DE MATURITÉ NUMÉRIQUE

Ces dernières années, le secteur agricole d'Estrémadure s'est engagé dans un processus de transformation progressive. Si une part importante des exploitations conserve encore des structures de production traditionnelles, on observe une augmentation soutenue de l'adoption des technologies numériques par les agriculteurs et les éleveurs, visant à améliorer la rentabilité, à optimiser l'utilisation des ressources et à renforcer la durabilité environnementale. Dans l'ensemble, le niveau de développement peut être qualifié de modéré, avec des progrès plus significatifs dans les sous-secteurs et les systèmes de production présentant des niveaux de technification plus élevés.

Néanmoins, l'adoption des technologies est clairement inégale. Les grandes exploitations irriguées progressent plus rapidement dans la mise en œuvre de solutions d'agriculture de précision, tandis que les petites exploitations, les systèmes pluviaux, les dehesas et les zones d'irrigation de montagne affichent des niveaux de numérisation plus limités, freinés par les coûts d'investissement, les restrictions de connectivité et le manque de formation technique spécifique. Des différences sont également manifestes dans les niveaux de modernisation et de numérisation parmi les communautés d'irrigation d'Estrémadure, où des entités hautement numérisées coexistent avec d'autres qui ont donné la priorité à la modernisation des infrastructures d'irrigation de base ces dernières années. Pour surmonter ces obstacles, il faut une combinaison coordonnée d'investissements dans les infrastructures numériques, d'incitations économiques à l'acquisition d'équipements, ainsi que de programmes de formation continue et de conseil adaptés aux réalités des exploitations agricoles.

L'Estrémadure progresse progressivement vers la numérisation du secteur agricole, avec un développement modéré et inégal, plus avancé dans les exploitations de grande taille et irriguées, et confronté à d'importantes contraintes dans les petites exploitations en raison des coûts, de la connectivité et du manque de formation.

Le transfert de technologies joue un rôle central dans ce processus de transition numérique. Les groupes opérationnels et les projets de coopération rapprochent les outils numériques du secteur productif par le biais d'essais de démonstration, d'ateliers techniques et d'actions de conseil. Il reste toutefois nécessaire de renforcer les mécanismes de diffusion et l'accompagnement personnalisé, notamment pour garantir que ces solutions parviennent effectivement aux petites et moyennes exploitations agricoles.

L'Estrémadure dispose d'une solide base scientifique et technique pour soutenir ce processus, soutenue par des entités telles que le Centre national des technologies agroalimentaires (CTAEX), le Centre d'Estrémadure pour la recherche scientifique et technologique (CICYTEX), les universités, les coopératives et les groupes opérationnels d'innovation. Ces institutions favorisent l'expérimentation, le transfert de technologies et la formation spécialisée, encourageant ainsi l'adoption d'outils numériques, d'une capteursisation avancée et de solutions durables par les nouvelles générations de professionnels de l'agriculture.

D'un point de vue institutionnel, le gouvernement d'Estrémadure encourage la numérisation du secteur par le biais de programmes et d'appels à projets spécifiques s'inscrivant dans le cadre du Programme de développement rural (PDR) et de la Stratégie de spécialisation intelligente (RIS3 Estrémadure). Ces initiatives favorisent l'adoption de technologies telles que les capteurs de sol, les stations agroclimatiques, l'irrigation automatisée, les drones, les logiciels de gestion agricole et les plateformes de traçabilité numérique. Par ailleurs, des projets européens s'inscrivant dans des programmes tels qu'Horizon Europe, Interreg, LIFE, le FEDER (Fonds européen de développement régional) ou le FEADER (Fonds européen agricole pour le développement rural) soutiennent la numérisation rurale, financent des actions de formation et favorisent les réseaux d'innovation, en accordant une attention particulière aux petites exploitations agricoles et aux territoires disposant de moins de ressources.

Le tissu entrepreneurial de l'Estrémadure lié au secteur agroalimentaire est diversifié et dynamique. Parmi les domaines les plus innovants figure l'utilisation des drones et de la télédétection aérienne, avec un nombre croissant d'entreprises spécialisées dans la région proposant des services de photogrammétrie, de topographie, d'analyse thermique, de cartographie des cultures et de formation au pilotage de RPAS. Ces solutions fournissent des informations de haute précision pour la gestion des parcelles, des infrastructures hydrauliques et des zones forestières, améliorant ainsi le suivi des cultures et la planification des traitements agronomiques.

Dans le domaine de l'agriculture de précision, les entreprises se distinguent par leur capacité à associer capteurs, analyse des sols et télédétection. Leurs outils facilitent la prise de décision pour optimiser l'irrigation, la fertilisation et la santé des cultures, réduisant ainsi les impacts environnementaux et améliorant l'efficacité productive. De même, des solutions sont développées pour l'industrie agroalimentaire, telles que des plateformes de planification des récoltes et de prévision de la production.

En matière de gestion efficace de l'eau, des projets d'irrigation intelligente sont encouragés grâce à des systèmes de transmission de données alignés sur les objectifs de durabilité et d'adaptation au changement climatique. Parallèlement, les entreprises de l'IoT se sont

se sont imposées dans la « capteurisation » des exploitations d'élevage et forestières grâce à la technologie LoRaWAN, en proposant des solutions de surveillance à distance et en développant des capteurs spécifiques dans le cadre de projets de R&D&I.

Dans le domaine de la gestion numérique des exploitations agricoles, des systèmes basés sur l'IoT ont été développés pour optimiser la prise de décision et numériser les PME agroalimentaires. La participation à des projets d'innovation a permis d'intégrer les réseaux LoRaWAN dans leurs catalogues de solutions, élargissant ainsi le champ d'application de ces technologies en milieu rural.

La connectivité rurale est un facteur essentiel pour cet écosystème. Dans ce domaine, les opérateurs régionaux jouent un rôle clé en fournissant de la fibre optique, des réseaux sans fil et des services de télécommunications dans les zones rurales et montagneuses où d'autres fournisseurs ne sont pas présents. Ces actions ont permis d'offrir une connectivité haut débit à de nombreuses communes rurales et exploitations agricoles, facilitant ainsi l'adoption de solutions numériques même dans des territoires présentant des contraintes structurelles.

Parallèlement, des projets pilotes de déploiement de réseaux LoRaWAN ont été développés en collaboration avec des entités locales et des centres de démonstration des TIC, dans le but d'évaluer la faisabilité technique et économique de ces réseaux et de faciliter leur expansion dans toute l'Estrémadure rurale. Ces expériences ont servi de base à la conception de modèles reproductibles dans des zones à faible densité de population et au relief complexe, ainsi qu'à la création de réseaux de couverture publics et collaboratifs visant à faciliter l'accès des petites exploitations agricoles à des technologies à faible coût et à haut rendement.

Dans l'ensemble, ces initiatives façonnent un écosystème commercial et technologique émergent, diversifié et à fort potentiel de croissance, capable d'offrir des solutions adaptées aux conditions agroclimatiques et de production de l'Estrémadure. La consolidation de cet écosystème dépendra du renforcement de la collaboration public-privé, de l'amélioration de l'accès au marché et de la promotion de l'intégration dans les réseaux d'innovation à l'échelle nationale et internationale.

La région dispose d'un écosystème institutionnel, scientifique et entrepreneurial solide qui favorise l'innovation et le transfert technologique ; il est essentiel de renforcer l'adoption pratique sur le terrain, la collaboration public-privé et le soutien spécifique aux petites exploitations afin de réduire la fracture numérique et d'améliorer la durabilité du milieu rural.

L'Estrémadure dispose donc d'une base institutionnelle, entrepreneuriale et technique bien adaptée pour évoluer vers un modèle agricole plus innovant et numérisé. Le principal défi consiste à renforcer l'adoption concrète des technologies sur le terrain et à réduire le fossé entre les connaissances scientifiques et la réalité productive. Pour y parvenir, il sera essentiel de combiner le soutien public, des services de conseil technique continus et la coopération entre les agriculteurs, les centres technologiques et les entreprises, en veillant à l'inclusion des petites exploitations et en consolidant la numérisation en tant qu'outil concret au service du développement rural, de la durabilité et de la résilience territoriale.



4.3. POINTS FORTS

Le secteur agricole d'Estrémadure connaît une évolution progressive vers des modèles de production plus efficaces, plus technicisés et plus durables. L'intégration progressive de solutions numériques et les liens avec l'industrie agroalimentaire sont les moteurs de processus de modernisation adaptés aux caractéristiques du territoire. Ces progrès s'appuient sur une combinaison de capacités techniques, d'infrastructures, de connaissances scientifiques et de coopération public-privé, comme décrit ci-dessous :

- **Sensibilisation au climat et à l'environnement** : le secteur agricole d'Estrémadure a de plus en plus intégré des technologies telles que l'irrigation intelligente, les capteurs d'humidité et de nutriments, les drones, ainsi que les plateformes numériques de gestion et de traçabilité. Ces solutions optimisent l'utilisation des ressources et réduisent l'impact environnemental. L'innovation s'est particulièrement orientée vers l'amélioration de la rentabilité et de l'efficacité productive, reflétant une transformation durable du modèle de production.
- **Adéquation technologique aux petites exploitations** : certains systèmes de production présentent un niveau élevé de technification, en particulier ceux à vocation commerciale et d'exportation. Parmi les exemples notables, citons les oliveraies intensives et en haies, la transformation des tomates, les cultures fruitières irriguées, ainsi que certaines exploitations porcines et bovines. Dans ces cas, on recourt à des systèmes d'alimentation automatisés, au contrôle environnemental et à la surveillance sanitaire. Ces expériences servent de références pour d'autres sous-secteurs.
- **Un écosystème d'innovation et de soutien collectif solide et structuré** : l'industrie agroalimentaire d'Estrémadure joue un rôle moteur dans la numérisation du secteur. Les industries de transformation de la tomate, de l'huile d'olive, des produits carnés et des produits laitiers intègrent des processus automatisés et des systèmes numériques de contrôle de la qualité. Leurs liens avec les coopératives et les centres technologiques renforcent le transfert d'innovation, générant de la valeur ajoutée et favorisant la compétitivité territoriale.
- **Modèle coopératif / d'accompagnement** : le coopérativisme agricole s'est imposé comme un moteur clé de l'adoption collective des technologies numériques. Il existe des expériences réussies fondées sur l'Internet des objets (IoT), l'analyse de données et les plateformes de traçabilité. Ces initiatives facilitent la formation partagée et réduisent les coûts de mise en œuvre. L'approche collective améliore la capacité d'adoption du secteur.
- **Écosystème d'innovation et d'accompagnement collectif solide et structuré** : L'Estrémadure dispose d'une base scientifique et technique solide qui soutient la numérisation agricole. Des entités telles que le CTAEX, le CICYTEX, les universités et les groupes opérationnels encouragent l'expérimentation, le transfert de connaissances et la formation spécialisée, favorisant ainsi une capteurisation avancée et des solutions durables. Leur travail renforce la maturité technologique du territoire.

4.4. POINTS À AMÉLIORER

Malgré les progrès réalisés en matière de numérisation et l'existence d'expériences pertinentes, le secteur agroalimentaire d'Estrémadure présente encore des axes d'amélioration qui limitent la consolidation de la transformation numérique. Ces limites sont liées à des facteurs structurels, technologiques, de formation et organisationnels. Ensemble, ils expliquent une adoption inégale et insuffisante pour générer un changement systématique sur l'ensemble du territoire.



- **Gestion du changement organisationnel** : malgré les progrès en matière de numérisation et les expériences pertinentes, le secteur présente encore des axes d'amélioration qui limitent sa consolidation. Ces limites sont liées à des facteurs structurels, technologiques, de formation et organisationnels, ce qui se traduit par une adoption inégale et insuffisante.
- **Soutien, accompagnement et simplification** : il existe un écart significatif entre le développement de projets pilotes et la mise en œuvre durable de solutions numériques dans les exploitations agricoles. Bien que de nombreuses initiatives de démonstration aient été couronnées de succès sur le plan technique, elles ne se traduisent pas toujours par une utilisation quotidienne stable. La numérisation avancée se concentre dans les exploitations les plus technicisées ou dans des projets menés par des centres de recherche, tandis qu'une partie importante du tissu agricole reste à des niveaux d'adoption élémentaires.
- **Accompagnement, assistance et simplification** : le transfert, la diffusion et la généralisation des solutions numériques se heurtent à des contraintes structurelles. Les technologies restent souvent au stade expérimental et ne s'imposent pas comme des outils opérationnels, ce qui freine la généralisation de la numérisation. Il est nécessaire de renforcer les mécanismes facilitant le passage de la phase pilote à la mise en œuvre effective.
- **Culture numérique** : le déficit de formation et la structure démographique du secteur constituent des contraintes importantes. L'âge moyen élevé des exploitants agricoles et la faible intégration des jeunes limitent les compétences numériques disponibles. Bien qu'il existe un intérêt pour la technologie, les formations proposées sont parfois insuffisantes ou mal adaptées, ce qui entrave l'utilisation autonome et efficace des outils numériques.
- **Connectivité rurale** : la connectivité numérique dans les zones rurales reste un facteur limitant dans certaines régions. Les zones à faible densité de population et les territoires montagneux rencontrent des difficultés accrues, ce qui affecte l'utilisation des plateformes cloud et la surveillance en temps réel. Malgré l'existence de solutions alternatives, l'amélioration de la connectivité reste une exigence structurelle. La région dispose d'infrastructures de connectivité adaptées aux environnements ruraux, ce qui constitue un facteur clé. Le déploiement de la fibre optique, des réseaux sans fil et des solutions IoT basées sur LoRaWAN a élargi l'accès au numérique dans les zones rurales et montagneuses. La couverture ainsi obtenue facilite la mise en œuvre de solutions à faible coût. Ces infrastructures sont ouvertes, reproductibles et alignées sur les besoins réels du territoire.
- **Soutien financier** : les coûts d'investissement et la perception du retour sur investissement limitent l'adoption des technologies. Dans de nombreuses petites et moyennes exploitations agricoles, la numérisation est perçue comme un investissement élevé, et l'absence de preuves claires de bénéfices immédiats réduit la volonté d'investir. Ce phénomène est plus marqué lorsque les marges bénéficiaires sont faibles.
- **Interopérabilité** : la fragmentation technologique et l'interopérabilité limitée entre les systèmes constituent un obstacle supplémentaire. La coexistence de solutions incompatibles complique l'intégration des données, accroît la complexité perçue et génère de la frustration chez les utilisateurs. Le soutien technique continu est également insuffisant pour accompagner de manière durable les processus d'adoption.

4.5. LES ACTEURS CONCERNÉS SUR LE TERRITOIRE

L'écosystème agricole d'Estrémadure s'articule autour d'un réseau diversifié d'acteurs impliqués tout au long de la chaîne de valeur, de la production primaire à la transformation, en passant par l'innovation et la commercialisation. Ce réseau est essentiel au fonctionnement du système agroalimentaire régional et à la conduite des processus de modernisation et de numérisation.

