

1 Quels critères de choix des stratégies de protection des cultures ? 2 Regards croisés des producteurs, conseillers et chercheurs

3
4 16 septembre 2024

5 Marianne Lefebvre^a, Laure Latruffe^c, Maxime Colin^a, Adeline Alonso Ugaglia^f, Julie Borg^e,
6 Yann Desjeux^c, Gaëlle Leduc^c, Aurélien Millat^g, Laure Perchepied^d et Yann Raineau^{b,c} 

7 Résumé

8 Purpose : Achieving ambitious pesticide reduction goals requires collaboration among
9 various stakeholders, including producers, researchers developing pesticide alternatives, and
10 advisors promoting these alternatives. Producers consider a wide range of criteria when selecting
11 crop protection strategies with different levels of chemical use. This study aims to assess
12 the gap between the perceptions of key actors regarding changes in crop protection practices.
13

14 Design/Methodology/Approach : We employed Q-methodology to gather insights into
15 the strategic criteria considered by producers. Data were collected in France from producers,
16 advisors, and researchers, focusing on three pesticide-intensive agricultural sectors : market
17 gardening, arboriculture, and viticulture. An econometric analysis based on a survey was
18 used to explain the profiles identified through the Q-study.
19

20 Findings : We identified three distinct producers' profiles and four profiles across the entire
21 sample. The results show that the profile affiliation is influenced by the profession of the
22 respondent. The factors influencing crop protection strategy choices are perceived differently
23 by producers and other key stakeholders.
24

25 Originality/Value : By combining the Q-method with an econometric analysis, we offer a
26 complete protocol for analysing the link between the different occupations in the agricultural
27 sector. Our study also tests the dissemination of the Q-method to a large sample and through
28 different means.
29

30 Practical Implications : The results of our study can be used to create pesticide reduction
31 programmes.
32

33 **JEL codes** : Q18, Q14, D81, C99
34

1. a : Univ Angers, GRANEM, SFR CONFLUENCES, F-49000 Angers, France, b : INRAE, ETTIS, F-33612 Cestas, France, c : INRAE, Univ. Bordeaux, CNRS, BSE, UMR 6060, UMR 1441, F-33600 Pessac, France, d : Université d'Angers, Institut Agro, INRAE, IRHS, SFR Quasav, F-49000 Angers, France, e : INRAE PSH à compléter par julie, f : Bordeaux science agro, g : IMT Atlantique, LS2N F-44300 Nantes, France

35 **Mots clés :** Pesticides, Q-méthode, critères de décision, protection des cultures, transfert
36

37 **Remerciements :** Nous remercions la Région Pays de la Loire pour son financement (projet
38 BEHAVE) ainsi que le soutien de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) dans le cadre des
39 subventions 20-PCPA-0010 (VITAE) et 20-PCPA-0003 (CZP).

40 1 Introduction

41 Les cultures agricoles sont soumises à un risque de production émanant de la variabilité
42 climatique et de la pression des ravageurs et des maladies. Dans l'histoire du développement
43 agricole, l'utilisation des pesticides s'est rapidement imposée comme le principal levier pour
44 limiter les pertes agricoles majoritairement dues aux dégâts de bioagresseurs (WEDDLE, WELTER
45 et THOMSON 2009).

46 Il est désormais avéré que les pesticides ont des impacts sur les écosystèmes et la santé
47 humaine. Pour réduire leur usage et les risques associés, l'Union Européenne a établi un cadre
48 permettant aux États membres de promouvoir des systèmes de culture plus respectueux de
49 l'environnement (*Framework for Community action to achieve the sustainable use of pesticides*
50 2009). Les objectifs français du plan Ecophyto sont désormais alignés avec les directives eu-
51 ropéennes du Pacte Vert et de la stratégie « De la ferme à l'assiette », visant une réduction de
52 50% entre 2019 et 2030. Cependant, les objectifs précédents n'ont pas été atteints et les instances
53 législatives européennes peinent à adopter des textes pour concrétiser cette stratégie. Ce report
54 d'objectifs s'explique en partie par les récentes manifestations d'agriculteurs en Europe, dont
55 la revendication "pas d'interdictions sans solutions" en France au sujet des pesticides, remet en
56 cause l'existence d'alternatives aux pesticides ainsi que leur facilité de diffusion.

57 La façon dont les agriculteurs prennent leurs décisions de protection des cultures est étudiée
58 depuis des décennies dans le but d'améliorer cette dernière par de meilleurs outils et un meilleur
59 conseil. Dès les années soixante-dix, Norton (1976) notait que cette prise de décision était
60 déterminée par quatre facteurs : les objectifs de l'agriculteur, la perception du risque d'at-
61 taque de bio-agresseurs, les solutions disponibles et compatibles avec la réglementation et des
62 cahiers des charges, et les règles de décision établies par l'agriculteur sur la base de ses décisions et
63 expériences précédentes. Les enquêtes réalisées dans le cadre du dispositif "Pratiques culturelles"
64 (statistique agricole nationale) - qui ont notamment pour objectif de décrire et de caractériser
65 les interventions phytosanitaires des agriculteurs - comprennent des questions sur le raisonne-
66 ment des interventions phytosanitaires et mettent en exergue les critères utilisés pour déclencher

67 les traitements tels que les prévisions météorologiques, l'observation des maladies et la connais-
68 sance des parcelles (Agreste Chiffres et données, 2023²). Mais il n'existe à notre connaissance
69 pas d'étude interrogeant directement les producteurs sur les critères qu'ils considèrent comme
70 important au moment de choisir une stratégie de protection des cultures. Le premier objectif du
71 présent article est d'identifier les critères importants dans le choix d'une stratégie de protection
72 des cultures pour différents producteurs. Nous nommons ici "critères de choix" des éléments qui
73 peuvent être perçus comme des contraintes (ex : une stratégie plus coûteuse ou qui nécessite
74 d'investir dans du nouveau matériel) ou comme des opportunités (ex : une stratégie réduisant
75 l'Indice de Fréquence de Traitement³). Pour cela, nous nous sommes focalisés sur trois filières
76 agricoles présentant une utilisation relativement importante de produits phytosanitaires (en
77 nombre moyen de traitements phytosanitaires) : la viticulture, l'arboriculture et le maraîchage
78 (Agreste Primeur, 2023⁴; Agreste Chiffres et données, 2023a et b⁵).

79 Le second objectif est de comparer le point de vue des agriculteurs à ceux d'autres ac-
80 teurs de la réduction des pesticides (les chercheurs et les conseillers). La recherche occupe une
81 place centrale pour atteindre les objectifs de développement d'une agriculture performante en
82 limitant le recours aux pesticides de synthèse. Le rôle donné à la recherche est de développer
83 des connaissances de rupture sur des alternatives aux pesticides, de mesurer dans des conditions
84 expérimentales leur efficacité et d'étudier les mécanismes de diffusion de ces innovations aux pro-
85 ducteurs. Pour ce faire, une compréhension précise des critères pris en compte par les agriculteurs
86 lors de leur choix de stratégies de protection des cultures est nécessaire afin de concevoir des al-
87 ternatives aux pesticides mieux adaptées aux besoins de agriculteurs, et plus susceptibles d'être
88 adoptées rapidement par la profession. Le développement des alternatives ne peut également

2. Agreste Chiffres et données, 2023a. Enquête Pratiques culturales en viticulture en 2019 - IFT et nombre de traitements - Données révisées. Mars 2023. N°4. 13p.

3. L'IFT (Indice de Fréquence de Traitement) issu du plan Ecophyto 2018, correspond au rapport entre la dose utilisée et la dose de référence du produit utilisé. L'IFT d'une parcelle correspond à la somme des IFT de tous les traitements réalisés sur cette parcelle au cours d'une campagne. En l'absence de traitement sur la parcelle, l'IFT de la parcelle est égal à 0 (Agreste Chiffres et données, 2023a).

4. Agreste Primeur, 2023. Enquête Pratiques culturales en arboriculture. Moins de substances actives utilisées en arboriculture entre 2012 et 2018. Juin 2023. N°11. 4p

5. Agreste Chiffres et données, 2023b. Pratiques phytosanitaires en production légumière en 2018 IFT et nombre de traitements - Correctif. Juin 2023. N°9. 18p.