Dans la production primaire, les exploitations familiales constituent la base du tissu productif ; elles se caractérisent par une grande diversité en termes de taille, d'orientation de la production et de systèmes de culture, allant de l'agriculture pluviale et irriguée à l'élevage extensif. À leurs côtés, les coopératives et les sociétés de transformation agricole (SAT) jouent un rôle fondamental dans la concentration de l'offre, la modernisation des cultures, la transformation des produits et la création de valeur ajoutée, agissant comme des moteurs de l'adoption d'innovations techniques et organisationnelles.

Le secteur agro-industriel et de transformation constitue un autre pilier essentiel. Il comprend les industries agroalimentaires liées à des productions stratégiques telles que la transformation de la tomate, l'huile d'olive, le vin, les produits carnés ibériques, les fromages et, plus largement, le secteur des fruits et légumes. À celles-ci s'ajoutent des entreprises de conditionnement, de distribution et de commercialisation qui relient la production régionale aux marchés nationaux et internationaux, apportant ainsi une valeur ajoutée et renforçant le rayonnement extérieur du secteur agroalimentaire d'Estrémadure.

Les organisations professionnelles agricoles (OPA), telles que l'UPA-UCE, l'ASAJA et la COAG, jouent un rôle important dans la défense des intérêts des agriculteurs et des éleveurs, en servant d'interlocuteurs auprès des administrations publiques et en soutenant la formation, les services de conseil et les processus d'innovation.

En matière de connaissances, de recherche et de transfert de technologies, l'Estrémadure dispose d'un ensemble d'institutions de référence. On peut notamment citer le Centre d'Extremadura pour la recherche scientifique et technologique (CICYTEX), qui constitue le principal organisme régional de R&D&I dans le domaine agricole ; le Centre de technologies agroalimentaires d'Extremadura (CTAEX), qui se consacre à l'innovation et à l'accompagnement technologique des entreprises ; et l'Université d'Extremadura qui, aux côtés des centres de formation professionnelle agricole, contribue à la production de connaissances, à la formation des ressources humaines et au transfert de technologies vers le secteur productif.

L'administration publique joue un rôle central dans la planification, la réglementation et le soutien au secteur agricole. Le gouvernement régional d'Estrémadure (Junta de Extremadura), par l'intermédiaire de différents départements, gère les politiques agricoles, de développement rural, d'irrigation et des communautés d'irrigation ; encourage la recherche, la formation technique et le transfert de connaissances ; pilote la numérisation et la modernisation des entreprises ; et soutient l'économie sociale, le coopérativisme et les sociétés de travail, qui constituent des éléments clés du modèle agricole d'Estrémadure. Au niveau territorial, les conseils provinciaux, les associations de communes et les conseils locaux coordonnent les ressources, soutiennent les projets de développement rural et favorisent la cohésion territoriale. Les communautés d'irrigation jouent un rôle stratégique dans la gestion collective de l'eau, en optimisant son utilisation et en coordonnant les infrastructures à l'échelle locale et départementale.

De plus, cet écosystème s'appuie sur un réseau de services auxiliaires et technologiques, comprenant des entreprises spécialisées dans les machines agricoles, les systèmes d'irrigation, la fertilisation et la capteurisation, ainsi que des start-ups et des PME du secteur des TIC spécialisées dans les solutions IoT, l'analyse de données et la surveillance, qui stimulent la numérisation dans les exploitations agricoles et l'industrie agroalimentaire.

Enfin, la société civile et les entités de développement rural complètent l'écosystème par le biais des Groupes d'action locale (GAL) et de diverses associations sectorielles, qui promeuvent l'innovation sociale, la durabilité, la coopération territoriale et la dynamisation de l'économie rurale.

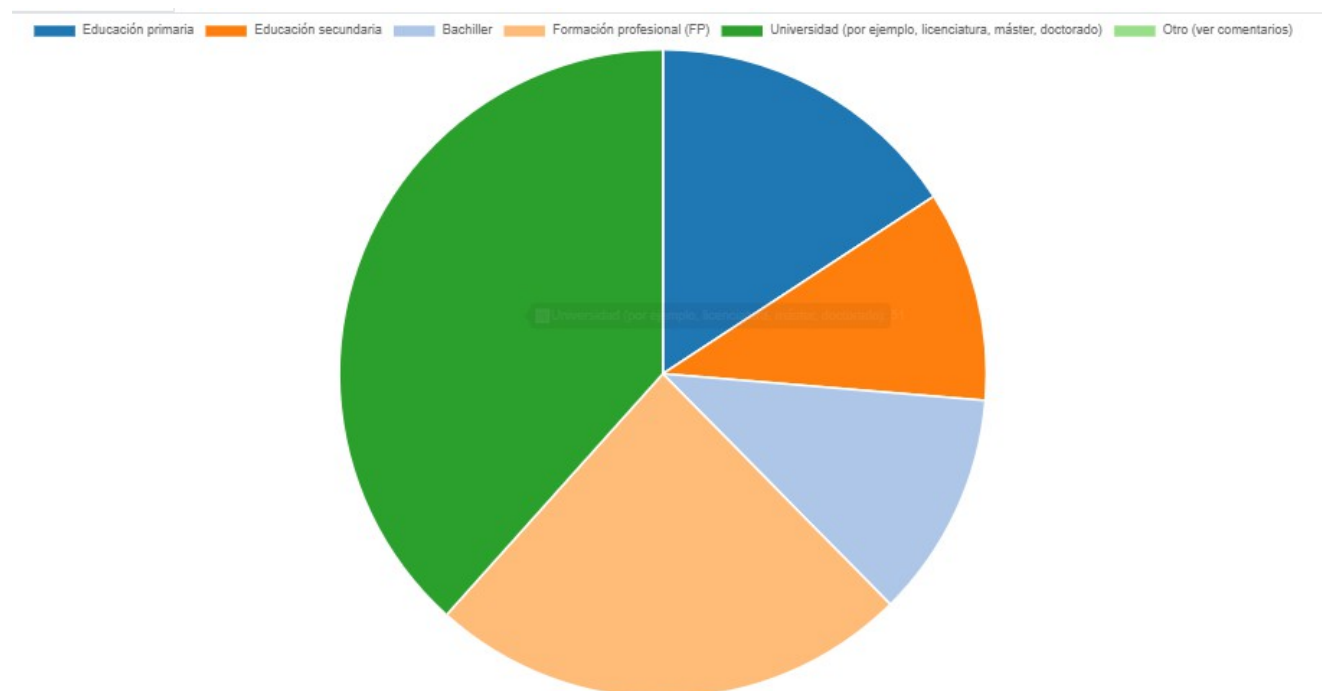
Dans l'ensemble, ce réseau d'acteurs forme un écosystème agricole solide et diversifié intégrant la production, l'industrie, la connaissance, l'administration et la technologie, offrant ainsi une base fondamentale pour progresser vers un modèle agroalimentaire plus compétitif, durable et numérisé en Estrémadure.

4.6 RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

4.6.1 Profil des agriculteurs

L'âge moyen des agriculteurs interrogés en Estrémadure est d'environ 42 ans, avec une fourchette allant de 18 à 78 ans maximum. On observe donc un certain renouvellement générationnel et les producteurs très âgés sont peu nombreux (seuls environ 8 % ont plus de 60 ans), ce qui donne une population relativement jeune. En ce qui concerne le genre, le secteur semble dominé par les hommes, bien que les femmes y soient présentes : environ 70 % des agriculteurs interrogés s'identifient comme des hommes et environ 29 % comme des femmes. Le niveau d'études des agriculteurs d'Estrémadure est généralement plus élevé que dans les autres régions analysées : la plupart (environ 62 %) ont suivi des études supérieures (environ 38 % ont fait des études universitaires et environ 24 % ont suivi une formation professionnelle technique), tandis qu'environ 22 % se sont arrêtés au niveau secondaire (collège ou lycée) et que seuls environ 16 % n'ont suivi que l'enseignement primaire.

En termes d'expérience agricole, l'échantillon comprend des profils très variés. Le nombre moyen d'années d'activité dans le secteur est d'environ 14 (la médiane s'établissant à environ 8 ans, nettement inférieure à la moyenne), ce qui reflète la présence de nombreux agriculteurs relativement novices. En effet, près de 33 % ont moins de 5 ans d'activité, tandis qu'une minorité importante (environ 17 %) compte plus de 30 ans d'expérience. Les autres (environ 50 %) se situent dans une fourchette intermédiaire (entre 5 et 30 ans). Dans l'ensemble, un vaste groupe d'agriculteurs jeunes ou en milieu de carrière prédomine, avec un contingent plus restreint mais significatif de vétérans, ce qui se traduit par une population comptant davantage de nouveaux arrivants que dans les régions voisines.



Graphique X : Répartition des agriculteurs selon le niveau d'études

4.6.2 Caractéristiques des exploitations

L'agriculture de l'Estrémadure telle qu'elle ressort de l'enquête présente un profil de production diversifié, sans monoculture dominante. Plusieurs sous-secteurs se distinguent : d'une part, la culture fruitière pluviale, avec la cerise comme culture emblématique (mentionnée par environ 40 % des répondants, souvent associée à la châtaigne dans environ 26 % des cas). D'autre part, l'oléiculture est très répandue : environ 24 % des producteurs interrogés comptent des oliveraies parmi leurs principales cultures. L'agriculture extensive pluviale (céréales et fourrages) est pratiquée dans environ 7 % des exploitations interrogées. De même, un groupe important (environ 15 %) se consacre à des cultures irriguées intensives dans les plaines du Guadiana (par exemple, la tomate de transformation, le maïs, le riz ou les légumes irrigués). Dans l'ensemble, l'échantillon est hétérogène en termes d'orientation de production, reflétant la diversité agroalimentaire de l'Estrémadure plutôt que la forte spécialisation observée dans d'autres régions.

La taille des exploitations varie considérablement, même si elle tend à être modeste dans de nombreux cas. La superficie cultivée médiane est d'environ 9 hectares (moyenne d'environ 42 ha, gonflée par quelques exploitations exceptionnellement grandes), ce qui indique qu'au moins la moitié des exploitations sont petites ou très petites. En effet, environ 36 % d'entre elles ont une superficie de 5 ha ou moins (petites exploitations), bien qu'une part importante (environ 43 %) dépasse les 10 ha, dont environ 8 % dépassent les 100 ha. Seuls quelques cas atteignent plusieurs centaines d'hectares, la superficie maximale signalée s'élevant à environ 1 000 ha, ce qui fait considérablement grimper la moyenne. Dans l'ensemble, ce sont les exploitations familiales de taille modeste qui prédominent.

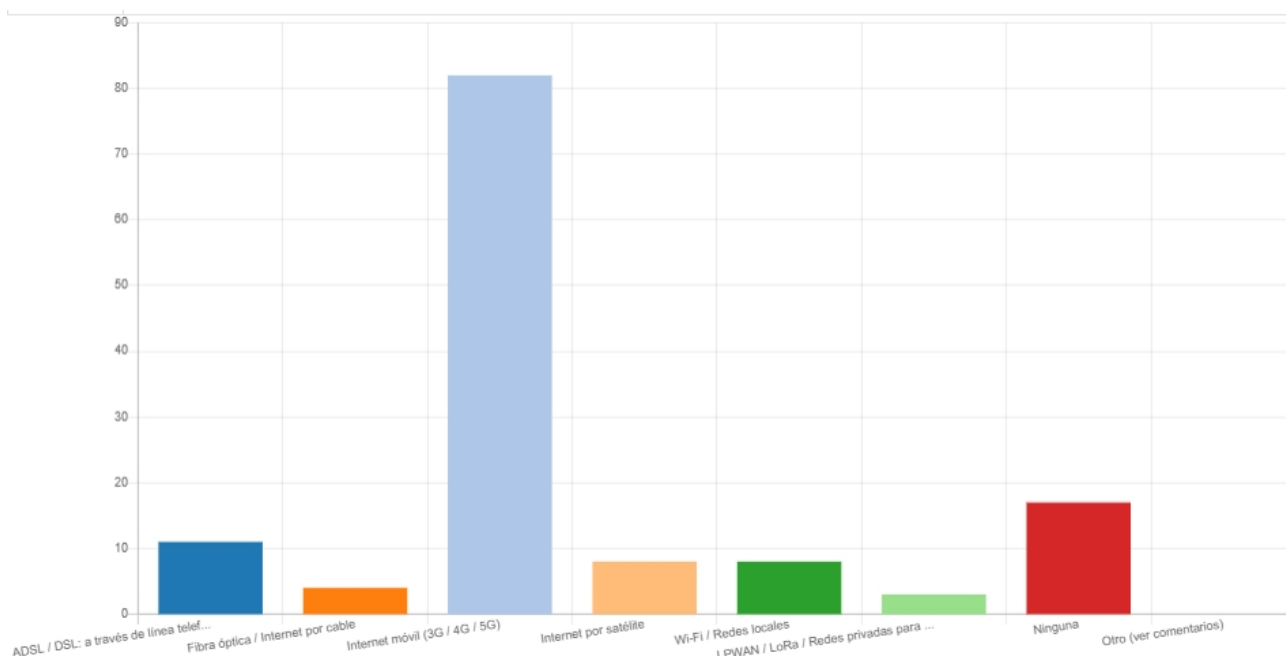
En conséquence, la main-d'œuvre disponible est minime dans la plupart des exploitations : le nombre médian d'employés permanents est de 0, ce qui signifie que dans au moins la moitié des cas, le propriétaire est la seule main-d'œuvre permanente. Environ 51 % déclarent n'avoir aucun salarié en dehors de l'exploitant. La moyenne (environ 3,9 travailleurs) est bien plus élevée en raison de quelques grandes entreprises agricoles employant des dizaines de personnes (le maximum déclaré était de 175) ; si l'on exclut ces valeurs aberrantes, la plupart des exploitations comptent au maximum un ou deux salariés permanents. Il s'agit essentiellement d'un tissu agricole à petite échelle, principalement familial, dans lequel quelques grandes exploitations viennent rompre la tendance générale.

4.6.3 Niveau de numérisation

En Estrémadure, le niveau actuel d'adoption du numérique est modéré et semble varier selon les zones, bien que les infrastructures conditionnent son ampleur. Une proportion considérable d'agriculteurs dispose d'une connexion : environ 60 % déclarent avoir accès à Internet ou au moins à un signal mobile à l'intérieur des bâtiments de l'exploitation. En revanche, environ 26 % n'ont aucune couverture à l'intérieur, et 7 % supplémentaires ne reçoivent qu'un signal très faible de manière occasionnelle (les 7 % restants n'ont pas précisé). En plein champ, la couverture s'améliore quelque peu : environ 66 % déclarent disposer d'un signal de données mobiles sur leurs parcelles, bien qu'environ 16 % le décrivent comme très faible ou intermittent et qu'environ 9 % n'aient aucune couverture sur leurs terres. Beaucoup dépendent des réseaux mobiles à l'extérieur, mais la connectivité à l'intérieur reste insuffisante pour une partie importante du secteur.