89 se faire sans un appui des conseillers agricoles et autres intermédiaires en charge du transfert
90 des résultats de la recherche vers la production commerciale (AUJAS et al. 2011). L'offre de
91 conseil agricole et phytosanitaire a pendant longtemps freiné le développement des stratégies de
92 protection des cultures intégrées et innovantes à cause de la domination technico-commerciale
93 et de l'activité de vente de produits phytosanitaires qui y est associée. La séparation de la vente
94 et du conseil à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques (PPP) est pourtant en vigueur
95 en France depuis 2021 mais elle tarde à être appliquée sur le terrain (GODET, GUILLAUME et
96 ZUNINO 2023).

97 Pour répondre à ces deux objectifs nous mobilisons la méthode Q dans laquelle les répondants
98 classent sous contrainte une liste de critères de choix. Cette méthode à l'interface entre les
99 méthodes qualitatives et quantitatives permet un enregistrement systématique des opinions,
100 attitudes et valeurs sur un sujet. Cet article enrichit en premier lieu la littérature en fournis-
101 sant une liste de critères pour le choix des stratégies de protection des cultures. D'autre part,
102 c'est une des rares application de la méthode Q dans une perspective multi-acteurs. Nous avons
103 interrogé trois types d'acteurs (producteurs, conseillers et chercheurs) impliqués dans la viti-
104 culture, le maraîchage et l'arboriculture en leur présentant les mêmes critères à classer. A notre
105 connaissance, ceci n'a été fait précédemment que par Noack et al. (2024), qui ont comparé
106 les perceptions d'agriculteurs et consommateurs sur les évolutions de l'agriculteur européenne .
107 Ce travail propose également une contribution méthodologique en combinant analyse factorielle
108 pour déterminer différents profils de perception (couramment appliquée dans les études Q) et
109 une analyse économétrique des déterminants de l'appartenance à un profil. Cette double ap-
110 proche est rendue possible par la taille de échantillon (n=275), bien plus grande que la plupart
111 des études mobilisant la méthode Q. La comparaison des perceptions des conseillers et produc-
112 teurs peut permettre d'évaluer un potentiel décalage entre les besoins réels des agriculteurs et
113 l'offre de conseil mise à leur disposition (LABARTHE, GALLOUJ et LAURENT 2013). De même,
114 l'identification d'un potentiel décalage entre l'avis des producteurs et la perception qu'en ont
115 les chercheurs est aussi utile pour la réorientation des axes de recherche vers des alternatives

116 satisfaisant davantage les besoins des producteurs. Enfin, nous testons l'hypothèse selon laquelle
117 il y a un décalage entre la perception des producteurs et celles des autres acteurs, mais que
118 ce décalage est réduit pour les chercheurs les plus impliqués dans le transfert et connectés aux
119 conditions de production commerciale. Cette hypothèse a jusqu'à présent été encore peu étudiée
120 dans la littérature.

121 L'article est organisé de la façon suivante. Nous décrivons dans la section 2 la méthode, suivi
122 des résultats, d'une discussion et conclusion.

123 2 Méthode

124 2.1 Présentation de la Q-methode

125 La méthode Q, développée par le psychologue britannique William Stephenson dans les
126 années 1930, explore la façon dont les individus priorisent des éléments sur une question donnée.
127 Elle repose sur l'utilisation d'un ensemble de déclarations ou d'items que les participants sont
128 invités à classer selon leur degré d'accord ou de désaccord, souvent sous forme de diagramme
129 en forme de distribution normale (BRAITO et al. 2020). Cette technique permet de révéler les
130 schémas de pensée, les valeurs et les croyances des participants, mettant ainsi en lumière les
131 structures subjectives sous-jacentes à leurs opinions (VAN EXEL et GRAAF 2005). La méthode
132 Q est particulièrement utile pour identifier les points de consensus ou de divergence au sein
133 d'un groupe, et elle est largement utilisée dans les domaines de la psychologie, des sciences
134 sociales, de l'éducation, et du marketing pour comprendre la complexité des attitudes humaines.
135 La méthode Q a par exemple été appliquée dans le domaine de l'économie agricole, comme
136 en témoignent les études de Kabir et al. (2024) qui ont identifié chez les producteurs trois
137 perspectives distinctes sur le changement climatique . Des études Q permettent d'interroger
138 différents acteurs du monde agricole comme dans l'étude de Wijaya et Offermans (2019) qui ont
139 recensé les attitudes environnementales de conseillers agricoles en Indonésie . Nous retrouvons
140 d'autres travaux utilisant la méthode Q en agriculture chez Lehrer et Donovan (2019) ainsi que

141 Noack et al. (2024).

142 Une étude-Q se déroule en plusieurs étapes, comprenant la conception de l'enquête, le recueil
143 des données et leur traitement. D'abord, l'enquêteur élabore un ensemble d'énoncés appelé Q-set,
144 qui couvre un large éventail de points de vue ou d'opinions sur le thème étudié. Ces énoncés sont
145 choisis avec soin pour refléter les différentes facettes du sujet et permettre une représentation
146 complète des perspectives possibles. Les participants, ensuite, sont invités à classer ces énoncés
147 en fonction de leur degré d'accord, de leur pertinence ou d'un autre critère prédéfini, à l'aide
148 d'une grille de tri appelée Q-sort. Ce classement suit une distribution quasi-normale, où les
149 énoncés avec lesquels les répondants sont le plus en accord ou en désaccord sont placés aux
150 extrémités de la grille, tandis que ceux qui suscitent des opinions plus neutres sont placés au
151 centre. Ce processus permet de capturer la structure individuelle des perceptions de chaque
152 répondant. L'ensemble des Q-sort est ensuite soumis à une analyse factorielle, qui identifie des
153 regroupements de classements similaires et met en lumière des profils communs de pensée. Ce
154 traitement statistique permet de dégager des schémas récurrents parmi les participants, révélant
155 des tendances partagées, des différences marquées ou des structures sous-jacentes de réflexion
156 sur le thème étudié. La méthode Q est souvent qualifiée de semi-qualitative de par l'analyse
157 statistique et factorielle qui y est associée (ZABALA et PASCUAL 2016).

158 2.2 Q-set

159 Le Q-set a été sélectionné sur la base d'une revue de littérature sur les choix de protec-
160 tion des cultures, complété par des entretiens approfondis avec des conseillers et des chercheurs.
161 Les 30 énoncés retenus représentent les critères susceptibles d'être pris en compte par les pro-
162 ducteurs quand ils définissent leur stratégie de protection des cultures (Tableau 1). Le fait
163 de mobiliser dans la méthode Q une liste fermée de critères nous permet de garantir que les
164 répondants n'omettent pas un pan du sujet étudié. La littérature nous a permis, à travers
165 des typologies d'agriculteurs, d'identifier différents comportements et intérêts particuliers que
166 nous avons cherché à exprimer par nos énoncés. Notamment, en reprenant les quatre facteurs

167 influençant les décisions listés par Norton (1976), nous pouvons dresser une liste des critères
168 de décisions propre au choix de protection des cultures. Le premier facteur mis en avant par
169 Norton est l'objectif de l'agriculteur. Classiquement, les agriculteurs sont considérés comme
170 des agents rationnels, poursuivant un objectif de maximisation de la rentabilité, c'est-à-dire
171 comparant les coûts de leur activité au bénéfice monétaire (revenu) (EDWARDS-JONES 2006).
172 Dans le cas de la protection des cultures, certaines mesures peuvent induire une baisse de
173 rendement, une baisse de qualité (et ainsi un prix de vente plus faible), mais également une
174 augmentation des coûts notamment les coûts d'investissement et les coûts d'ajustement qui
175 en découlent (JAHNKE et BIELING 2023; FINGER et al. 2024). On considère parfois que les
176 agriculteurs maximisent en fait leur utilité, c'est-à-dire leur satisfaction obtenue de bénéfices
177 monétaires mais également non-monétaires comme le style de vie, l'attachement au métier, ou
178 la perpétuation des traditions (MUSSHOFF et al. 2012; HOWLEY et al. 2015). Dans le cas de la
179 protection des cultures, un objectif non-monétaire peut être la réduction de leur exposition au
180 risque des pesticides (LEFEBVRE, LANGRELL et GOMEZ-Y-PALOMA 2015). Plus récemment, des
181 motivations non-personnelles comme l'altruisme ont été avancées pour expliquer les comporte-
182 ment pro-environnementaux des agriculteurs comme l'adoption de pratiques durables (DESSART,
183 BARREIRO-HURLÉ et BAVEL 2019; WILLOCK et al. 1999, WANG et al. 2023). Nous avons donc
184 inclus des critères économiques (6, 11, 16, 19 21), mais aussi liés à l'organisation du travail (10,
185 17, 18, 22 et 27), la réduction des risques sur la santé humaine (4 et 14) et sur l'environnement
186 (8, 13, 23, 28). L'agriculteur doit prendre en compte les attentes liées à sa production pour
187 garantir la pérennité de l'exploitation, ce point est représenté par les critères 12, 25 et 29.