L'accès à Internet repose principalement sur les réseaux cellulaires : environ 64 % utilisent l'Internet mobile (3G/4G/5G) comme principal moyen de connexion. Très peu disposent d'un accès haut débit fixe : seuls environ 3 % sont équipés de la fibre optique et 8 % de l'ADSL, soit au total seulement environ 11 à 12 % disposant d'un accès Internet par ligne fixe (généralement associé au Wi-Fi ou à des réseaux locaux au sein de l'exploitation). De plus, environ 12 % ont déclaré ne disposer d'aucune connexion sur leur exploitation. Un petit groupe (environ 6 %) utilise l'Internet par satellite comme alternative. Les infrastructures numériques de base restent donc un enjeu crucial dans de nombreuses zones rurales : des « zones blanches » sans couverture persistent et la plupart dépendent exclusivement des réseaux mobiles pour tout service numérique.

service.



Graphique X : Type de connexion Internet/de données

L'équipement technologique personnel reflète ce tableau contrasté. Les smartphones sont largement utilisés, bien que pas de manière aussi généralisée que dans d'autres régions : environ 63 % utilisent régulièrement un smartphone pour des tâches agricoles, ce qui en fait l'appareil le plus utilisé. Parallèlement, l'utilisation de l'ordinateur est relativement plus élevée : environ 30 % utilisent un PC ou un ordinateur portable pour la gestion de l'exploitation ou des tâches techniques. L'utilisation des tablettes est plus faible (environ 11 %). Il est à noter qu'environ 9 % déclarent n'utiliser aucun appareil électronique dans leur travail agricole, s'appuyant uniquement sur des méthodes traditionnelles, et que 15 % supplémentaires n'utilisent qu'un téléphone mobile basique (appels/SMS) comme seule technologie. Ces pourcentages correspondent généralement aux producteurs plus âgés ou à ceux qui sont moins familiarisés avec le numérique. Dans l'ensemble, les smartphones dominent, mais coexistent avec une minorité significative déconnectée des technologies modernes et une utilisation relativement répandue des ordinateurs.

En ce qui concerne les équipements agronomiques de pointe, leur adoption reste faible en moyenne. Seuls environ 9 % disposent de systèmes de guidage GPS ou de machines « intelligentes » connectées, environ 8,5 % ont installé des capteurs de champ (sondes d'humidité du sol, débitmètres d'irrigation ou autres appareils IoT), et environ 6 % possèdent leurs propres stations météorologiques. L'utilisation des drones reste marginale mais existe bel et bien (environ 6 %). En d'autres termes, la numérisation matérielle va au-delà des smartphones pour un petit groupe de pionniers, tandis que la plupart ne disposent toujours pas d'équipements spécialisés.

En revanche, l'utilisation de logiciels ou d'applications spécialisés est relativement courante et variée. Environ 60 % utilisent au moins un outil numérique de gestion agricole (contre 40 % qui n'en utilisent aucun). Parmi les utilisateurs, la gestion administrative et documentaire se démarque : environ 28 % utilisent un journal d'exploitation numérique ou une application similaire pour l'enregistrement et la traçabilité. Environ 18 % utilisent des applications météo, et une proportion similaire (environ 17 %) a recours à un système de contrôle de l'irrigation assisté par la technologie. Environ 18 % utilisent un logiciel de gestion agricole intégré (planification des tâches, gestion des parcelles, inventaires). 15 % supplémentaires utilisent des outils de communication numériques avec des techniciens ou des fournisseurs. Parmi les autres utilisations, on peut citer la planification

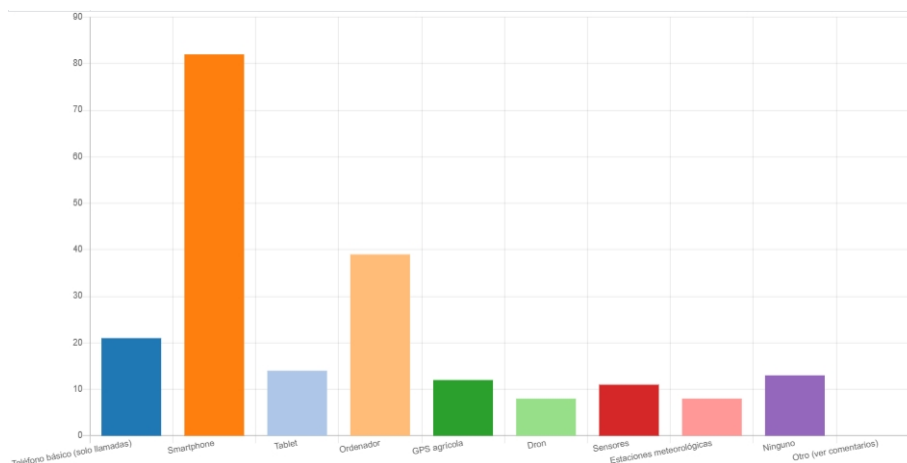


des cultures

(environ 12 %), le contrôle de la fertilisation (environ 12 %), la surveillance des ravageurs et des maladies (environ 10 %) et la gestion des coûts et des finances (environ 10 %). Certains mentionnent la gestion du couvert végétal et des sols (environ 12 %), la conformité réglementaire et les certifications (environ 11 %), ainsi que l'estimation des rendements (environ 5 à 7 %).

En revanche, l'adoption de la télédétection et de l'analyse avancée des données reste à ses balbutiements : seuls environ 5 % utilisent des plateformes d'imagerie satellite, et presque aucun ne recourt à un traitement multispectral spécialisé ni n'utilise systématiquement des modèles d'aide à la décision. De même, très peu mentionnent des outils liés à la durabilité environnementale ou à la biodiversité (moins de 2 %). En résumé, la numérisation en Estrémadure met l'accent à la fois sur la gestion administrative (journaux de bord numériques, planification) et sur des améliorations agronomiques spécifiques (irrigation, fertilisation, santé des végétaux), tandis que l'agriculture de précision et l'analyse avancée des données sont encore loin d'être la norme.

Un indicateur connexe est l'utilisation de la cartographie numérique ou de la télédétection dans les activités agricoles : environ 18 % des exploitants déclarent utiliser des images satellites, des cartes de terrain ou des capteurs à distance (y compris des drones). Les machines connectées, bien qu'encore minoritaires, sont un peu plus présentes : environ 12 % possèdent des tracteurs ou des équipements dotés d'une connexion Internet ou d'un système de télémétrie, et environ 80 % ont déclaré catégoriquement ne pas disposer de machines connectées (les autres ne savaient pas). Ces données suggèrent qu'il existe déjà certaines exploitations agricoles à la pointe de la technologie, mais que la plupart fonctionnent encore avec des machines conventionnelles sans collecte automatisée des données. Dans l'ensemble, le niveau moyen de numérisation en Estrémadure peut être considéré comme modéré, avec une utilisation généralisée des smartphones et de certaines applications de gestion, ainsi qu'une adoption naissante d'outils de précision chez une minorité d'exploitants. Les limites en matière de connectivité et d'infrastructures freinent encore une adoption plus large, bien qu'il existe déjà des exemples locaux d'agriculture numérique de pointe.



Graphique X : Appareils utilisés dans les exploitations agricoles d'Estrémadure

4.6.4 Obstacles et besoins

Les agriculteurs d'Estrémadure identifient plusieurs obstacles à la transformation numérique, parmi lesquels se distinguent les obstacles liés aux infrastructures et d'ordre économique. Le manque de connexion Internet est l'obstacle le plus fréquemment cité : presque personne ne le considère comme non pertinent (moins de 1 % a déclaré qu'il ne s'agissait « pas d'un obstacle »), et environ deux tiers l'ont qualifié d'obstacle important (modéré ou critique). Beaucoup ne peuvent pas envisager de manière réaliste l'utilisation de certaines technologies tant que la couverture n'aura pas été améliorée ou que l'électricité ne sera pas disponible sur leurs parcelles (plusieurs ont mentionné l'absence d'alimentation électrique, ce qui rend difficile l'installation de capteurs ou d'équipements). Le coût élevé des technologies apparaît comme le deuxième obstacle principal : environ deux tiers

considèrent le coût comme un obstacle significatif. Environ 15 % jugent le coût comme un obstacle critique, tandis qu'environ 50 % le perçoivent comme un obstacle modéré qui retarde l'investissement.

D'autres facteurs ont un impact un peu moindre mais néanmoins notable. Le manque de formation ou de connaissances numériques est mentionné par une part considérable des personnes interrogées : environ 30 à 40 % le considèrent comme un obstacle modéré à critique, bien que seulement 10 % environ le jugent « critique ». Cela suggère qu'une partie du secteur reconnaît l'existence de lacunes en matière de compétences qui peuvent ralentir l'adoption sans une formation adéquate. Les obstacles culturels ou liés aux mentalités (réticence au changement, méfiance envers la technologie, absence de perception de l'utilité) semblent figurer parmi les moins problématiques : beaucoup les jugent légers, et environ 5 à 7 % déclarent qu'ils ne constituent « aucun obstacle » pour eux. En résumé, on observe globalement une bonne disposition à l'égard de l'innovation numérique ; les obstacles sont davantage d'ordre pratique (réseau, budget, formation) que liés à un manque de volonté. De même, le manque de temps et l'absence de soutien technique sont reconnus comme des inconvénients faibles à modérés, mais rarement comme des obstacles critiques.

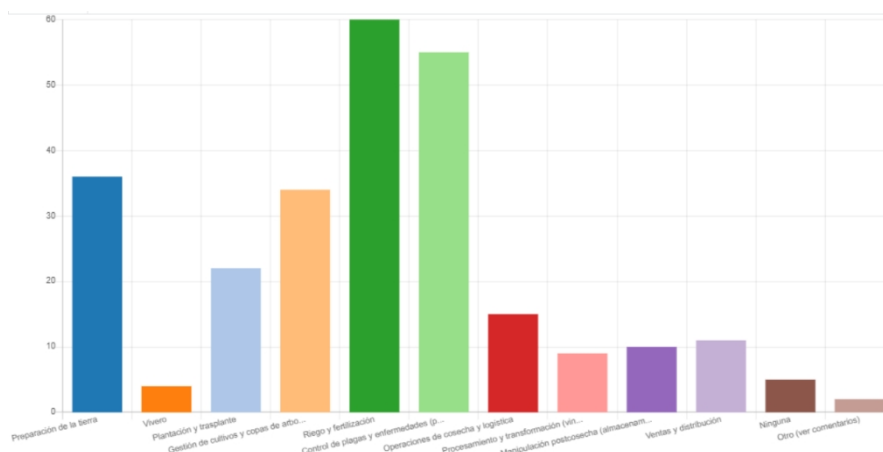
La demande d'accompagnement et de formation reste forte. Environ la moitié des personnes interrogées (environ 50 %) ont déclaré qu'elles seraient « probablement » intéressées par davantage de formation, tandis qu'environ 30 % ont manifesté peu d'intérêt et environ 15 % se sont montrées neutres. Parmi les personnes intéressées, les domaines clés comprennent les drones et la télédétection, les capteurs de terrain à faible coût, la gestion efficace de l'irrigation et de la fertilisation, l'interprétation des indices de végétation à partir d'images, l'utilisation de registres agricoles numériques, et même l'amélioration des compétences en tableurs (Excel) pour la gestion agricole.

À ce jour, environ 36 % déclarent avoir déjà suivi un cours ou une formation sur les outils numériques appliqués à l'agriculture, tandis qu'environ 64 % n'en ont pas suivi. Les personnes ayant suivi une formation mentionnent notamment des ateliers sur l'irrigation de précision (contrôle de l'eau et fertirrigation via des applications ou des sondes), des cours d'initiation aux capteurs, des formations sur les drones et l'utilisation des registres agricoles numériques, entre autres.

Quant à savoir qui devrait être formé, environ 66 % estiment que le chef d'exploitation ou le propriétaire devrait en être le principal bénéficiaire, reconnaissant que ce sont les décideurs qui doivent mener la transformation. Environ 43 % estiment que l'équipe technique devrait également être formée. En Estrémadure, une part plus importante est également favorable à la formation de l'ensemble du personnel : environ 26 % citent les salariés permanents, environ 24 % les opérateurs de machines, environ 12 % les saisonniers et environ 13 % les prestataires de services externes. Seuls environ 4 % estiment qu'aucun groupe n'a besoin de formation.

La vision stratégique des agriculteurs vis-à-vis de la technologie est majoritairement positive : environ 78 % considèrent la numérisation comme un investissement, tandis qu'environ 20 % la perçoivent comme un coût et environ 2 % sont indécis. L'objectif principal le plus fréquemment cité pour le prochain investissement numérique est « l'amélioration de l'efficacité » (environ un tiers). Viennent juste après « l'optimisation de l'utilisation des engrais et des pesticides » et « l'amélioration de la gestion de l'eau » (ensemble, environ 20 à 25 %). La réduction des coûts ou l'augmentation de la rentabilité sont moins prioritaires (environ 15 à 20 %), tout comme la réduction de l'impact environnemental (environ 15 %). L'augmentation de la production ou l'amélioration de la qualité sont rarement citées (environ 5 à 10 %).

De manière cohérente, les étapes de culture pour lesquelles les agriculteurs souhaitent davantage de soutien technologique sont en tête de liste l'irrigation et la fertilisation. Environ la moitié souhaite également des améliorations dans la préparation des sols et la gestion en cours de culture, et environ 40 % accordent la priorité à la lutte contre les ravageurs et les maladies. Les semis/repiquages (environ 25 %) et la récolte (environ 20 %) apparaissent comme des priorités secondaires. Le marketing/les ventes sont à peine mentionnés (environ 3 à 4 %). Une petite partie des répondants (environ 5 à 10 %) a coché « aucune », ce qui traduit un certain scepticisme ou une satisfaction sans recours à la technologie.

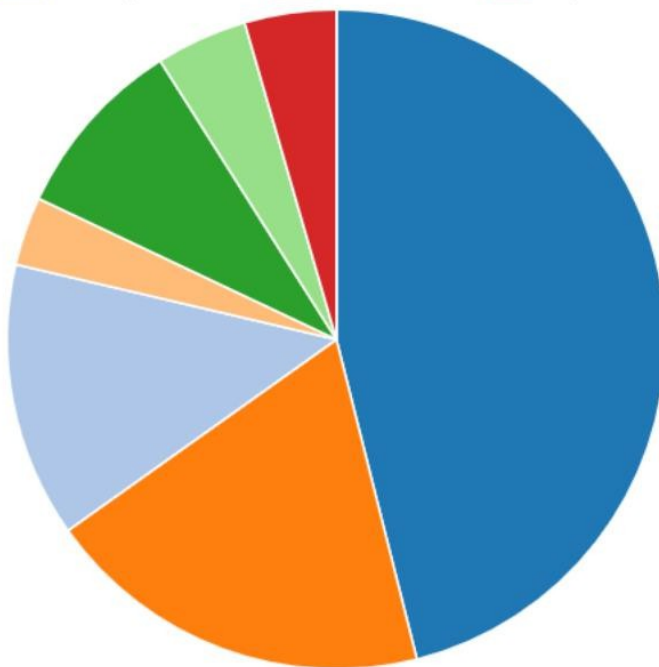


Graphique X : Stade de culture pour lequel vous souhaiteriez bénéficier d'un soutien technologique accru

Enfin, dans la question ouverte portant sur les technologies nécessaires mais non mises en œuvre, environ 27 % ont fourni des exemples concrets. Un thème récurrent est l'automatisation et le contrôle de l'irrigation (sondes de humidité du sol, vannes automatisées, commande à distance, équipement de fertirrigation), principalement reportés en raison de coûts élevés par rapport à la taille de l'exploitation ou aux revenus. Certains ont également cité des contraintes d'infrastructure telles que l'absence de concessions d'eau ou le manque d'électricité et de réseau. Les drones ont également été mentionnés, mais souvent décrits comme coûteux et nécessitant une formation. Les machines de précision (GPS, systèmes à débit variable) ont également été décrites comme trop coûteuses sans aide financière. Les 73 % restants n'ont identifié aucune technologie spécifique en attente, soit parce qu'ils n'en ressentent pas le besoin immédiat, soit parce qu'ils ne connaissent pas les solutions disponibles. Dans l'ensemble, les innovations les plus plébiscitées concernent la gestion de l'eau et l'efficacité des intrants, ainsi que la surveillance avancée des cultures, les contraintes économiques (et, dans une moindre mesure, la connectivité et la formation) constituant les principales raisons de leur non-adoption.



Mejorar la eficiencia Reducir los costes Aumentar la producción y la calidad Optimizar el uso de fertilizantes y pesticidas Mejorar la gestión del agua
Reducir el impacto medioambiental Aumentar la rentabilidad Otro (ver comentarios)



5. RÉGION 4 : NOUVELLE-AQUITAINE

5.1. CONTEXTE TERRITORIAL

La Nouvelle-Aquitaine est la plus grande région de France, couvrant une superficie de 84 000 km² et composée de 12 départements (divisions administratives). Son produit intérieur brut régional s'élève à environ 160 milliards d'euros (≈7,5 % du PIB français). La région dispose d'une économie diversifiée qui allie les secteurs de l'industrie et des services, une activité touristique dynamique et une forte présence des secteurs de l'aérospatiale et de l'agroalimentaire. Elle se caractérise également par une forte proportion de sa population active employée dans l'agriculture et la sylviculture, ce qui en fait la première région agricole d'Europe en termes de valeur ([Cap Métier Nouvelle-Aquitaine](#), 2024 et 2025).

La région compte plus de 60 000 exploitations agricoles, couvrant 4,2 millions d'hectares de terres agricoles, ce qui représente 15 % de la superficie agricole totale de la France ([Nouvelle-Aquitaine](#), 2024).

Parmi les principaux secteurs agricoles de la région, le secteur viticole se distingue par son importance économique. Les vignobles couvrent 224 800 hectares (2020), faisant de la Nouvelle-Aquitaine la deuxième région viticole de France, et comptent 13 500 exploitations viticoles, dont les deux tiers produisent des vins de qualité ([DRAAF](#), 2024). On distingue deux grandes zones viticoles :

- **la Charente-Cognac**, avec 91 000 hectares de vignobles, dont 2 % sont en agriculture biologique, 4 700 exploitations et une taille moyenne de 19 hectares ;
- **l'Aquitaine**, avec 131 000 hectares de vignobles, dont 18 % de surface en agriculture biologique, 6 600 exploitations et une taille moyenne de 20 hectares ([Agreste](#), 2020).

Ces deux régions viticoles présentent des différences significatives en termes d'organisation, de produits finis et de marchés.

L'agriculture numérique occupe une place centrale dans les politiques publiques nationales et régionales en raison de sa capacité à promouvoir de nouvelles pratiques plus respectueuses de l'environnement ou plus efficaces sur le plan économique. La **feuille de route Neo Terra** en est un exemple : elle vise à accélérer la transition agroécologique de toutes les exploitations agricoles face au changement climatique. Cette stratégie favorise la préservation de sols vivants, l'élimination progressive des pesticides de synthèse, l'utilisation rationnelle des ressources en eau, le maintien d'un élevage de haute qualité et la restauration de la biodiversité, tout en garantissant un revenu décent et en encourageant le renouvellement générationnel dans le secteur agricole (Neo Terra, 2025). Dans ce contexte, les technologies numériques constituent un outil essentiel pour relever ces défis. Elles ne constituent pas une solution en soi, mais plutôt un catalyseur permettant d'atteindre ces objectifs avec une plus grande précision.

Une initiative en cours est le **programme VitiREV (2020-2028)**, une initiative régionale multipartenariale pour le secteur des vins et spiritueux, cofinancée par l'État et la Région, dont l'objectif est de réduire, voire d'éliminer, l'utilisation de produits phytosanitaires en viticulture d'ici 2050. Cette initiative met fortement l'accent sur la numérisation et la robotique, en soutenant l'adoption d'outils de précision et la réduction des intrants. Diverses études associées au projet, telles que celles menées par l'AFPA, DESIRA et la chaire AGROTIC, s'accordent à dire que, bien que le secteur soit traditionnel et accuse un retard en matière de numérisation, la transition numérique est inévitable. Cependant, le niveau d'équipement reste

très inégal et étroitement lié à la taille et à la capacité d'investissement des exploitations, les grandes entreprises étant mieux équipées.

D'autre part, le niveau d'investissement est un élément central de la question de la numérisation et conditionne directement son développement dans le secteur. Les principaux obstacles à l'investissement identifiés par les professionnels eux-mêmes sont avant tout le coût, mais aussi les difficultés à exploiter pleinement les possibilités offertes par les outils numériques et, par conséquent, à réaliser une analyse coûts-bénéfices adéquate.

L'adoption de solutions numériques dépend également du type d'activité, celle-ci étant plus présente dans les domaines commerciaux et liés à la vente, tels que les activités de communication ou de marketing

Le secteur viticole de Nouvelle-Aquitaine, retenu pour la mise en œuvre de projets pilotes, est composé à 90 % d'entreprises viticoles comptant moins de 10 salariés. Par conséquent, la stratégie et la méthodologie AgrDemoLab développées par Agritech s'adresseront à la grande majorité des exploitations viticoles de Nouvelle-Aquitaine.

5.2. NIVEAU DE MATURITÉ NUMÉRIQUE

Le niveau de maturité numérique du secteur viticole en Nouvelle-Aquitaine se caractérise par une forte hétérogénéité, confirmant un modèle « à deux vitesses ». D'une part, on observe un petit noyau d'exploitations et de caves dynamiques (souvent de plus grande taille, disposant de capitaux plus importants ou rattachées à des projets collectifs ou à des organismes interprofessionnels actifs) qui utilisent des outils numériques relativement avancés : carnets de culture numériques, systèmes d'aide à la décision (SAD) ou outils d'aide à la décision (OAD) pour les traitements, outils de calcul de l'empreinte carbone, SIG parcellaire, capteurs en cave ou solutions de traçabilité. Ces exploitations représentent une minorité en nombre mais une part significative de la superficie (entre 40 et 50 % dans certains dispositifs collectifs, selon les experts du secteur interrogés).

D'autre part, la grande majorité est constituée de petites exploitations viticoles, notamment des exploitations familiales, des membres de coopératives et des viticulteurs d'un certain âge ou disposant de faibles capacités administratives, qui présentent un niveau de numérisation faible ou basique, limité aux utilisations obligatoires ou déléguées (gestion administrative assurée par les coopératives, des techniciens ou des organismes interprofessionnels). Dans de nombreux cas, des pratiques analogiques persistent (cahiers papier, faible utilisation des ordinateurs, dépendance totale vis-à-vis des conseillers), même pour des fonctions qui deviendront bientôt obligatoires.

Les entretiens menés avec des experts dans le cadre de ce diagnostic confirment que la numérisation :

- est plus avancée dans les tâches administratives, de certification ou de commercialisation que dans la gestion technique quotidienne du vignoble ;
- dépend fortement de l'âge, du profil et du rôle du décideur (exploitant, technicien, coopérative) ;

- progresse davantage sous l'effet d'obligations réglementaires que par initiative spontanée (par exemple, la numérisation obligatoire des registres de traitements d'ici 2027).

Dans l'ensemble, le niveau de maturité numérique du secteur viticole régional en Nouvelle-Aquitaine peut être qualifié d'**embryonnaire à intermédiaire**, avec des poches d'excellence mais sans adoption généralisée parmi les petites exploitations.

5.3. POINTS FORTS

Le secteur viticole de Nouvelle-Aquitaine dispose d'atouts structurels qui favorisent la numérisation :

- **Un écosystème d'innovation et d'accompagnement collectif solide et bien structuré** : la région compte deux organisations interprofessionnelles actives (Bordeaux et Cognac), ainsi que des pôles qui favorisent l'innovation et la numérisation. Cet écosystème comprend des intermédiaires techniques, des techniciens de coopératives, des chambres d'agriculture, des organismes interprofessionnels et des consultants qui jouent un rôle clé en tant qu'intermédiaires numériques, compensant ainsi la faible autonomie numérique de nombreux viticulteurs.
- **Des programmes et des financements axés sur la numérisation** : des programmes phares tels que VitiREV jouent un rôle de catalyseurs pour l'innovation, les essais pilotes et le transfert de technologies, soutenus par des ressources publiques. Des solutions numériques spécifiques au secteur ont été développées (DEVOPP/DEVOP pour les registres de traitements, les outils de certification environnementale, le calcul de l'IFT, l'empreinte carbone), réduisant ainsi les barrières à l'entrée pour les petites exploitations.
- **Prise de conscience croissante des enjeux climatiques et environnementaux** : le changement climatique, la pression réglementaire et la nécessité de réduire les intrants suscitent un intérêt pour les outils numériques, en particulier dans le domaine de la viticulture de précision et de la gestion des traitements.
- **Une culture du partage des données** : dans certains systèmes collectifs (gestion environnementale, analyse comparative des pratiques), les viticulteurs ont pris conscience de l'intérêt du partage des données pour se comparer à leurs pairs et améliorer leurs pratiques. Par exemple, des systèmes d'alerte précoce permettent de partager des données de détection des ravageurs afin que les exploitations voisines puissent adapter leurs doses phytosanitaires à leurs besoins spécifiques.

5.4. DOMAINES À AMÉLIORER

Les principaux axes d'amélioration, particulièrement pertinents pour les petites exploitations viticoles, sont les suivants :

- **Compétences numériques** : il existe de grandes disparités en matière de compétences numériques. Dans de nombreux cas, les techniciens des fournisseurs de solutions numériques « font les choses à la place » du viticulteur, ce qui limite son autonomie et l'utilisation efficace des outils.
- **Gestion du changement organisationnel** : le manque de temps et la surcharge mentale sont les principaux obstacles cités. La numérisation est perçue comme une tâche supplémentaire qui entre en concurrence avec le travail sur le terrain.
- **Soutien, assistance et simplification** : les outils plus complexes (SIG, plateformes multifonctions) affichent de faibles taux d'adoption et une ergonomie insuffisante. Leur utilisation est particulièrement problématique lorsqu'ils ne sont utilisés qu'une fois par an, ce qui entraîne une perte de compétences.



- **Interopérabilité** : la coexistence de multiples outils non connectés entre eux (fichiers PDF, Excel, plateformes privées et publiques) entraîne une double saisie des données et de la frustration, en particulier dans les petites structures.
- **Renforcer la confiance dans l'utilisation des données** : une crainte récurrente de la réutilisation des données à des fins de contrôle ou de sanction (certifications, administration, AOC) entrave leur utilisation volontaire.
- **Connectivité en milieu rural** : des « zones blanches » à accès Internet limité persistent dans certaines parties du vignoble (Gironde rurale, zones périphériques), ce qui limite l'utilisation des outils en temps réel dans les zones rurales.
- **Soutien financier** : les contraintes économiques sont importantes. La crise viticole actuelle réduit considérablement la capacité d'investissement, même lorsque les solutions sont techniquement pertinentes.
- **Modèle coopératif moins favorable** : dans les coopératives très assistées, cela constitue un frein indirect à la numérisation. Les viticulteurs sont peu incités à investir dans leurs propres outils numériques lorsque la prise de décision est externalisée.

5.5. RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

Profil des agriculteurs

L'âge moyen des agriculteurs interrogés en Nouvelle-Aquitaine est d'environ 50 ans. Une proportion considérable d'entre eux a plus de 60 ans (19 % ont plus de 60 ans), ce qui reflète le vieillissement de la population agricole. Le secteur est clairement dominé par les hommes : 86 % se déclarent hommes, contre 13 % de femmes. Le niveau d'études est élevé : près de 58 % sont titulaires d'un diplôme universitaire (licence, master ou doctorat) et environ 36 % ont suivi une formation professionnelle technique ; seule une petite minorité (< 5 %) n'a suivi que l'enseignement secondaire ou primaire. En termes d'expérience agricole, les agriculteurs ayant un long parcours professionnel prédominent, 39 % d'entre eux ayant plus de 30 ans d'expérience, bien qu'il existe une petite fraction de nouveaux agriculteurs (seuls 5 % ont moins de 5 ans d'expérience).

Caractéristiques des exploitations

L'agriculture analysée en Nouvelle-Aquitaine dans le cadre de ce diagnostic est axée sur le secteur viticole, la taille des exploitations variant considérablement. La taille médiane des exploitations est de 5 hectares, ce qui indique la présence de nombreux vignobles de taille moyenne, bien que la taille moyenne (42 ha) soit plus élevée en raison de la présence de quelques grands domaines. En général, les petits viticulteurs coexistent avec un nombre limité de grands producteurs. La main-d'œuvre disponible est également limitée dans la plupart des cas : la moitié des exploitations n'emploie aucun salarié ou ne compte qu'un seul salarié supplémentaire (médiane = 1). La moyenne s'établit à 2 salariés,

ce chiffre étant influencé par certains grands domaines viticoles employant plus de 10 salariés (le maximum déclaré étant de 33). Ce panorama suggère une prédominance d'exploitations familiales ou de PME agricoles dotées d'effectifs très réduits.

Conformément à l'orientation viticole, près de la moitié des répondants (environ 45 %) ont déclaré produire du vin dans le cadre de leur activité, tandis que les autres ne vinifient pas (ils cultivent du raisin destiné à la vente ou ont d'autres cultures).