188 Le deuxième facteur souligné par Norton (1976) concerne la perception, par l'agriculteur, de
189 l'attaque des agresseurs des cultures, et notamment les dommages potentiels. Les ravageurs et
190 maladies sont un risque de production important, pouvant induire la perte de la récolte dans son
191 ensemble. Les agriculteurs intègrent alors, dans leur mécanisme de prise de décision, leurs per-
192 ceptions des dommages potentiels, qui dépendent de la puissance et durée de l'attaque ainsi que
193 de l'état des cultures existantes. De plus, certains agriculteurs estiment que les stratégies de pro-

194 tection des cultures sont elles-mêmes plus ou moins risquées en termes d'efficacité (LEFEBVRE,
195 LANGRELL et GOMEZ-Y-PALOMA [2015](#)). En particulier, le recours à une protection non-chimique
196 est généralement plus risqué l'utilisation de produits de synthèse (FINGER et al. [2024](#)). Le choix
197 de stratégies de protection des cultures dépend donc de la forme de l'aversion au risque des agri-
198 culteurs (BARTKOWSKI et BARTKE [2018](#); DESSART, BARREIRO-HURLÉ et BAVEL [2019](#)). Les
199 critères 1, 16 et 26 intègrent les conséquences de la stratégie de protection des cultures sur le
200 risque de production.

201 Le troisième facteur qui, selon Norton (1976) détermine la prise de décision des agriculteurs
202 concernant la protection des cultures, comprend les mesures de contrôle disponibles pour l'agri-
203 culteur. Certaines mesures doivent être décidées avant l'apparition des maladies ou ravageurs,
204 et certains outils ne sont pas disponibles au moment de la prise de décision, comme certains
205 équipements (FINGER et al. [2024](#)). De plus, certains aspects légaux limitent l'éventail de me-
206 sures, comme l'interdiction d'utiliser certaines substances (ROSSI, CAFFI et SALINARI [2012](#);
207 CHEN et al. [2022](#)). Les critères 2, 7, 15, 20 permettent d'illustrer ces contraintes légales et or-
208 ganisationnelles. Les critères 24 et 30 intègrent quant à eux l'investissement nécessaire pour
209 développer de nouvelles pratiques.

210 Enfin, d'après Norton (1976), le dernier facteur déterminant dans la prise de décision en terme
211 de protection des cultures, ce sont les règles de décision établies par l'agriculteur sur la base de ses
212 décisions et expériences précédentes. Ces règles peuvent se résumer en « si-alors » (DARNHOFER,
213 SCHNEEBERGER et FREYER [2005](#)). C'est particulièrement le cas pour la protection intégrée
214 des ravageurs (« Integrated Pest Management ») qui nécessite de documenter, pour chaque
215 décision, si elle a été un succès ou un échec (ROSSI, CAFFI et SALINARI [2012](#)). Norton (1976)
216 souligne néanmoins que dans la réalité, la prise de décision est plus complexe et doit combiner
217 les quatre facteurs ci-dessus mais également les diverses contraintes opérationnelles. L'une d'elle
218 est la capacité ou la volonté de l'agriculteur à mettre en place des stratégies plus ou moins
219 complexes, ainsi que sa résistance au changement (ROSSI, CAFFI et SALINARI [2012](#); LEFEBVRE,
220 LANGRELL et GOMEZ-Y-PALOMA [2015](#); DESSART, BARREIRO-HURLÉ et BAVEL [2019](#)). D'autres

221 contraintes opérationnelles ont trait à la situation de l'exploitation en termes de type de culture,
222 de localisation géographique, de conditions climatiques (FINGER et al. 2024). Le critère 5 est
223 par exemple le degré de rupture par rapport à l'existant.

TABLEAU 1 – Q-set énoncés

Item	Énoncés
1	Le niveau de pression des ravageurs et maladies
2	La compatibilité avec la réglementation sur les conditions dans lesquelles il est possible de traiter (pollinisateurs, vent fort ...)
3	La nécessité d'investir dans du matériel spécifique
4	La santé des travailleurs (en lien avec la protection des cultures)
5	La rupture par rapport à l'existant
6	Le rendement moyen
7	La compatibilité avec la réglementation relative aux Délais de Réentrée dans la parcelle et Délai Avant Récolte
8	L'Indice de Fréquence de Traitement (IFT)
9	La santé des consommateurs (en lien avec la protection des cultures)
10	La compatibilité avec une activité de production diversifiée (plusieurs espèces)
11	La variabilité des rendements d'une année sur l'autre
12	La qualité esthétique et gustative de la production
13	La sensibilité aux effets du changement climatique
14	La santé des riverains (en lien avec la protection des cultures)
15	La compatibilité avec les certifications sur les pratiques (AB, HVE, Global gap...)
16	Le risque de pertes exceptionnelles (supérieures à 50 %)
17	Le temps dédié à la protection des culture
18	Les convergences avec d'autres agriculteurs de mon entourage utilisant cette même stratégie
19	La consommation énergétique (en lien avec la protection des cultures)
20	La compatibilité avec les cahiers des charges sur la production (calibre, qualité...)
21	Les coûts de production (en lien avec la protection des cultures)
22	La pénibilité du travail (en lien avec la protection des cultures)
23	La biodiversité (y compris les auxiliaires et la vie du sol)
24	La possibilité de tester sur une partie des parcelles avant éventuelle généralisation
25	La compatibilité avec les attentes sociétales
26	L'efficacité à long terme contre les ravageurs et maladies
27	La complexité de l'organisation du travail (en lien avec la protection des cultures)
28	La qualité de l'eau
29	La compatibilité avec la demande des consommateurs
30	Le besoin de se former avant de pouvoir utiliser la stratégie

TABLEAU 2 – Répartition de l'échantillon par type d'acteurs et par production agricole

	Nombre de répondants (en % de l'échantillon total)			
	Maraîchage	Arboriculture	Viticulture	Pas de production spécifique
Conseillers	6 (18,2%)	4 (12,1 %)	22 (67,7%)	1 (3%)
Chercheurs	11 (12,2 %)	23 (25,6%)	32 (35,6 %)	24 (26,7%)
Producteurs	18 (11,8%)	28 (18,4%)	106 (69,7%)	0
Population (nb d'exploitations d'une production/nb d'exploitations totales pour ces 3 productions)*	17,12%	17,05%	65,84%	0%

2.3 Échantillonnage

L'échantillon (P-set) est composé de 275 individus : des producteurs agricoles (n=152) en maraîchage, l'arboriculture et la viticulture, des chercheurs travaillant sur des alternatives aux pesticides (n=90), et des conseillers en protection des cultures (n=33) (Tableau 2), entre janvier et mai 2024. L'échantillon respecte donc largement la règle empirique indiquant que le nombre de répondants doit correspondre au moins au nombre d'énoncés du Q-set (VAN EXEL et GRAAF 2005).

Pour cette enquête en ligne, 710 producteurs ont été contactés via une entreprise qui vend du matériel et des équipements agricoles en ligne. L'échantillonnage a été réalisé par quota par orientation technico-économique des exploitations agricoles (OTEX) et par région (d'après les données du recensement agricole (RA 2020) (Tableau 10). Ils n'ont pas reçu d'incitation financière à participer à l'enquête, mais nous avons explicité le fait que leurs réponses étaient importantes pour que la recherche sur les alternatives aux pesticides réponde à leurs besoins. Nous avons collecté 153 réponses complètes, soit un taux de réponse d'environ 21,4%⁶.

L'enquête a été aussi administrée à des chercheurs et conseillers, 90 lors de réunions de projet, et 33 en ligne via l'interface *Qtrace* (GAUZENTE et al. 2020). L'échantillonnage des chercheurs et conseillers comprenait toutes les personnes qui se sont portées volontaires pour par-

6. Le nettoyage de la base de données a mis en évidence un individu n'étant pas agriculteur. Nous avons donc retiré cette observation pour obtenir un échantillon final de 152 producteurs.

241 ticiper. Il s'agit donc d'un échantillon de convenance qui limite la généralisation des résultats.
242 L'échantillonnage de convenance a dû être utilisé en raison du nombre limité de conseillers tra-
243 vaillant sur la protection des cultures, et le temps nécessaire pour effectuer le tri des questions
244 était relativement élevé. Les échantillons de convenance sont fréquemment utilisés en psycholo-
245 gie, malgré le biais potentiel dû à la sous-représentation de sous-groupes par rapport à l'ensemble
246 de la population. Cela signifie que les conclusions basées sur les résultats ne sont valables que
247 pour l'échantillon lui-même et non pour la généralisation. Nous n'avons pas tenu compte de la
248 répartition régionale des chercheurs et conseillers car leur rayon d'action est plus large que le
249 site sur lequel ils travaillent.

250 2.4 Questionnaire

251 La question principale posée aux producteurs était "Quels critères sont importants pour
252 vous (en tant que producteur) pour choisir une stratégie de protection des cultures?". Les
253 conseillers et chercheurs devaient quant à eux donner leur perception des critères importants
254 pour les producteurs : "Selon vous, quels critères sont importants pour les producteurs lorsqu'ils
255 doivent choisir une stratégie de protection des cultures?". À tous, une liste de 30 énoncés était
256 proposée, qu'ils devaient classer dans une grille vide (Figure 1) en distinguant les critères les
257 moins importants (-3) et les plus importants (+3) (étape du Q-sort). L'ordre au sein de chaque
258 colonne n'avait pas d'importance. À la suite de cette étape, les répondants avaient à justifier
259 leurs choix de classement dans les valeurs extrêmes (-3 et +3) par écrit. Cette justification nous
260 permet de mieux comprendre et interpréter les dynamiques de classement des énoncés.

261 L'enquête comportait également des questions permettant de caractériser le répondant et son
262 lien avec le sujet de l'étude. Ce questionnaire était propre à chaque type d'acteur (producteur,
263 chercheur, conseiller). Pour la passation en présentiel, le questionnaire était à compléter à la
264 suite du Q-sort et de la justification des énoncés. Pour la version en ligne, le questionnaire a été
265 divisé en deux parties avant et après le Q-sort. La moyenne pour compléter la version en ligne
266 de l'enquête est de 25 minutes avec 19 minutes dédiées au Q-sort.

Critères les moins importants -3	-2	-1	0	1	2	Critères les plus importants 3

FIGURE 1 – Q-sort

267

268 Des questions complémentaires ont permis de construire des variables permettant de tester
 269 des hypothèses sur les caractéristiques susceptibles d'expliquer des perceptions différentes des
 270 critères de choix des stratégies de protection des cultures. Ces variables seront mobilisées pour
 271 expliquer les profils de perception des critères importants dans le choix d'une stratégie de pro-
 272 tection des cultures (Tableau 3).

273

TABLEAU 3 – Tableau des hypothèses et des variables par profession

Variables	Question posée	Producteurs	Chercheurs	Conseillers
Lien_score				
Volonté_exp	Seriez-vous prêts à dédier une parcelle ou partie de parcelle pour des expérimentations sur des solutions de protection de cultures alternatives aux pesticides ? (valeurs 0 non ou 1 oui)	x		
Expérimentation *	Avez-vous déjà participé à la conception, à la conduite ou au suivi d'expérimentation de solutions ?	x	x	x
Co-construction *	Avez-vous déjà participé à des ateliers ou groupes pour la co-construction de protocoles d'expérimentation de solutions de protection des cultures	x	x	x
Maturité *	Quel est le niveau de maturité technologique (TRL) des solutions sur lesquelles vous travaillez ?		x	
Transférabilité *	Que pensez-vous de la phrase suivante ? « La transférabilité de ces solutions techniques en conditions de production commerciale fait partie de mes missions »		x	
Autres variables caractérisant l'exploitation et le répondant				
Orientation	Espèces cultivées (pour les producteurs) ou pour lesquelles le répondant à une expertise (chercheurs et conseillers)	x	x	x
Technique_score	Somme du nombre de solutions de protection des cultures utilisées par le producteur	x	x	x
Surface_tot	Surface agricole totale en ha	x		
PartBio	Part de la surface totale en agriculture biologique	x		
PartSansCertif	Part de la surface totale sans certification	x		
ETP	Somme du nombre de salariés et non salariés en équivalent temps plein	x		
IHH	Mesure de diversification calculée en fonction de la part de la surface totale dédiée à chaque espèce	x		
Âge	Âge du répondant	x		

Note : * 4 valeurs possibles

274 Nous avons réparti les variables du tableau 3 en deux catégories : les variables socio-démographiques
275 et les variables de lien entre les acteurs. Les variables socio-démographiques seront étudiées de
276 manière indépendante lors de l'analyse économétrique. A partir des 5 autres variables, nous
277 avons calculé le score de lien, qui augmente avec la proximité aux autres parties-prenantes.
278 Tous les répondants ont été interrogés sur leur participation à des expérimentations et à la co-
279 construction de protocoles expérimentaux (*expérimentation* et *co-construction*). Les chercheurs
280 ont par ailleurs renseigné le degré de *maturité* de leurs travaux en précisant le TRL (Technology
281 Readiness Level) de leurs recherches -plusieurs réponses possibles mais nous avons considéré le
282 niveau le plus haut coché-. Nous supposons ici qu'un chercheur impliqué principalement dans
283 des recherches à TRL élevé, donc à haute maturité technologique, sera plus proche des autres
284 acteurs parties-prenantes. La variable *transférabilité*, également propre aux chercheurs, est l'im-
285 portance accordée au transfert de solutions développées dans le cadre de leurs recherche à un
286 usage de terrain et à une diffusion . Les producteurs ont quant à eux été amenés à indiquer s'ils
287 souhaitent prendre part à des expérimentations si cela n'était pas déjà le cas. Afin de comparer
288 le score de lien de chaque acteur, nous avons fait le rapport du niveau obtenu par variable avec
289 le niveau maximum possible pour chacune des variables constitutives du score.
290 Afin d'expliquer l'appartenance aux facteurs, nous avons également collecté des informations
291 permettant de caractériser le répondant et son exploitation. La variable *Technique score* est, se-
292 lon les types d'acteurs, le nombre de méthodes de protection des cultures sur lesquelles travaillent
293 les chercheurs, connues par les conseillers ou mobilisées par les producteurs.

294 2.5 Méthode d'analyse des données

295 2.5.1 Analyse factorielle

296 L'analyse factorielle procède en identifiant des corrélations entre les classements des énoncés
297 par les participants. Les individus qui classent les énoncés de manière similaire sont regroupés
298 dans le même facteur. Chaque facteur représente donc une perspective commune ou une manière
299 de penser partagée par un groupe de participants. Nous distinguons plusieurs étapes à cette

300 analyse (BROUWER et al. 2019) :

- 301 1. Collecte des données : Les participants sont invités à classer un ensemble d'énoncés en
302 fonction de leur degré d'accord ou de désaccord. Ces classements sont ensuite utilisés
303 pour construire une matrice de corrélation, où chaque cellule représente la corrélation
304 entre deux participants en fonction de leurs classements.
- 305 2. Extraction des facteurs : L'étape suivante consiste à appliquer une analyse factorielle
306 à la matrice de corrélation. Plusieurs techniques d'extraction des facteurs peuvent être
307 utilisées, comme l'analyse en composantes principales (ACP) ou l'analyse factorielle des
308 axes principaux (AFP). Ces techniques permettent d'identifier les facteurs latents, c'est-
309 à-dire les groupes d'individus qui partagent des perspectives similaires.
- 310 3. Rotation des facteurs : Une fois les facteurs extraits, une rotation factorielle est souvent
311 effectuée pour simplifier l'interprétation des résultats. La rotation varimax est couram-
312 ment utilisée dans la méthode Q, car elle maximise la variance expliquée par chaque
313 facteur, rendant les résultats plus interprétables.
- 314 4. Interprétation des facteurs : Chaque facteur est interprété en fonction des énoncés qui y
315 sont fortement associés. Les énoncés qui obtiennent des scores élevés au sein d'un facteur
316 sont ceux qui caractérisent le mieux la perspective ou la vision représentée par ce facteur.