Niveau de numérisation

En Nouvelle-Aquitaine, on observe un niveau d'adoption du numérique relativement élevé par rapport aux autres régions. La grande majorité des agriculteurs (environ 88 %) utilise au moins un type d'outil numérique ou de logiciel pour faciliter la gestion de leur exploitation, et seuls 12 % déclarent n'en utiliser aucun. Néanmoins, la connectivité reste un défi : si 70 % disposent d'un accès à Internet ou d'une bonne couverture mobile dans les bâtiments de l'exploitation, 30 % ne bénéficient toujours pas de connectivité à l'intérieur de ceux-ci. Dans les champs, la situation est plus contraignante : environ 40 à 45 % ne disposent d'aucun signal de données (ou d'une couverture très faible), ce qui entrave l'utilisation d'appareils connectés en temps réel à l'extérieur des bâtiments principaux de l'exploitation. Pour se connecter, de nombreux agriculteurs s'appuient sur les réseaux mobiles 4G, bien qu'un nombre important d'entre eux dispose d'un accès haut débit fixe : 53 % disposent du Wi-Fi/de la fibre optique ou de l'ADSL à la ferme, tandis qu'une minorité utilise des solutions par satellite ou des réseaux IoT spécialisés (LoRa/LPWAN) dans les zones rurales isolées.

L'utilisation d'appareils électroniques dans le cadre des tâches agricoles est très répandue : 86 % utilisent régulièrement des smartphones pour la gestion des parcelles (WhatsApp avec les techniciens, applications, etc.), et 59 % utilisent un ordinateur personnel à des fins administratives ou techniques. Il convient également de noter que près de la moitié des agriculteurs (48 %) disposent de leurs propres stations météorologiques ou capteurs agroclimatiques pour surveiller les conditions météorologiques et les variables au sein de l'exploitation, ce qui correspond aux exigences de la viticulture (qui nécessite des données microclimatiques précises). Un tiers utilise encore des téléphones portables basiques (appels uniquement) dans le cadre de son équipement. D'autres appareils avancés ont une présence plus modeste mais notable : 21 % utilisent un GPS agricole (par exemple,

des systèmes de guidage pour tracteurs), 17 % déclarent utiliser des capteurs de sol, d'irrigation ou d'autres capteurs de champ, et 3 % utilisent des drones pour l'observation aérienne ou des tâches agricoles (un niveau d'adoption encore naissant).

En ce qui concerne les outils numériques ou les logiciels spécialisés, les agriculteurs de Nouvelle-Aquitaine utilisent un large éventail d'applications. Les cinq catégories les plus courantes sont les suivantes :

- **Informations météorologiques** : 65 % consultent des applications ou des plateformes météorologiques pour planifier leurs activités.
- **Cartographie et gestion des parcelles** : 55 % utilisent des SIG, des cartes ou des systèmes GPS pour gérer leurs champs et leurs exploitations.
- **Planification des cultures** : 53 % utilisent des logiciels pour planifier les semis, les opérations ou la gestion agronomique annuelle.
- **Gestion économique et financière** : 46 % utilisent des outils de contrôle des coûts, de comptabilité agricole ou à des fins similaires.
- **Communication et coordination** : 45 % utilisent des outils numériques pour communiquer avec des techniciens ou des fournisseurs, ou pour coordonner la logistique de l'exploitation.

Par ailleurs, entre 30 % et 40 % des personnes interrogées mentionnent d'autres applications telles que les registres numériques de champ (enregistrements des opérations et traçabilité), les outils de surveillance des ravageurs et des maladies, ou encore les systèmes de contrôle de l'irrigation et de la fertilisation de précision. Il convient de noter que seuls 12 % ont indiqué ne pas utiliser d'outil numérique, ce qui reflète un niveau relativement élevé de numérisation des pratiques agricoles dans la région.

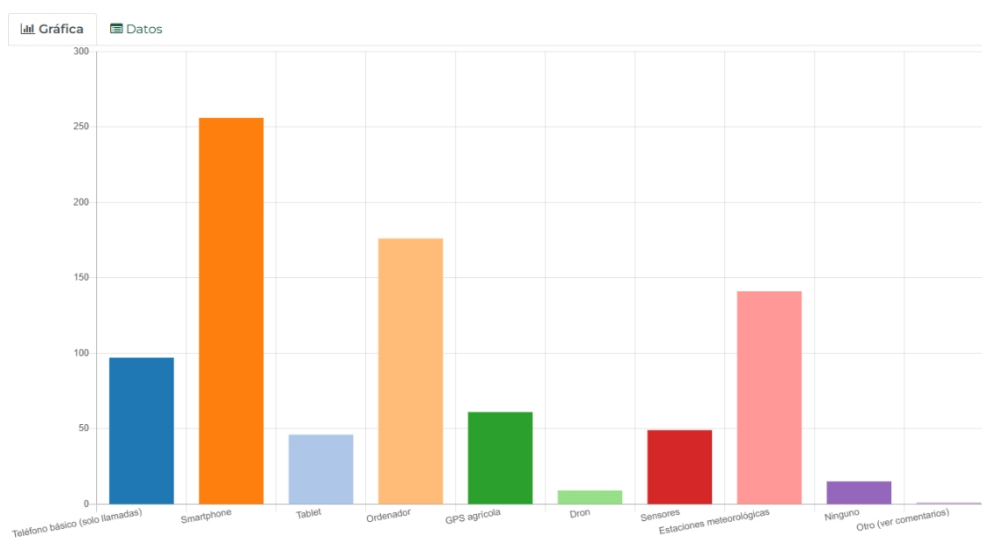


Image x. Appareils utilisés pour les tâches agricoles.

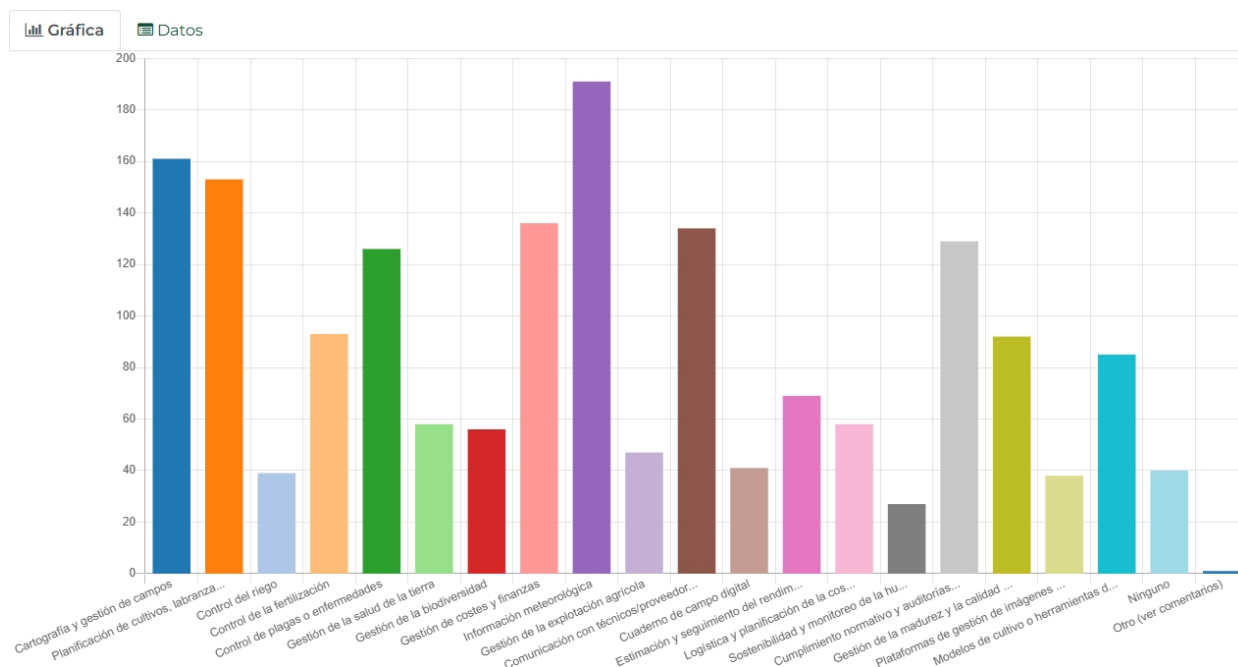


Image x. Outils numériques utilisés pour faciliter les tâches agricoles (logiciels, applications, outils).

Cependant, l'adoption de **technologies plus avancées** telles que la télédétection reste limitée : seuls 17 % ont déclaré utiliser l'imagerie satellite, des capteurs embarqués ou des drones dans le cadre de leurs activités agricoles. **La connectivité des machines agricoles** constitue un autre point faible actuel : environ 87 % indiquent que leurs tracteurs ou leurs équipements ne sont pas connectés à Internet et ne collectent pas automatiquement de données. Seul un agriculteur sur huit dispose de machines « intelligentes » ou télémétriques, généralement des tracteurs modernes équipés de GPS/ISOBUS dans les exploitations les plus avancées sur le plan technologique.

Obstacles et besoins

Les agriculteurs de Nouvelle-Aquitaine identifient divers **obstacles à la numérisation**, principalement d'ordre technique et économique. Dans l'ensemble, **les obstacles les plus critiques** concernent **la connectivité numérique** et le **coût** des nouvelles technologies. De nombreux producteurs indiquent que l'absence de connectivité stable sur l'ensemble du domaine agricole limite leur capacité à utiliser des outils numériques sur le terrain ; ce facteur est le plus souvent qualifié d'« obstacle modéré à critique ». De même, le **coût d'investissement élevé** des technologies (qu'il s'agisse de machines intelligentes, de capteurs ou de logiciels spécialisés) est perçu comme un problème majeur : environ un tiers des agriculteurs le considère comme un obstacle critique à l'adoption, tandis qu'un autre groupe important le perçoit au moins comme un obstacle modéré. **Le manque de formation technique** apparaît également comme un obstacle : une proportion importante d'agriculteurs estime que ses compétences numériques sont insuffisantes ou qu'elle manque de personnel qualifié, ce qui, dans certains cas, l'empêche de tirer parti de certaines solutions (une lacune que 40 % considèrent comme un obstacle critique). En revanche, **les barrières culturelles** (telles que la résistance au changement, le manque de confiance dans la technologie ou l'incapacité à percevoir la valeur de la numérisation) semblent moins répandues : près de la moitié des personnes interrogées les considèrent comme « pas du tout un obstacle ». En d'autres termes,

L'attitude à l'égard de l'innovation numérique est **globalement favorable** ; le défi réside davantage dans la résolution des contraintes pratiques (infrastructures, formation et rentabilité).

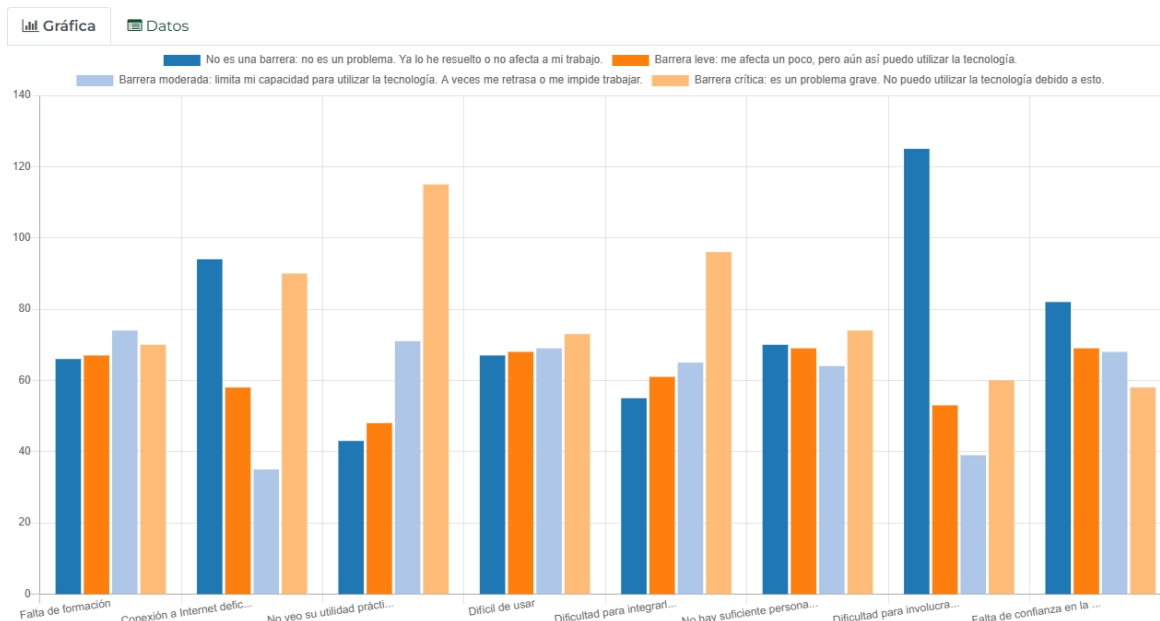


Image x. Obstacles to digitalization and to the adoption of new technologies.

Conformément à ce qui précède, les **besoins exprimés** par les agriculteurs portent principalement sur la résolution des lacunes techniques et de connaissances. Paradoxalement, la **demande de formation supplémentaire** n'est pas élevée dans cette région : près des deux tiers (63 %) des producteurs ont déclaré qu'il était « peu probable » qu'ils recherchent une formation numérique supplémentaire, contre seulement 27 % qui ont manifesté leur intérêt pour une telle formation (« probablement oui »).

Néanmoins, environ **35 % ont déjà suivi une formation, quelle qu'elle soit**, sur les outils agricoles numériques (par exemple, des formations sur les logiciels de gestion, la traçabilité, etc.), ce qui indique l'existence d'un noyau important ayant déjà une expérience en matière de formation. Ceux qui souhaitent suivre une formation complémentaire l'orientent souvent vers des domaines spécifiques tels que **l'intelligence artificielle, les logiciels bureautiques avancés ou la gestion des capteurs**, selon les commentaires supplémentaires.

Lorsqu'on leur demande quels profils devraient être prioritaires pour la formation au sein de leur exploitation, un consensus clair se dégage en **Nouvelle-Aquitaine** : la grande majorité identifie le chef d'exploitation ou le propriétaire comme le principal destinataire de la formation au numérique (cité par 80 % des personnes interrogées), reconnaissant que les dirigeants doivent être préparés à mener la transformation.

À un deuxième niveau, compte tenu des spécificités régionales, deux fonctions techniques se distinguent : l'œnologue (spécialiste de la vinification) et l'équipe technique agronomique (par exemple, le responsable technique, les chefs de culture), chacune étant citée par environ 17 % des personnes interrogées, en particulier dans les vignobles de taille moyenne à grande où ces fonctions existent.

En ce qui concerne la perception de la technologie, la Nouvelle-Aquitaine présente une certaine division : **54 % perçoivent la numérisation comme un investissement** pour l'exploitation, associé à des avantages futurs, tandis que **37 % la considèrent encore comme un coût nécessaire** (une dépense). Malgré cela, **l'intention d'investir** dans de nouvelles solutions est évidente : tous les répondants ont identifié au moins un objectif pour leur prochain investissement numérique. Les objectifs prédominants sont **l'amélioration de la rentabilité** (explicitement citée par beaucoup comme objectif principal, visant à augmenter les revenus ou la valeur de la production) et **la réduction des coûts d'exploitation**, suivis de près par l'amélioration de l'efficacité productive grâce à l'automatisation et à la surveillance. Plusieurs ont également mentionné des objectifs spécifiques tels que l'optimisation de l'utilisation des intrants (engrais, produits phytosanitaires) pour produire de manière plus précise et durable, ou l'augmentation de la production et de la qualité des récoltes (en particulier chez les viticulteurs soucieux d'améliorer la qualité du raisin et du vin).

Enfin, concernant **les technologies spécifiques nécessaires** mais pas encore mises en œuvre, les agriculteurs de Nouvelle-Aquitaine ont fourni de nombreux exemples illustrant les innovations qui retiennent leur attention et les raisons pour lesquelles ils ne les ont pas encore adoptées. L'un des besoins les plus courants concerne **le guidage GPS et l'agriculture de précision sur les machines** : nombreux sont ceux qui souhaiteraient équiper leurs tracteurs d'un système de guidage automatique par GPS, de systèmes de fertilisation ou de semis à débit variable ou d'autres fonctionnalités de précision, mais qui ne l'ont pas encore fait en raison du coût élevé de ces équipements et, dans certains cas, d'un manque de connaissances sur leur utilisation.

L'intérêt pour **les capteurs et l'automatisation de l'irrigation** (sondes de humidité du sol, systèmes d'irrigation intelligents) visant à optimiser l'utilisation de l'eau est également récurrent ; les personnes intéressées indiquent qu'elles n'ont pas encore mis en œuvre ces solutions en raison d'un manque de moyens d'investissement ou parce qu'elles évaluent encore la fiabilité de ces technologies. **Les drones et la robotique agricole** constituent une autre technologie émergente mentionnée : plusieurs viticulteurs ont exprimé leur intérêt pour l'utilisation de drones afin de surveiller leurs parcelles, voire de petits robots pour les travaux dans le vignoble, mais reconnaissent que ces solutions ne sont pas encore suffisamment accessibles (en raison de leur coût ou parce que la technologie n'est pas encore assez aboutie pour répondre à leurs besoins actuels). En revanche, environ 27 % des personnes interrogées ont déclaré n'avoir « **aucune technologie spécifique identifiée comme à mettre en œuvre** », ce qui signifie qu'elles ne perçoivent pas actuellement de lacunes technologiques ou qu'elles ne connaissent pas de solutions supplémentaires qu'elles pourraient intégrer.

5.6. LES ACTEURS CLÉS DU TERRITOIRE

Le secteur viticole en **Nouvelle-Aquitaine** constitue un écosystème riche et diversifié, allant des petits producteurs familiaux aux domaines prestigieux, en passant par les coopératives et les grandes maisons de négoce internationales. Ce secteur s'appuie sur un réseau dense d'organisations professionnelles, d'institutions publiques et de centres de recherche.

Exploitations viticoles :

Bien que la taille moyenne des exploitations viticoles en Nouvelle-Aquitaine soit de 20 hectares, leur typologie présente une grande hétérogénéité, qui dépend :

- de la superficie cultivée ;
- du niveau de valorisation des produits et du prestige de l'AOC (Appellation d'Origine Contrôlée) dans laquelle l'exploitation est implantée ;
- leur degré d'intégration verticale : certaines exploitations se limitent à la culture de la vigne et à la récolte, revendant leur production à des intermédiaires ; d'autres transforment les raisins, et certaines intègrent même la commercialisation du produit final ;
- leur structure de propriété (investisseur privé, exploitation familiale, etc.).

Le secteur du cognac se concentre sur la production, le vieillissement et l'exportation de spiritueux, avec un produit standardisé dominé par de grandes entreprises filiales de groupes majeurs (LVMH, Pernod Ricard, Rémy Cointreau et Campari). Il s'agit d'un secteur hautement intégré, structuré autour de contrats entre les producteurs et ces entreprises, qui jouent un rôle décisif dans la stratégie et l'organisation du secteur, ainsi que dans le suivi technique et qualitatif des exploitations. De plus, les exploitations viticoles dépendent dans une large mesure de ces entreprises d'un point de vue économique.

Le secteur bordelais repose sur la production d'une large gamme de vins, à prédominance rouge, liée à un terroir très segmenté et valorisée par les châteaux et les appellations. Il se caractérise par une forte structuration hiérarchique, issue de l'existence de classements historiques, et bénéficie d'une reconnaissance internationale. Le secteur viticole bordelais présente une organisation économique structurée, mais aussi une grande diversité d'acteurs.

On peut néanmoins identifier en Nouvelle-Aquitaine des typologies représentatives d'exploitations viticoles, telles que les petites exploitations familiales traditionnelles, les opérateurs coopératifs, les châteaux patrimoniaux de taille moyenne, les domaines prestigieux et les exploitations viticoles de la région de Cognac, qui recourent parfois à des systèmes de production mixtes. Bien que la grande majorité de ces entreprises soient des PME, elles présentent des stratégies de production et de création de valeur, des tailles de vignobles et des capacités d'investissement très différentes. De ce fait, elles peuvent se heurter à des obstacles dans leurs processus de numérisation, bien que ceux-ci ne soient pas nécessairement de même nature, de même intensité ou de même degré de gravité.

Entreprises et entités de transformation et de commercialisation

- **Coopératives viticoles** : elles regroupent de nombreux viticulteurs afin de mutualiser la production, la commercialisation et la distribution du vin.
- **Les maisons de négoce** : acteurs historiques et très influents à Bordeaux, Cognac et Armagnac, jouant un rôle central dans l'exportation et la distribution.

- **Nouveaux acteurs de la commercialisation** : commerce en ligne, vente directe, circuits courts et plateformes numériques mettant en relation producteurs et consommateurs.

Organisations et institutions professionnelles

- **Organisations interprofessionnelles** : elles représentent les viticulteurs et les négociants. Leur rôle consiste à maintenir un dialogue permanent entre les deux parties, à mener les études nécessaires à l'orientation, à l'organisation et à la régulation du marché, à promouvoir les vins, à assurer le contrôle de la qualité et à soutenir la recherche afin d'adapter les vignobles aux défis actuels. Au niveau régional, on peut citer notamment le Conseil interprofessionnel du vin de Bordeaux (CIVB), le Bureau national interprofessionnel du cognac (BNIC), l'Interprofession des vins de Bergerac et de Duras (IVBD) et le Bureau national interprofessionnel de l'armagnac (BNIA).
- **Organismes de défense et de gestion (ODG) et syndicats** : les ODG sont chargés d'élaborer les cahiers des charges des appellations, de veiller à leur mise en œuvre, de tenir à jour les registres des producteurs en vue de leur transmission périodique à l'INAO, ainsi que de promouvoir, valoriser, protéger et défendre leurs appellations, leurs vins et leurs terroirs. On peut citer, à titre d'exemple, la Fédération des Grands Vins de Bordeaux, l'Union générale des vignerons de l'AOC Cognac, ainsi que les nombreux Organismes de défense et de gestion (ODG) représentant les AOC viticoles sur l'ensemble du territoire.
- **Organismes représentatifs** : Union des Grands Crus de Bordeaux, Fédération des Vignerons Indépendants de Gironde, Alliance des Crus Bourgeois du Médoc, Fédération des Coopératives Viticoles de la Gironde, Conseil des Grands Crus Classés de 1855.

Institutions publiques et administrations

- **La région Nouvelle-Aquitaine** : elle oriente les politiques publiques régionales et accompagne le secteur dans ses transitions écologique, énergétique et numérique.
- **La Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et des forêts (DRAAF)** : service décentralisé du ministère de l'Agriculture, de la Souveraineté alimentaire et des Forêts. Placée sous l'autorité du préfet de région, elle est chargée de mettre en œuvre, au niveau régional, les politiques nationales et européennes en matière d'agriculture, de sylviculture et d'alimentation.
- **Les départements et les communes**.

Acteurs de la connaissance, de la recherche, du développement et de l'innovation

- **Centres de recherche et universités** : Institut des sciences de la vigne et du vin (ISVV, Bordeaux), INRAE Bordeaux, Bordeaux Sciences Agro, Université de Bordeaux, entre autres.
- **Instituts techniques et expérimentaux** : Institut français de la vigne et du vin, stations expérimentales viticoles, Vinopôle, etc.
- **Chambres d'agriculture** : elles œuvrent à la défense des intérêts des agriculteurs, à la promotion de pratiques agricoles durables et innovantes et fournissent des services de conseil technique pour le développement rural.
- **Le pôle Inno'vin**.

Fournisseurs du secteur



En contact direct avec les viticulteurs, les fournisseurs développent et commercialisent des solutions et des services dédiés à la production de vins et de spiritueux, notamment les entreprises de technologie viticole.

6. RÉGION 5 : OCCITANIE

6.1. CONTEXTE TERRITORIAL

S'étendant du littoral méditerranéen au sud jusqu'aux crêtes des Pyrénées, et vers le nord depuis les plaines fertiles jusqu'aux contreforts du Massif central, l'Occitanie est une vaste région agricole caractérisée par une remarquable diversité de climats, de reliefs et de sols. Cette diversité a été mise à profit par les agriculteurs pour développer un large éventail de productions végétales et animales, notamment la viticulture, la production de lait de brebis, les systèmes de culture extensive et l'arboriculture.

La richesse de ces productions agricoles a favorisé le développement d'un réseau dense d'industries agroalimentaires, composé principalement de petites et moyennes entreprises, aux côtés de quelques grands groupes. Ainsi, avec plus de 64 000 exploitations agricoles, pour la plupart familiales, 5 400 entreprises de transformation et 400 coopératives, le secteur agroalimentaire constitue le principal secteur économique de la région. Au total, il génère environ 164 000 emplois et un chiffre d'affaires annuel d'environ 21 milliards d'euros.

6.2. NIVEAU DE MATURITÉ NUMÉRIQUE

Dans les petites exploitations agricoles d'Occitanie, qui sont majoritairement familiales, le niveau de maturité numérique peut être considéré comme moyen et hétérogène. On observe une base numérique relativement répandue, notamment à des fins de gestion et de recherche d'informations, mais l'adoption des technologies de production avancées reste inégale.

Dans une récente enquête sur les grandes cultures en Occitanie, les logiciels de gestion agricole apparaissent comme l'outil le plus répandu (80 %), et 65 % des exploitants déclarent utiliser Internet « souvent » ou « très souvent » pour obtenir des informations techniques. Les sources les plus couramment utilisées sont les sites web spécialisés (81 %) et les réseaux sociaux (53 %). Cela indique que le « premier pas vers le numérique » (gestion et information) est relativement bien établi.

La même étude identifie trois profils d'exploitations bien distincts : 39 % n'utilisent pas de technologies numériques pour la production, 32 % en utilisent « quelques-unes » et 29 % en font un usage intensif. Cela suggère un clivage net, les exploitations peu numérisées coexistant avec des exploitations plus avancées.

Les technologies les plus fréquemment adoptées sont le GPS (60 %), le guidage automatique (44 %), le contrôle par sections (39 %) et les cartes à débit variable (33 %) dans les systèmes de culture à grande échelle. Pour les petites exploitations, ces chiffres doivent être interprétés avec prudence, car la taille de l'exploitation et la capacité d'investissement constituent souvent des facteurs limitants. Ils indiquent néanmoins la frontière technologique déjà atteinte par une partie du secteur.

En ce qui concerne les avantages et les obstacles perçus, l'avantage le plus fréquemment cité est le gain de temps (33 %), tandis que le principal obstacle est le coût (41 %), ainsi que les préoccupations liées à la propriété des données et à leur utilisation par les entreprises numériques. Ces éléments sont caractéristiques d'un niveau de maturité numérique « moyen » : la valeur est reconnue, mais des obstacles économiques et liés à la confiance subsistent.

6.3. POINTS FORTS

Cette section présente les atouts de la région Occitanie pour faciliter la transformation numérique dans le secteur agricole :

- **UN ÉCOSYSTÈME D'INNOVATION ET D'ACCOMPAGNEMENT COLLECTIF SOLIDE ET BIEN STRUCTURÉ** : l'Occitanie dispose un écosystème régional actif d'innovation et de transfert axé sur les petites exploitations. Agropolis International illustre bien cet écosystème, en jouant un rôle de facilitateur et de passerelle entre la recherche et les besoins territoriaux, notamment pour le secteur agricole. Des initiatives telles que DigitAg, AgroTIC et Occitanum structurent cette gouvernance et favorisent l'adaptation technologique à des contextes variés.
- **PROGRAMMES ET FINANCEMENTS AXÉS SUR LA NUMÉRISATION** : La région bénéficie de programmes et de projets structurants tels qu'Occitanum (Living Lab), qui agissent comme des catalyseurs de l'innovation appliquée, permettant le développement de prototypes, d'essais pilotes et le transfert de technologies. D'autres initiatives, telles que Mobilab AgroTIC, mettent les technologies numériques directement à la disposition des agriculteurs, facilitant ainsi la diffusion, la démonstration pratique et l'échange de connaissances, réduisant la complexité perçue et démocratisant l'accès à la numérisation. Ces initiatives réduisent les barrières économiques et techniques à l'entrée et renforcent la transition de l'expérimentation vers l'utilisation pratique.
- **SENSIBILISATION AU CLIMAT ET À L'ENVIRONNEMENT** : Il existe une forte prise de conscience des enjeux climatiques et une culture axée sur l'environnement, ce qui signifie que l'innovation répond généralement à ces enjeux. Les solutions numériques développées dans la région se concentrent sur l'efficacité de l'irrigation et l'utilisation durable des intrants, grâce à des technologies telles que les sondes de sol qui réduisent la surconsommation d'eau et l'utilisation de produits phytosanitaires.
- **UNE CULTURE DU PARTAGE DES DONNÉES** : Grâce à des réseaux collaboratifs tels que CentipedeRTK, qui permettent l'utilisation partagée d'infrastructures de géolocalisation. Une précision au centimètre près améliore la traçabilité et la qualité des interventions agricoles. Les données sont considérées comme un bien collectif, ce qui encourage l'analyse comparative des pratiques et l'amélioration continue.
- **ADAPTATION TECHNOLOGIQUE AUX PETITES EXPLOITATIONS** : L'Occitanie se distingue par la conception collaborative de solutions à faible coût ou à faible technicité. Le « *compte-tour numérique* », qui permet de réguler les doses sur des machines conventionnelles sans investissement important, en est un exemple. Les solutions sont conçues pour les contextes à petite échelle, ce qui réduit les obstacles structurels à leur adoption.

Les agriculteurs ont généralement une attitude positive vis-à-vis de la technologie ; ils considèrent la numérisation comme un investissement et cherchent à utiliser la technologie pour améliorer l'efficacité et optimiser les ressources et les opérations. Ils reconnaissent un manque de formation numérique et identifient le financement comme le principal obstacle à l'adoption, tandis que l'absence d'accompagnement tout au long du processus génère de l'incertitude et une réticence à s'engager dans la transformation numérique.