317 L'interprétation des facteurs dans une méthode Q repose sur plusieurs indicateurs clés, qui
318 permettent de comprendre les perspectives ou visions partagées par les participants. Ces indica-
319 teurs incluent le Z-score, les tableaux de consensus et désaccord, ainsi que les énoncés distinctifs
320 ou "distinguishing statements". Ces outils aident à identifier les énoncés les plus représentatifs
321 de chaque facteur et à différencier les perspectives des groupes.

322 Le Z-score est un indicateur statistique qui exprime la position relative d'un énoncé dans un
323 facteur par rapport à la moyenne des classements de cet énoncé dans l'ensemble des facteurs.
324 Plus concrètement, il mesure la distance d'un énoncé par rapport à la moyenne des classements,
325 exprimé en unités d'écart-type.

326 Dans le contexte de la méthode Q, un Z-score élevé pour un énoncé dans un facteur indique
327 que cet énoncé est particulièrement important pour les participants regroupés dans ce facteur.
328 À l'inverse, un Z-score faible signifie que l'énoncé est jugé moins pertinent par ce groupe. Les
329 Z-scores aident donc à identifier les énoncés qui sont les plus significatifs pour chaque facteur,
330 facilitant ainsi l'interprétation des perspectives.

331 Les tableaux de consensus et de désaccords sont des outils qui permettent de comparer les
332 facteurs entre eux, en identifiant les énoncés sur lesquels il y a accord ou désaccord entre les
333 différents groupes. Ces tableaux répertorient les énoncés pour lesquels les différents facteurs ont
334 des classements similaires ou non. Un énoncé de consensus est classé de manière similaire à travers
335 plusieurs facteurs, ce qui indique qu'il existe un certain degré d'accord sur cet énoncé entre les
336 différents groupes de participants, indépendamment des différences globales de perspective.

337 Les "distinguishing statements" (ou énoncés distinctifs) sont les énoncés qui se distinguent
338 le plus dans un facteur donné par rapport aux autres facteurs. Ces énoncés sont ceux qui ont
339 un classement particulièrement différent dans un facteur par rapport aux autres. Ils sont iden-
340 tifiés en comparant les Z-scores des énoncés entre les facteurs, et en cherchant ceux qui sont
341 statistiquement significatifs (ZABALA et PASCUAL 2016).

342 2.5.2 Modèle Multinomial Probit

343 Nous mobilisons un modèle multinomial probit pour caractériser l'appartenance des répondants
344 aux facteurs. L'objectif est de comprendre si les perceptions des individus quant aux critères de
345 choix de protection des cultures s'expliquent par les caractéristiques des répondants.

346 Le modèle multinomial probit est préféré au multinomial logit car il ne repose pas sur l'hy-
347 pothèse d'indépendance des alternatives non pertinentes, bien qu'il impose des suppositions sur
348 la structure de covariance des termes non observés (JEPSEN 2008). Sachant une analyse à X
349 facteurs, le MNP permet d'expliquer la probabilité d'appartenir à l'un des facteurs plutôt que
350 de n'appartenir à aucun d'entre eux. Le modèle s'écrit :

351 Considérons un ensemble d'individus $i = 1, \dots, N$ et un ensemble de facteurs $j = 0, 1, \dots, J$.

352 Pour chaque individu i , nous avons :

353 — \mathbf{x}_i : un vecteur de variables explicatives.

354 — $\boldsymbol{\beta}_j$: un vecteur de coefficients pour chaque facteur j .

355 — ϵ_{ij} : terme d'erreur pour le facteur j pour l'individu i , où $\epsilon_i = (\epsilon_{i1}, \epsilon_{i2}, \dots, \epsilon_{iJ})'$.

356 **Formulation de la règle de décision**

357 L'individu i appartient au facteur j si et seulement si :

$$\mathbf{x}'_i \boldsymbol{\beta}_j + \epsilon_{ij} > \mathbf{x}'_i \boldsymbol{\beta}_k + \epsilon_{ik} \quad \text{pour tout } k \neq j$$

358 **Distribution des erreurs**

359 Les erreurs ϵ_i sont supposées suivre une distribution normale multivariée avec une moyenne
360 nulle et une matrice de covariance Σ :

$$\epsilon_i \sim \mathcal{N}(0, \Sigma)$$

361 où Σ est une matrice $J \times J$ qui modélise les corrélations entre les erreurs des différents
362 facteurs

363 **Probabilité de choix**

364 La probabilité que l'individu i appartienne au facteur j est :

$$P(y_i = j \mid \mathbf{x}_i) = \Pr \leq$$

365 $\text{ft}(\mathbf{x}'_i \boldsymbol{\beta}_j + \epsilon_{ij} > \mathbf{x}'_i \boldsymbol{\beta}_k + \epsilon_{ik} \text{ pour tout } k \neq j$

366 Cette probabilité est calculée en intégrant sur l'espace des erreurs, ce qui peut être formulé
367 comme suit :

$$P(y_i = j \mid \mathbf{x}_i) = \int_{\mathbf{x}'_i \boldsymbol{\beta}_j + \epsilon_{ij} > \mathbf{x}'_i \boldsymbol{\beta}_k + \epsilon_{ik} \text{ pour tout } k \neq j} f(\epsilon_i) d\epsilon_i$$

368 où $f(\epsilon_i)$ est la fonction de densité de probabilité de la distribution normale multivariée

369 $\mathcal{N}(0, \Sigma)$.

370 **3 Résultats**

371 Notre analyse se porte d'abord sur les critères de choix des stratégies de protection des
372 cultures des producteurs. Dans un second temps, dans une perspective multi-acteurs, nous ana-
373 lysons l'ensemble des réponses et les différences entre producteurs, conseillers et chercheurs. Pour
374 chacune de ces analyses, nous identifions via une analyse factorielle les groupes de répondants
375 partageant une vision similaire du sujet étudié. Deuxièmement, nous présentons les domaines de
376 consensus et de désaccord entre les répondants. Enfin, nous caractérisons l'appartenance à ces
377 groupes via une analyse économétrique.

378 **3.1 Le choix du nombre de facteurs**

379 Le choix du nombre de facteurs à conserver dans l'analyse factorielle s'est fait selon plu-
380 sieurs critères que nous décrivons ici pour l'échantillon des producteurs. Cette même démarche a
381 conduit aux choix d'une analyse à 3 facteurs pour les producteurs et 4 facteurs pour l'échantillon
382 complet.

383 Le tableau [11](#) présente les valeurs propres par facteurs des producteurs. Celles-ci sont toutes
384 supérieures à 5 pour les 8 premiers facteurs. Cela montre qu'une part significative de l'in-
385 formation est présente dans chacun des facteurs, mais cela témoigne également d'une grande
386 hétérogénéité dont il faudra tenir compte dans l'analyse et la discussion.

387 Pour les producteurs, la variance expliquée cumulée des 3 premiers facteurs est de 38%.
388 Selon Watts et Stenner (2012), les facteurs doivent expliquer au minimum entre 35 et 40 %
389 de la variance totale La méthode du coude de Cattell (CATTELL [1966](#)) préconise, lorsque les
390 valeurs propres sont élevées, de s'intéresser à la différence de variance expliquée représentée
391 graphiquement. Nous observons dans notre cas (Tableau [2](#)) une baisse entre le 3ème et le 4e
392 facteur. De plus, nous avons observé la répartition des individus par facteurs entre une analyse à
393 3 et 4 facteurs, représentés dans les tableaux [12](#) et [13](#). En premier lieu, la proportion d'individus

394 "non-flagged" est plus faible à 3 facteurs. De plus, 85% des individus étant flagged dans le facteur
 395 4 d'une analyse à 4 facteurs se retrouvent flagged dans le facteur 2 de l'analyse à 3 facteurs.
 396 L'information du facteur 4 est donc en grande majorité similaire à celle du facteur 2 dans une
 397 analyse à 4 facteurs. Enfin, l'analyse factorielle n'est pertinente que si les facteurs sont lisibles
 398 et si l'information contenue est exploitable. L'interprétation des facteurs confirme la redondance
 399 de l'information contenue dans le facteur 4 par rapport au facteur 2.