6.4. POINTS À AMÉLIORER

Les principaux axes d'amélioration identifiés sont les suivants :

- **CULTURE NUMÉRIQUE** : Une part importante des exploitations n'utilise pas les technologies numériques dans la production. Dans les cultures à grande échelle, 39 % des producteurs en restent à des niveaux élémentaires de numérisation, l'utilisation se concentrant sur les tâches administratives. Il existe clairement une marge d'amélioration en matière de compétences numériques pratiques pour favoriser une adoption accrue.
- **GESTION DU CHANGEMENT ORGANISATIONNEL** : L'adoption des technologies est perçue comme une charge supplémentaire pesant sur le travail sur le terrain, principalement en raison du manque de temps et de la surcharge opérationnelle, qui entravent l'intégration des outils numériques dans les routines quotidiennes.
- **SOUTIEN, ASSISTANCE ET SIMPLIFICATION** : Le taux d'utilisation continue des outils est faible. Il existe un manque de soutien technique adapté au contexte des agriculteurs. La technologie ne parvient souvent pas à s'imposer comme un outil opérationnel.
- **CONFIANCE DANS L'UTILISATION DES DONNÉES** : Des inquiétudes existent concernant l'appropriation et l'utilisation des données par les acteurs du numérique. Ces risques perçus freinent l'adoption volontaire de ces technologies, en particulier dans les cultures à grande échelle.
- **CONNECTIVITÉ RURALE** : Le manque de connectivité au niveau des parcelles est un problème récurrent, notamment dans les vignobles. Cela limite l'utilisation en temps réel des technologies et des systèmes de guidage automatisés, ce qui nécessite des solutions techniques spécifiques telles que des antennes de terrain. Les petites exploitations dispersées sont les plus touchées.
- **SOUTIEN FINANCIER** : Le coût est identifié comme le principal obstacle à l'adoption des technologies. En viticulture, des solutions telles que le guidage automatique, les capteurs ou les outils d'aide à la décision sont perçues comme trop coûteuses, avec une incertitude quant au retour sur investissement. Cet obstacle est plus marqué pour les petites exploitations.

6.5. ACTEURS CONCERNÉS SUR LE TERRITOIRE

En Occitanie, les acteurs pertinents du secteur agricole comprennent les Chambres d'agriculture tant au niveau régional que départemental, ainsi que les associations de producteurs et les syndicats agricoles. Les coopératives agricoles et leur fédération régionale jouent également un rôle fondamental, aux côtés des pôles de compétitivité des services agricoles. Par ailleurs, les coopératives de matériel agricole et leur fédération régionale respective jouent un rôle important, tout comme le secteur du commerce agricole.

Les services privés de conseil agricole sont également importants, tout comme les associations interprofessionnelles par chaîne de valeur ou par produit, et les instituts d'expérimentation agricole technique par secteur. Dans le domaine de la formation, les centres de formation agricole et les établissements d'enseignement supérieur agricole et agronomique occupent une place prépondérante. La recherche agronomique constitue un autre élément essentiel, tout comme les entreprises de travaux agricoles, les prestataires de services agricoles et les entreprises semencières au sein du secteur des semences.

6.6. RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

Le nombre de réponses obtenues en région d'Occitanie est très faible (9 réponses). Par conséquent, les résultats présentés ci-dessous ne sont pas statistiquement représentatifs, mais purement indicatifs.

Profil des agriculteurs

La plupart des répondants en Occitanie sont des hommes (7 sur 9, soit environ 78 %), l'échantillon ne comptant que 2 femmes. L'âge moyen est d'environ 43 ans, les agriculteurs étant âgés de 24 à 60 ans, ce qui indique un mélange de profils jeunes et expérimentés. En termes de formation, le profil est varié : environ un tiers des agriculteurs a suivi des études universitaires, tandis que les autres se répartissent de manière équilibrée entre la formation professionnelle, l'enseignement secondaire et l'enseignement primaire. Bon nombre de ces agriculteurs possèdent une grande expérience dans le secteur, avec une moyenne d'environ 20 ans d'expérience agricole (allant de 5 à 35 ans). Cela suggère que, bien que l'on compte quelques nouveaux venus, ce sont les professionnels expérimentés qui prédominent.

Caractéristiques de l'exploitation

Les agriculteurs interrogés en Occitanie gèrent des exploitations aux orientations variées. Plusieurs cultivent la vigne, ce qui reflète l'importance de la viticulture dans la région ; environ la moitié des personnes interrogées ont déclaré cultiver la vigne. D'autres ont mentionné des cultures telles que les fruits (pommes, prunes, fraises), les fruits à coque (noisettes), les céréales (blé, maïs) et les prairies/pâturages. En termes de taille, les exploitations interrogées sont de taille moyenne à grande, avec une superficie médiane d'environ 100 hectares. La plupart sont des exploitations familiales disposant de ressources en main-d'œuvre limitées. À l'exception d'un cas isolé présentant un nombre élevé de travailleurs, la plupart des exploitations fonctionnent avec un effectif réduit, caractéristique des exploitations familiales.

Niveau de numérisation

Machinerie et connectivité : tous les répondants disposent d'un parc de machines agricoles de base (par exemple, tracteurs, outils agricoles, pulvérisateurs, systèmes d'irrigation). Cependant, l'adoption d'équipements « intelligents » ou intégrés numériquement reste limitée. Seuls 2 agriculteurs sur 9 (environ 20 %) déclarent utiliser des tracteurs équipés d'un GPS ou d'un système de guidage automatique. Environ la moitié des producteurs (4 répondants sur 8) ont accès à des machines en commun par l'intermédiaire de coopératives locales, ce qui facilite l'utilisation d'équipements qu'ils ne pourraient pas se permettre autrement. La connectivité des machines reste faible : seuls 22 % déclarent disposer de machines capables de se connecter à Internet ou de collecter automatiquement des données.

Infrastructure numérique (Internet) : la plupart des agriculteurs disposent d'un accès à Internet ou, à tout le moins, d'une couverture mobile dans les principaux bâtiments de l'exploitation (5 réponses positives sur 8). Cependant, environ 38 % ne bénéficient toujours pas d'une connectivité fiable à l'intérieur de leurs locaux. La couverture sur le terrain est inégale, avec seulement environ la moitié des répondants déclarant disposer d'une connexion sur leurs parcelles. Les solutions de connectivité varient : elles comprennent l'Internet mobile, la fibre optique, les réseaux IoT tels que LPWAN/LoRa et, dans certains cas, des liaisons par satellite. Néanmoins, certaines exploitations agricoles ne disposent toujours d'aucune forme de connexion.

Appareils et outils numériques utilisés : les smartphones constituent l'outil numérique le plus répandu, utilisés par environ deux tiers des personnes interrogées. Environ la moitié d'entre elles utilisent également des appareils GPS agricoles. Un nombre plus restreint utilise des ordinateurs personnels pour la gestion des données ou les tâches administratives. Seuls des cas isolés font état de l'utilisation de tablettes, de drones, de capteurs ou de stations météorologiques.

Logiciels et applications : l'adoption de logiciels agricoles est modeste mais présente dans certains domaines. Les utilisations courantes comprennent la cartographie et la gestion des parcelles, les informations météorologiques, la gestion des coûts et des finances, ainsi que la communication avec les techniciens ou les fournisseurs. Environ un tiers utilise des outils numériques pour le contrôle de l'irrigation et la gestion générale de l'exploitation. Seuls quelques-uns déclarent utiliser des outils pour la planification des cultures, le contrôle de la fertilisation, la surveillance des ravageurs, les registres numériques des parcelles, la logistique des récoltes, la conformité réglementaire ou les modèles d'aide à la décision. Les outils avancés d'agriculture de précision, tels que l'imagerie satellite ou les drones, ne sont utilisés que par une petite minorité.

Compétences numériques : Aucun des agriculteurs interrogés ne se considère comme un utilisateur avancé ou expert des outils numériques. La plupart évaluent leurs compétences comme étant de base ou acceptables, et rencontrent des difficultés notamment avec les logiciels bureautiques, la gestion des données et les applications spécialisées. Plusieurs répondants ont souligné que les outils numériques devaient être simplifiés, citant la facilité d'utilisation comme un obstacle.

Dans l'ensemble, le niveau de numérisation des exploitations interrogées en Occitanie peut être qualifié de faible à modéré, avec une connectivité de base et une utilisation courante des appareils, mais une adoption limitée des machines intelligentes, des capteurs avancés et des logiciels agro-numériques spécialisés.

Obstacles et besoins

Parmi les principaux obstacles identifiés figurent le manque de formation technique, les coûts d'investissement élevés et une connectivité insuffisante. Certains agriculteurs mentionnent explicitement le manque de connaissances comme un obstacle majeur. Le coût et l'accès aux équipements et aux capteurs sont également mis en avant. Si de nombreux répondants jugent ces obstacles mineurs ou gérables, quelques-uns les identifient comme des contraintes critiques.

Bien qu'ils reconnaissent l'existence de lacunes en matière de compétences, la volonté de suivre une formation numérique complémentaire est limitée : la plupart des personnes interrogées ont indiqué qu'elles ne chercheraient probablement pas à suivre une formation supplémentaire. Environ la moitié d'entre elles ont déjà suivi une formation, sous une forme ou une autre, en agriculture numérique. Lorsqu'on leur a demandé qui devrait être prioritairement formé, la plupart ont désigné le propriétaire ou le gérant de l'exploitation, suivi du personnel technique et des opérateurs de machines.

Les attitudes à l'égard de la technologie sont généralement positives : la plupart des personnes interrogées considèrent la numérisation comme un investissement plutôt que comme un coût. Les domaines prioritaires pour le soutien technologique comprennent la lutte contre les ravageurs et les maladies, la préparation des sols et la gestion de l'irrigation et de la fertilisation. Certaines personnes interrogées ont manifesté leur intérêt pour les solutions robotiques, mais ont cité leur coût élevé et leur immaturité technologique comme des obstacles à leur adoption.

7. RÉGION 6 : OUEST DU PORTUGAL

7.1. CONTEXTE TERRITORIAL

La région de l'Ouest du Portugal se caractérise par un contraste marqué entre zones urbaines et rurales et par une économie diversifiée, dans laquelle se distinguent les secteurs agroalimentaire, touristique et industriel, avec une orientation clairement tournée vers l'exportation, en particulier pour les produits agricoles et agro-industriels. L'agriculture constitue l'un des piliers structurels de l'économie régionale, tant en raison de son poids économique que de son importance sociale et territoriale.

Le secteur agricole de la région Ouest bénéficie d'un climat atlantique doux, qui permet une production agricole de haute qualité pendant une grande partie de l'année. La culture fruitière, l'horticulture et la viticulture forment des chaînes de valeur stratégiques, concentrant une part importante de la production nationale, avec une place particulière pour la poire de Rocha AOP, la pomme d'Alcobaça AOP, les cultures horticoles et les vignobles. Par rapport au PIB régional, l'agriculture représente environ 2,5 % à 5 %, sans compter l'important effet de levier de l'industrie agroalimentaire associée (conditionnement, transformation, logistique et exportation).

La structure productive est principalement composée de petites et moyennes exploitations familiales, hautement spécialisées et, dans de nombreux cas, intégrées à des organisations de producteurs et à des coopératives, ce qui facilite leur intégration dans des chaînes d'approvisionnement orientées vers les grands distributeurs et les marchés internationaux. Celles-ci coexistent avec des exploitations de plus grande taille et dotées de niveaux technologiques plus élevés, tant en culture de plein champ qu'en production sous serre.

D'un point de vue stratégique, la région de l'Ouest du Portugal définit le système agroalimentaire comme un domaine prioritaire de spécialisation intelligente, intégrant l'innovation, la numérisation et la durabilité dans le cadre de la **Stratégie Ouest 2030** et de la **période de programmation 2021-2027**. Cette orientation régionale s'inscrit dans la lignée de la stratégie nationale de transition numérique et du **Plan stratégique de la PAC (PEPAC)**, qui encouragent l'adoption des technologies de l'Agriculture 4.0, la gestion des données et les services numériques d'aide à la décision.

Dans ce contexte, des initiatives telles **qu'Agritech** répondent à un besoin réel de mettre en œuvre ces stratégies et de réduire les écarts existants en matière de numérisation sur le territoire.

7.2. NIVEAU DE MATURITÉ NUMÉRIQUE

Le niveau de maturité numérique des petites exploitations fruitières de l'ouest du Portugal peut être qualifié **d'embryonnaire à moyen**, avec une adoption inégale et fragmentée des technologies numériques. Des exploitations hautement numérisées coexistent, notamment dans l'horticulture intensive et les systèmes de serres, aux côtés de nombreuses autres présentant des compétences numériques limitées et une utilisation très basique des outils technologiques.

Dans la culture fruitière en plein champ, ce sont les solutions partielles qui prédominent, telles que la mécanisation, le calibrage de l'irrigation ou l'utilisation occasionnelle de capteurs agroclimatiques, généralement gérées par des coopératives ou des techniciens externes. L'horticulture intensive, notamment en serre, affiche des niveaux d'innovation nettement plus élevés, avec des systèmes de fertigation automatisés, le contrôle climatique et l'intégration de l'IoT. En revanche, les cultures arables et certaines

exploitations biologiques présentent des niveaux de numérisation plus faibles, se concentrant davantage sur les pratiques durables et la certification que sur les technologies numériques de pointe.

La maturité numérique autonome des petits producteurs reste faible. Dans de nombreux cas, la numérisation s'opère de manière indirecte, par l'intermédiaire de techniciens issus d'organisations de producteurs, de centres de conditionnement de fruits et légumes ou de projets de démonstration. Si **cette dépendance vis-à-vis des intermédiaires facilite l'accès initial à la technologie, elle limite le développement des capacités numériques propres aux agriculteurs.**

7.3. POINTS FORTS

- **UN ÉCOSYSTÈME D'INNOVATION ET DE SOUTIEN COLLECTIF SOLIDE ET BIEN STRUCTURÉ :** L'écosystème régional d'innovation est soutenu par des organismes de recherche et de transfert de connaissances tels que l'INIAV, le COTHN et le Centre Rocha. Ces organisations fournissent de la recherche appliquée, des expérimentations et un soutien technique spécialisé, renforçant ainsi l'adoption de solutions numériques adaptées au territoire et étroitement liées aux principales chaînes de valeur régionales.
- **PROGRAMMES ET FINANCEMENTS AXÉS SUR LA NUMÉRISATION :** L'écosystème régional d'innovation est soutenu par des organismes de recherche et de transfert de connaissances tels que l'INIAV, le COTHN et le Centre Rocha. Ces organisations fournissent de la recherche appliquée, des expérimentations et un soutien technique spécialisé, renforçant ainsi l'adoption de solutions numériques adaptées au territoire et étroitement liées aux principales chaînes de valeur régionales.
- **SOUTIEN, ASSISTANCE ET SIMPLIFICATION :** Le Smart Farm Colab (SFCOLAB) joue un rôle clé dans la démocratisation de l'Agriculture 4.0 en promouvant des solutions numériques inclusives, des formations et des démonstrations sur les exploitations agricoles qui réduisent les obstacles à l'adoption et facilitent l'utilisation pratique des technologies. Il apporte également un soutien technique direct aux agriculteurs.
- **SENSIBILISATION AU CLIMAT ET À L'ENVIRONNEMENT :** La spécialisation dans les fruits et la production axée sur la qualité favorisent l'utilisation d'outils numériques de contrôle et d'enregistrement. Les exigences en matière de traçabilité et de certification constituent des moteurs de la numérisation, générant un effet d'entraînement sur les petites exploitations.
- **CULTURE NUMÉRIQUE :** On observe une attitude globalement positive à l'égard de l'innovation technologique sur le territoire. L'arrivée progressive d'une nouvelle génération d'agriculteurs renforce cette tendance, car ces profils font preuve d'une plus grande familiarité avec le numérique, ce qui favorise l'adoption future de solutions numériques.