400 3.2 Le point de vue des producteurs

401 3.2.1 Description de l'échantillon

TABLEAU 4 – Tableau des caractéristiques par production : notre échantillon comparé aux exploitations agricoles françaises (moyenne et écarts-types)

PRODUCTION	Maraîchage		Arboriculture		Viticulture		Échantillon complet
	Échantillon	France*	Échantillon	France*	Échantillon	France*	
Individus	18	15347	28	15285	106	59032	152
Surface totale moyenne de l'exploitation (ha)	25,89 (8728,11)	11,75	43,64 (2663,50)	22,98	37,80 (2582,05)	18,67	37,47 (3277,48)
Nb d'ETP moyen	3,00 (9,41)	4,27	4,10 (41,08)	2,48	4,37 (20,04)	2,17	4,16 (22,53)
Nb de salariés moyen	1,75 (11,01)	NA	2,07 (9,25)	NA	3,10 (20,01)	NA	2,75 (17,10)
Nb de non_saliariés moyen	1,25 (1,15)	NA	2,03 (14,81)	NA	1,27 (0,77)	NA	1,41 (3,40)
Agriculture biologique **(%)	0,72 (0,21)	0,29	0,36 (0,24)	0,29	0,30 (0,21)	0,22	0,36 (0,23)
Sans certification ***(%)	0,22 (0,18)	NA	0,29 (0,21)	NA	0,12 (0,11)	NA	0,16 (0,14)
IHH moyen	76,44 (567,26)	NA	74,34 (489,81)	NA	89,43 (294,65)	NA	85,11 (399,94)
Score.lien moyen	0,21 (0,05)	NA	0,39 (0,12)	NA	0,35 (0,10)	NA	0,34 (0,10)
Age moyen du répondant	38,94 (52,64)	NA	49,82 (101,12)	NA	48,83 (149,40)	NA	47,84 (138,74)

Note : *source population : Estimations d'emploi agricole, Agreste 2021 ; Recensement agricole, Agreste 2020

** Pourcentage des exploitations certifiée bio.

*** Pourcentage des exploitations sans certification.

402 L'échantillon de 152 producteurs est représentatif de la population française des viticulteurs,
 403 arboriculteurs et maraîchers en termes de répartition géographique (par région) (Tableau 10).
 404 Cependant, la surface moyenne exploitée par les répondants est près de deux fois supérieure à
 405 celle de la population (25 ha pour les maraîchers, 43 ha pour les arboriculteurs et 37 ha pour
 406 les viticulteurs).

407 Le nombre de personnes en équivalent temps plein travaillant sur l'exploitation nous ren-
 408 seigne aussi sur la taille de l'exploitation. Ici, les répondants ont en moyenne 2,8 ETP salariés
 409 et 1,4 ETP non-salarié, soit une moyenne de 4,15 ETP, ce qui est supérieur à la moyenne de la

410 population qui est de 2,56 ETP.

411 Notre échantillon comprend environ 36% de producteurs ayant au moins une de leurs parcelles
412 en agriculture biologique (72% en maraîchage, 35% en arboriculture et 30% en viticulture),
413 la population de référence présente 23,9% de surface en agriculture biologique. Les maraîchers
414 ayant au moins une de leurs parcelles en bio sont sur-représentés au sein de l'échantillon.

415 Il est à noter que certains répondants gèrent plusieurs cultures. Pour juger du niveau de diver-
416 sification des fermes, nous avons calculé un indice de Herfindahl-Hirschman (IHH), en fonction
417 de la part de la surface totale dédiée à chaque espèce. Les fermes les moins diversifiées ont un
418 IHH élevé. Les viticulteurs diversifient moins leurs exploitations, ce résultat semble être cohérent
419 avec les pratiques connues à ce jour.

420 **3.2.2 Profils de perception des critères importants chez les producteurs**

421 L'analyse factorielle en trois facteurs permettant de mettre en évidence ces différents profils
422 de perception.

423 **Facteur 1 : "Productivité et profitabilité"** Le facteur 1 a une valeur propre de 35,21 et
424 explique 23% de la variance totale. Nous comptons 47 producteurs (sur 152) qui sont associés
425 (soit 31% des producteurs, significativement au seuil de 5%, à ce facteur.

426 La figure 3 recrée un Q-sort composite des réponses du facteur 1. Parmi les 6 énoncés jugés
427 les plus importants pour ce facteur, 5 d'entre eux se distinguent ($p\text{-value} \leq 5\%$). "Le niveau
428 de pression des ravageurs et maladies" obtient le plus haut Z-score. C'est le critère jugé le
429 plus important dans le choix de protection des cultures. L'analyse des verbatims nous permet
430 de comprendre que les producteurs conditionnent leur utilisation de moyen de protection à la
431 présence de ravageurs ou maladies, "Si pas de pression maladie/ravageurs, inutile de traiter"
432 (P48, Facteur 1). Nous remarquons que 3 autres énoncés sont directement en lien avec la profi-
433 tabilité de l'exploitation : "Les coûts de production" ; "Les risques de pertes exceptionnelles" ;
434 "Le rendement moyen". "La compatibilité avec la certification sur les pratiques (AB, HVE,
435 Global gap...)" se distingue par sa position dans le Q-sort (significatif au seuil de 1%) et ob-

436 tient un Z-score plus élevé que dans les autres facteurs. Nous interprétons ici ce facteur par une
437 volonté de valoriser sa production agricole, ce qui est confirmé par certains verbatims comme
438 "La certification conditionnant mes prix et donc mon revenu voire même la simple possibilité
439 de produire, je suis obligé de les respecter" (P2, Facteur 1) . Enfin "La santé des travailleurs",
440 également considérée comme importante avec une valeur de 2 dans le Q-sort, est une autre façon
441 de prendre en compte les facteurs de production, en plus bien sûr de la démonstration d'un souci
442 de responsabilité sociétale. Ce facteur est orienté vers la productivité et la rentabilité de l'ex-
443 ploitation, les énoncés non importants témoignent d'un profil qui ne prend pas en compte ce qui
444 n'est pas propre à son exploitation comme la société, les autres agriculteurs, et même les autres
445 pratiques agricoles.

446 **Facteur 2 : "Réduire l'impact sanitaire et environnemental, sans crainte du chan-**
447 **gement organisationnel"** Le facteur 2 a une valeur propre de 11,64 et explique 8% de la
448 variance totale. 36 individus sont associés à ce facteur (soit 24% des producteurs).

449 Les énoncés replacé au sein du Q-sort sont présenté dans la figure 4. Ce facteur se démarque
450 des autres par tous les énoncés classés comme importants. Cette différence avec les autres facteurs
451 est significative au seuil de 1% pour 5 des 6 énoncés les plus importants (et au seuil de 5% pour
452 le dernier). Le thème de "la santé[...]" pour les riverains, consommateurs et travailleurs est
453 présent dans la moitié des énoncés importants pour ce profil. La "qualité[...]" est présente dans
454 deux énoncés parmi les plus importants, avec "la qualité de l'eau" et "la qualité esthétique
455 et gustative de la production". Le dernier énoncé et celui avec le Z-score le plus élevé, tous
456 facteurs confondus, est "la biodiversité". Ce profil d'agriculteurs est orienté par la préservation
457 de l'écosystème et la volonté de mener une activité pérenne et soutenable. Chacun de ces énoncés
458 a obtenu un Z-score plus important que dans les autres facteurs. La majorité des énoncés classés
459 comme pas important ne se distinguent pas significativement des autres facteurs et ne donnent
460 donc pas d'information supplémentaire pour interpréter ce facteur. Seule "La complexité de
461 l'organisation du travail (en lien avec la protection des cultures)" est significative au seuil de
462 1% et nous indique que le producteur fait fi des contraintes organisationnelles pour réduire son

463 impact sanitaire et environnemental.