Les agriculteurs ne perçoivent pas d'obstacles évidents à la numérisation, ce qui peut s'interpréter davantage comme un manque d'exposition aux solutions numériques avancées que comme une réelle absence de difficultés, compte tenu du faible niveau de numérisation déclaré. Malgré le déficit de formation existant, ils manifestent une forte volonté de se former et perçoivent la numérisation comme un investissement susceptible de contribuer à l'amélioration de la rentabilité de leur exploitation.

7.4. DOMAINES À AMÉLIORER

- **CONNECTIVITÉ RURALE** : La connectivité numérique dans les zones rurales reste insuffisante, avec des zones agricoles où la couverture mobile et l'accès à Internet sont instables, voire inexistantes. Cette limitation conditionne l'utilisation de solutions basées sur des données en temps réel et constitue un obstacle structurel à la numérisation.
- **CULTURE NUMÉRIQUE** : Un déficit de formation persiste dans l'utilisation des outils numériques. L'absence d'interfaces intuitives renforce la perception de complexité, et de nombreux agriculteurs éprouvent des difficultés à interpréter les données et à utiliser les plateformes, ce qui freine leur adoption effective.
- **SOUTIEN FINANCIER** : L'accès aux ressources financières représente un obstacle majeur pour les petites exploitations agricoles. Bien que des aides publiques existent, elles sont soumises à une forte concurrence et ne sont pas toujours adaptées à la réalité des petits agriculteurs. La capacité d'investissement est limitée.
- **MODÈLE COOPÉRATIF / D'ASSISTANCE** : Les producteurs qui ne sont pas intégrés dans des structures collectives rencontrent davantage de difficultés, probablement en raison d'un accès réduit à l'accompagnement technique et à la formation. Cela les place dans une situation de retard numérique accru.

7.5. ACTEURS CLÉS DU TERRITOIRE

L'écosystème agroalimentaire de la région Ouest est composé d'un large éventail d'acteurs collaborant à différents niveaux de la chaîne de valeur. Parmi eux figurent **des producteurs agricoles**, pour la plupart de petite et moyenne taille, principalement intégrés dans les chaînes de valeur des fruits, de l'horticulture et du vin. **Des coopératives et des organisations de producteurs** telles que Frutoeste, Frubaça et plusieurs coopératives viticoles facilitent la collaboration et le renforcement du secteur.

Les associations sectorielles et de développement rural font également partie de cet écosystème, en favorisant le développement agroalimentaire dans la région. **Les organismes de recherche et les centres technologiques** (tels que l'INIAV, le COTHN et le Centre Rocha) jouent un rôle crucial dans l'innovation et le développement de nouvelles solutions technologiques. **Les établissements d'enseignement supérieur**, tels que l'Institut polytechnique de Leiria (IPLeiria), contribuent à la formation et à la production de connaissances dans le secteur.

Les administrations publiques et les structures de gouvernance territoriale sont également des acteurs clés, fournissant des cadres réglementaires et un soutien à la mise en œuvre de politiques publiques favorisant le développement du secteur. À leurs côtés, **les fournisseurs d'intrants, de technologies et de services** apportent les outils et les ressources nécessaires à la production agroalimentaire. Enfin, **les grossistes et les opérateurs de commercialisation** jouent un rôle fondamental dans la distribution et la commercialisation des produits agroalimentaires.

Au sein de cet écosystème, **SFCOLAB** est un acteur particulièrement important : il intègre un modèle d'innovation à quadruple hélice, reliant la science, le secteur productif, les politiques publiques et la société. En mettant fortement l'accent **sur le transfert de technologies et la mise en œuvre de projets pilotes dans des conditions agricoles réelles**, SFCOLAB joue un rôle central dans la transformation numérique régionale.

7.6. RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

L'analyse de la région de l'Ouest du Portugal doit être interprétée avec prudence, car **l'échantillon est très restreint** (6 enquêtes), **ce qui ne permet qu'une lecture exploratoire et indicative.**

Du **point de vue du profil des agriculteurs**, les personnes interrogées comprennent à la fois de jeunes agriculteurs et des profils plus expérimentés, ce qui suggère une certaine hétérogénéité générationnelle. On observe une plus grande diversité de genre par rapport aux autres régions étudiées. Le niveau d'études déclaré est élevé, avec une prédominance des formations universitaires, ce qui indique un capital humain potentiellement favorable à l'adoption de solutions numériques, bien que cela ne puisse être extrapolé à l'ensemble du territoire en raison de la petite taille de l'échantillon.

En ce qui concerne **les caractéristiques des exploitations**, les réponses font principalement référence à **des exploitations fruitières**, notamment des cultures typiques de la région telles que les pommes et les poires, avec parfois des combinaisons incluant des oliveraies ou des vignobles.

En termes de **niveau de numérisation**, la région en est à un stade précoce. Environ la moitié des personnes interrogées dispose d'un accès à Internet dans les bâtiments de l'exploitation, tandis que la couverture sur le terrain est un peu plus fréquente, probablement via les réseaux mobiles. Le smartphone est le principal appareil numérique utilisé dans le cadre de l'activité agricole, coexistant avec l'utilisation persistante de téléphones portables basiques. L'utilisation d'ordinateurs, de capteurs, de stations météorologiques ou de systèmes GPS est très limitée et reste anecdotique. Aucun des agriculteurs interrogés ne dispose de machines connectées ou de systèmes de collecte automatique de données, et l'utilisation de l'imagerie satellite, des drones ou de la télédétection est pratiquement inexistante.

L'utilisation des **logiciels et des outils numériques** est fragmentée et inégale. Certains agriculteurs utilisent des applications liées à l'irrigation, à la lutte contre les ravageurs, à la planification ou à la gestion de base, mais aucune catégorie d'outils ne domine clairement. On constate également la présence d'agriculteurs qui n'utilisent aucun outil numérique, ce qui renforce l'impression **d'une faible maturité numérique opérationnelle.**

En ce qui concerne **les freins à la numérisation**, les résultats ne font pas apparaître d'obstacles critiques clairement identifiés, en partie parce que de nombreux agriculteurs n'ont pas encore suffisamment progressé dans l'adoption des technologies pour se heurter à des problèmes complexes. La connectivité, les coûts technologiques et le manque de formation apparaissent de manière sporadique comme des freins légers ou modérés, mais sans schéma cohérent. Il est à noter qu'une proportion significative des personnes interrogées ne perçoit pas d'obstacles évidents, ce qui peut refléter une exposition limitée aux solutions numériques avancées plutôt qu'une absence réelle de difficultés.

En revanche, on observe **un intérêt relativement élevé pour la formation aux compétences numériques**, notamment par rapport aux régions françaises analysées. La plupart des personnes interrogées se sont déclarées disposées à suivre une formation, bien qu'elles n'aient pratiquement jamais eu accès auparavant à des programmes de formation en agriculture numérique. Cela met en évidence un **déficit de formation**, mais aussi une opportunité évidente pour des actions de renforcement des capacités et d'accompagnement.

Les perceptions de la numérisation sont majoritairement positives : les personnes interrogées ont tendance à la considérer comme un **investissement** plutôt que comme un coût. Les objectifs prioritaires liés aux futurs investissements numériques portent principalement sur **la réduction des coûts**, suivis par l'amélioration de la rentabilité et l'augmentation de la production ou de la qualité.

8. CONCLUSIONS GÉNÉRALES

L'analyse comparative des territoires étudiés – Navarre, Andalousie, Estrémadure, Occitanie, Nouvelle-Aquitaine et Portugal occidental – met en évidence des différences significatives, mais aussi des points communs dans le processus de numérisation du secteur agricole, notamment en ce qui concerne les infrastructures numériques, l'utilisation des appareils, les besoins en matière de collecte de données, la formation et les préférences en matière d'investissements technologiques tout au long du cycle de production.

Le succès de la transformation numérique dans l'agriculture dépendra de son caractère pratique et progressif, de son adaptation à la diversité des réalités productives et territoriales, ainsi que d'un soutien soutenu à la formation des professionnels.

Tout d'abord, les infrastructures numériques apparaissent comme l'un des principaux facteurs de différenciation entre les territoires. La Navarre se distingue clairement par sa connectivité rurale très avancée, avec une couverture haut débit étendue qui facilite l'utilisation de solutions basées sur les données et de systèmes en temps réel. À l'inverse, l'Andalousie, l'Estrémadure, l'Occitanie, la Nouvelle-Aquitaine et l'ouest du Portugal présentent des limites persistantes en matière de connectivité, notamment dans les zones rurales dispersées, les zones montagneuses ou directement au niveau des parcelles. Ces lacunes conditionnent directement l'adoption de technologies numériques avancées, même dans des contextes où il existe une offre technologique mature. De manière transversale, la connectivité s'impose comme un catalyseur essentiel, sans lequel la numérisation ne peut progresser efficacement.

En ce qui concerne les appareils utilisés pour les tâches agricoles, on observe une tendance très similaire sur l'ensemble des territoires. Le smartphone est devenu l'appareil central, suivi de l'ordinateur, notamment pour les tâches administratives et de gestion. L'utilisation d'appareils plus spécialisés, tels que les capteurs IoT, les machines connectées, les drones ou les stations agroclimatiques, se concentre dans les exploitations les plus avancées sur le plan technologique ou celles intégrées à des coopératives et à des projets collectifs. Ce phénomène est plus visible en Navarre, en Occitanie et dans certaines zones d'Andalousie, tandis qu'en Estrémadure et dans l'ouest du Portugal, l'adoption est plus inégale et dépend d'un soutien technique externe. Dans l'ensemble, la numérisation s'appuie dans un premier temps sur des technologies déjà intégrées dans le quotidien des agriculteurs, tandis que les outils plus avancés nécessitent un accompagnement et une démonstration claire de leur valeur ajoutée.

En ce qui concerne les besoins en matière de collecte de données, on observe une large convergence entre les territoires quant à la demande d'informations relatives à l'irrigation, à la fertilisation, à la santé des végétaux, aux rendements et à la traçabilité. Les agriculteurs se montrent intéressés par l'accès à des données leur permettant d'optimiser l'utilisation des intrants, de réduire les coûts et de se conformer aux exigences réglementaires et du marché. Cependant, la capacité réelle à collecter, interpréter et utiliser ces données varie considérablement. La Navarre et l'Occitanie présentent un degré plus élevé de structuration dans la gestion des données, tandis qu'en Andalousie, en Estrémadure et dans l'ouest du Portugal, la collecte de données reste souvent partielle, manuelle ou fragmentée, ce qui limite son utilisation efficace.

Les contraintes techniques et d'accès aux données sont largement communes à tous les territoires analysés, notamment le manque de connectivité stable, la fragmentation des plateformes, la faible interopérabilité entre les outils et les difficultés d'accès aux données en temps réel au niveau des parcelles. En Nouvelle-Aquitaine et en Occitanie, la méfiance à l'égard de l'utilisation des données apparaît plus explicitement, tandis qu'en Andalousie, en Estrémadure et dans l'ouest du Portugal, les obstacles sont davantage liés à la complexité perçue des outils et au manque d'assistance technique continue. Dans tous les cas, ces contraintes réduisent la valeur perçue de la numérisation et freinent les investissements.

La formation apparaît comme l'un des facteurs les plus critiques et transversaux de l'analyse. Sur l'ensemble des territoires, un déficit important en compétences numériques pratiques est identifié, exacerbé par le vieillissement du secteur agricole. Les cas les plus réussis se trouvent dans les régions où la formation est continue, pratique et associée à des démonstrations sur les exploitations, comme en Occitanie, en Nouvelle-Aquitaine et en Navarre. En Andalousie, en Estrémadure et dans l'ouest du Portugal, bien que des initiatives pertinentes existent, la formation est souvent sporadique, mal coordonnée ou insuffisamment adaptée aux niveaux de compétence réels des agriculteurs. L'analyse confirme que sans formation appliquée ni accompagnement technique, la technologie ne s'intègre pas dans la pratique quotidienne.

En ce qui concerne la hiérarchisation des priorités parmi les bénéficiaires et les prestataires de formation, un consensus clair se dégage à travers les territoires. La priorité est donnée aux agriculteurs eux-mêmes et aux opérateurs de terrain, suivis des techniciens des coopératives, des conseillers agronomiques et des prestataires de services technologiques. Dans les territoires dotés de structures collectives solides, tels que l'Estrémadure, l'Andalousie et l'ouest du Portugal, les coopératives et les entités intermédiaires jouent un rôle clé en tant que multiplicateurs de l'impact de la formation. Dans les régions plus avancées, telles que la Navarre et l'Occitanie, les techniciens spécialisés font également office d'intermédiaires numériques entre la technologie et l'exploitation agricole.

Enfin, les préférences en matière d'investissements technologiques en fonction des phases de culture montrent un niveau élevé de convergence entre les territoires. Les phases suscitant le plus grand intérêt sont celles qui ont un impact économique direct et visible, notamment la gestion de l'irrigation, la fertilisation et la lutte contre les ravageurs et les maladies. On observe également un intérêt pour la planification et le suivi des cultures, tandis que les phases de récolte et de post-récolte gagnent en importance dans les exploitations orientées vers les marchés internationaux ou soumises à des exigences élevées en matière de traçabilité. De manière générale, les agriculteurs privilégient les technologies qui permettent d'économiser des intrants, de réduire les risques et de simplifier les obligations administratives, plutôt que des solutions plus complexes ou dont les retours sur investissement s'inscrivent à plus long terme.

Dans l'ensemble, l'analyse comparative montre que la numérisation agricole dans les territoires étudiés n'est pas limitée par un manque de technologie, mais plutôt par une combinaison d'infrastructures inégales, de lacunes en matière de formation, d'un accompagnement insuffisant et de difficultés organisationnelles. Les territoires les plus avancés ne sont pas nécessairement ceux qui sont les mieux équipés sur le plan technologique, mais ceux qui ont su articuler avec succès des écosystèmes collectifs, des formations pratiques et des solutions adaptées aux réalités des agriculteurs. La numérisation prospère lorsqu'elle est utile, compréhensible, progressive et clairement rentable, et lorsqu'elle s'appuie sur des structures collectives qui réduisent les risques et les coûts.



9. ANNEXES