464 **Factor 3 : "Gestion du risque, sans prise en compte de la compatibilité avec la**
465 **réglementation ou les cahiers des charges"** Le facteur 3 a une valeur propre de 10,38 et
466 explique 7% de la variance totale. 36 individus sont associés à ce facteur (soit 24% des produc-
467 teurs). Les deux énoncés les plus importants pour ce facteur avec une valeur de 3 dans le Q-sort
468 associé se distinguent significativement au seuil de 1% des autres facteurs et obtiennent un
469 Z-score plus important (Figure 5). Il y a 4 énoncés sur les 6 qui sont orientés vers le risque finan-
470 cier : le "rendement", les "pertes exceptionnelles" et les "coûts de production". La temporalité
471 semble importante pour ce facteur. Cette notion est présente dans deux énoncés : "L'efficacité à
472 long terme contre les ravageurs et maladies" et "La variabilité des rendements d'une année sur
473 l'autre". Le long terme, "la variabilité" et le "risque" sont les thèmes présents dans les énoncés
474 importants pour ce facteur. La vision de ce profil de producteur est la nécessité de garantir
475 sa production face aux risques qui peuvent menacer l'équilibre financier de l'exploitation. En
476 effet, plusieurs verbatims témoignent de l'importance et de la place que prend l'endettement
477 dans l'arbitrage que font les agriculteurs parmi les stratégies de protection des cultures. Un
478 Agriculteur précise que sa "capacité d'investissement est peu importante et [qu'il] ne souhaite
479 pas [s]'endetter" (P41, No flag). Parmi les énoncés qui sont classés comme n'étant pas impor-
480 tant, trois d'entre eux se distinguent significativement (seuil de 1%) par rapport aux autres
481 facteurs et ont un Z-score inférieur. Ces trois énoncés sont perçus comme des contraintes qui
482 limitent les marges de manœuvre des producteurs sur leur exploitation. La compatibilité avec
483 "la réglementation", "les cahiers des charges" et "les certifications" n'est pas perçue comme
484 importante. "Il est important pour moi de proposer des produits de qualité [et pour cela] je
485 ne cherche pas le calibre idéal que la grande distribution souhaite impose aux consommateurs"
486 (P126, Facteur 3).

487 **3.2.3 Consensus et désaccords**

TABLEAU 5 – Consensus et désaccords autour des énoncés chez les producteurs

Nm	Énoncé	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Ranking value
Consensus					
5	La rupture par rapport à l'existant	-3	-3	-3	0
30	Le besoin de se former avant de pouvoir utiliser la stratégie	-2	-2	-2	0,035
22	La pénibilité du travail (en lien avec la protection des cultures)	0	0	0	0,038
24	La possibilité de tester sur une partie des parcelles avant une éventuelle généralisation	-2	-2	-1	0,053
Désaccords					
6	Le rendement moyen	2	0	3	0,716
8	L'Indicateur de Fréquence de Traitement (IFT)	1	-3	-2	0,759
15	La compatibilité avec les certifications sur les pratiques (AB, HVE, Global gap...)	2	1	-2	0,776
28	La qualité de l'eau	0	3	0	0,82

488 Ce tableau 5 présente les énoncés ayant fait le plus consensus ou désaccord parmi ceux
 489 proposés aux producteurs. Les énoncés sont classés grâce au Z-score qui est la moyenne par
 490 facteur du score donné par les individus à chaque énoncé. Ainsi, un énoncé ayant un z-score
 491 proche de 0 est un énoncé faisant consensus entre les facteurs. Nous pouvons observer le consensus
 492 autour d'un énoncé, mais également connaître sa position dans les Qsort des facteurs afin de
 493 savoir si c'est un accord sur un énoncé jugé important ou non.

494 Pour les producteurs, les 4 premiers énoncés du tableau 5 font consensus et se distinguent
 495 par une différence de Z-score entre les facteurs inférieure à 0,1. Parmi eux, il y a consensus
 496 autour du fait que "la rupture par rapport à l'existant" n'est pas un énoncé important pour les
 497 producteurs, et ceci est vrai pour tous les facteurs. La lecture des justifications des répondants
 498 aux énoncés placés dans les extrêmes (-3 et +3) permet de comprendre ces résultats. Le verbatim
 499 suivant est caractéristique des réactions à la lecture de cet énoncé "Il ne faut pas changer les
 500 choses pour le principe de les changer" (P150, Non associé). En effet, le travail des producteurs
 501 demande "de s'adapter quelle que soit la problématique" (P57, Facteur 1) et les contraintes
 502 sont trop nombreuses pour pouvoir être animées par seulement une envie de changement. La
 503 deuxième analyse faite par les agriculteurs de cet énoncé est que la rupture et le changement sont
 504 inévitables dans ce métier et entre les générations de producteurs, ce n'est donc pas un critère
 505 auquel on peut échapper. Enfin, pour de nombreux agriculteurs, cet énoncé ne faisait pas de

506 sens et n'était pas compréhensible pour eux, nous relevons à plusieurs reprises des commentaires
507 similaires à celui-ci, "Ne comprends pas l'intitulé" (P60, Facteur 1).

508 "Le besoin de se former" est jugé comme n'étant pas important (z-score -2) et ce pour chacun
509 des facteurs. L'analyse qualitative des justifications nous apprend que de nombreux agriculteurs
510 se sentent suffisamment formés ou bien qu'ils ne disposent pas de temps pour le faire. Dans le
511 même temps, des agriculteurs ne prennent pas en compte cet énoncé car la formation n'est pas
512 limitante dans leur choix de protection. La formation peut être rapide et peu coûteuse, comme
513 le souligne ce verbatim "C'est rapide et pas très coûteux de se former." (P112, Facteur 1).

514 "La pénibilité au travail" est perçue comme un facteur non impactant dans le choix des
515 agriculteurs puisqu'elle est notée 0 dans chacun des facteurs. Cela s'explique sans doute par
516 la nature déjà difficile du travail des producteurs. Les critères de désaccord témoignent d'une
517 différence marquée entre les profils. Le rendement moyen n'est pas un critère important pour
518 les individus privilégiant l'environnement et la biodiversité. À l'inverse, la qualité n'est pas
519 mentionnée par des profils orientés vers la productivité de l'exploitation.

520 **3.2.4 Caractérisation de l'appartenance aux facteurs**

521 Le tableau 9 présente le résultat du multinomial probit. La variable à expliquer est l'appar-
522 tenance d'un individu à un facteur et les modalités prennent les valeurs 0, 1, 2, 3 (voir exemple
523 en appendix Tableau 18). Cette appartenance est obtenue grâce aux coordonnées des individus
524 sur chaque facteur. Lorsque la coordonnée d'un individu contribue significativement à cet axe
525 (p -value $\leq 5\%$), alors ce dernier lui est affecté. Si l'individu s'exprime sur chacun des axes sans
526 différences significatives alors ce dernier est classé comme *No Log*. Nous calculons ici la proba-
527 bilité d'appartenir à un facteur par rapport à la probabilité de n'appartenir à aucun d'entre eux
528 (*No Log*, le niveau de référence pour la variable expliquée). En testant ces variables dans notre
529 modèle nous posons un certain nombre d'hypothèses. Tout d'abord, nous émettons l'hypothèse
530 que les exploitations agricoles plus grandes, mesurées par leur surface totale et leur effectif de
531 travail permanent (ETP), sont davantage susceptibles d'appartenir au premier facteur, centré

532 sur la productivité et la profitabilité. Ensuite, nous postulons que les exploitations bénéficiant
533 de la certification Agriculture Biologique (AB) sont plus enclines à se regrouper sous le second
534 facteur, dédié à la réduction de l'impact environnemental et social, tandis que celles sans cer-
535 tification se montrent moins susceptibles d'intégrer ce facteur. Enfin, nous supposons que les
536 exploitations dirigées par des exploitants plus jeunes, présentant une plus grande diversité dans
537 les espèces cultivées et les modes de protection des cultures, ainsi qu'une main-d'œuvre plus
538 importante, seront plus souvent associées au troisième facteur, orienté vers la gestion du risque.

TABLEAU 6 – Régression multinomiale probit pour producteurs (coefficients et écarts-types)

	Factor_1	Factor_2	Factor_3
surface_tot	0.000261 (0.07)	-0.00466 (-1.00)	0.00393 (1.17)
PartBio	-0.00154 (-0.34)	0.00919** (2.01)	0.00444 (0.93)
PartSansCertif	-0.00559 (-0.87)	-0.00350 (-0.49)	0.00525 (0.82)
ETP	0.00929 (0.27)	-0.0413 (-0.95)	-0.0386 (-0.88)
Age	0.000508 (0.03)	0.000235 (0.01)	-0.0133 (-0.77)
IHH	0.00388 (0.39)	-0.00476 (-0.48)	0.000267 (0.03)
Technique_score	0.0105 (0.08)	0.156 (1.21)	0.177 (1.41)
Arboriculture (dummy)	0.541 (0.71)	0.153 (0.21)	-0.0578 (-0.08)
Viticulture (dummy)	0.369 (0.53)	-0.115 (-0.18)	-0.410 (-0.65)
_cons	-0.447 (-0.36)	0.146 (0.12)	0.318 (0.26)
<i>N</i>	152		
Wald chi2(27) =	30.09		
Log likelihood =	-192.3419		
Prob \geq chi2	0.3103		

539 La régression nous permet d'identifier finalement une seule variable ayant un effet significatif
540 sur la variable à expliquer. Nous notons que le fait d'avoir une plus grande part de ses par-

541 celles en bio augmente les chances pour un producteur d'appartenir au facteur 2 plutôt que de
542 n'appartenir à aucun d'entre eux, et de façon significative au seuil de 5%. Les autres variables
543 (PartSansCertif, ETP, Age, IHH, Technique_score, Arboriculture, Viticulture) n'ont pas d'effet
544 significatif sur la probabilité d'appartenir à un facteur. Les constantes pour chaque facteur ne
545 sont pas significatives, indiquant que les effets non observés dans le modèle n'ont pas d'impact
546 significatif sur les probabilités d'appartenance aux différents facteurs.

547

548 L'étude des stratégies de protection des cultures a d'abord mis en évidence les critères clés
549 adoptés par les producteurs. Trois grands profils de perception se distinguent : les producteurs
550 axés sur la productivité et la rentabilité, ceux privilégiant la réduction de l'impact environne-
551 mental et sanitaire, et enfin ceux focalisés sur la gestion des risques à long terme. Ces différentes
552 approches reflètent la diversité des priorités au sein des filières agricoles étudiées, allant de la
553 recherche de certifications à la préservation de la biodiversité. En parallèle, les contraintes orga-
554 nisationnelles et réglementaires semblent avoir un impact variable selon les profils, certains les
555 considérant comme secondaires par rapport aux enjeux financiers et productifs.

556 Toutefois, pour comprendre pleinement les dynamiques en jeu dans la réduction de l'usage des
557 pesticides, il est indispensable d'adopter une perspective plus large. En effet, la perception des
558 producteurs n'est qu'un aspect de la question. D'autres acteurs, tels que les conseillers agricoles et
559 les chercheurs, jouent un rôle essentiel dans le développement et la diffusion des alternatives aux
560 pesticides. L'interaction entre ces différents groupes, souvent porteurs de visions divergentes,
561 constitue un élément central pour la réussite des transitions vers des systèmes agricoles plus
562 durables. C'est dans cette optique qu'une analyse multi-acteurs s'impose, afin de mieux saisir
563 les points de convergence et de divergence entre ces parties prenantes et de proposer des solutions
564 concertées et adaptées.

565 **3.3 Une perspective multi-acteurs**

566 Dans cette section notre objectif est de montrer les différences de perceptions des acteurs
567 pour choisir les critères importants pour la protection des cultures, selon leur rôle au sein de
568 la filière agricole. La mise en lumière de perception différente de chercheurs ou de conseillers
569 en protection des cultures par rapport aux préoccupations des producteurs peut être un élément
570 important pour la mise en place de programmes basés sur la coopération de tous ces acteurs.

571 **3.3.1 Description de l'échantillon**

572 Cette analyse intègre les 152 producteurs de l'analyse précédente, en ajoutant les 33 conseillers
573 et 90 chercheurs. Il n'existe pas de statistiques permettant de caractériser ces deux populations
574 donc nous n'avons pas d'information quant au caractère biaisé de ces deux sous-échantillons.

575 **3.3.2 Profils de perception des critères importants - tous types d'acteurs confondus**

576 Le choix du nombre de facteurs pour l'analyse de l'échantillon complet se base sur les mêmes
577 critères que précédemment. La variance cumulée totale de l'échantillon est de 43% dans une
578 analyse à 4 facteurs. Les individus sont répartis entre les différents facteurs selon leur plus grande
579 proximité à l'un d'entre eux. Le facteur 1 compte 23% de l'échantillon, 24% pour le facteur, les
580 facteurs 3 et 4 comptent chacun 13% des individus. Le tableau 7 présente la répartition des
581 acteurs entre les différents facteurs. Pour l'échantillon complet les chercheurs représentent 33%
582 des répondants, les conseillers 12% et les producteurs 55%. Cette base nous permet d'observer
583 une sur-représentation des chercheurs au sein du facteurs avec 55% d'individus pour ce groupe.
584 Les producteurs sont eux plus représentés au sein du facteur 3 avec 67% des individus. Les
585 conseillers sont quant à eux sous-représenté au sein du facteur 2.

586 **Facteur 1 : "Efficacité sans anticipation à long terme"** Le facteur 1 a une valeur propre
587 de 61,21 et explique 22% de la variance cumulée totale. Ce facteur, pour l'échantillon complet,
588 est marqué par une forte orientation économique. Les énoncés tels que "les coûts de production"

TABLEAU 7 – Répartition des acteurs par facteur

Acteurs	No flagged	Facteur 1	Facteur 2	Facteur 3	Facteur 4	Total
Chercheurs	20	20	36	5	9	90
Conseillers	5	10	5	7	6	33
Producteurs	49	34	24	24	21	152
Total	74	64	65	36	36	275

589 et "le rendement moyen" se distinguent par leur classement élevé par rapport aux autres facteurs
590 (Figure 6). Cette perspective est complétée par l'importance accordée à "l'organisation du tra-
591 vail" et au "temps dédié à la protection des cultures". Ces deux énoncés obtiennent un Z-score
592 plus élevé que dans n'importe quel autre facteur. Les quatre premiers énoncés se distinguent
593 significativement au seuil de 1%. Ce profil de répondants est donc marqué par une recherche
594 d'efficacité à travers deux leviers : les pratiques agricoles et la santé financière de l'exploita-
595 tion. Les énoncés les moins importants pour ce facteur ne se distinguent pas significativement
596 des autres facteurs, à l'exception de "la compatibilité avec une autre activité" et "la possibilité
597 de tester sur une parcelle". Ces deux énoncés renforcent notre interprétation d'une recherche
598 d'efficacité, car ils peuvent être perçus comme chronophages et incompatibles avec la recherche
599 d'efficacité à court terme.

600 **Facteur 2 : "Réduction de l'impact sanitaire et environnemental, sans prise en**
601 **compte de l'existant"** Le facteur 2 a une valeur propre de 30,09 et explique 11% de la
602 variance cumulée totale. Les deux énoncés classés comme les plus importants sont "la santé
603 des travailleurs" et "la santé des consommateurs" (Figure 7). Chacun des six énoncés les plus
604 importants de ce facteur se distingue significativement au seuil de 1% des autres facteurs et
605 obtient un Z-score plus élevé, montrant que l'information contenue dans ce facteur est unique
606 dans notre échantillon. 3 de ces six énoncés concernent la santé, et les trois autres sont la
607 biodiversité, la qualité de l'eau et le niveau de pression des ravageurs et maladies. Ce profil de
608 répondants est motivé par la réduction de son impact sur l'environnement et la santé publique.
609 Le facteur 2 se caractérise également par des énoncés perçus comme peu importants, indiquant

610 une non-prise en compte des pratiques existantes, de leur mise en œuvre et de la certification.

611 **Facteur 3 : "Vision intégrée de la production"** Le facteur 3 a une valeur propre de
612 14,18 et explique 5% de la variance cumulée totale. Ce facteur combine trois visions différentes
613 concernant la gestion de la production et les critères de choix des stratégies de protection des
614 cultures. Tout d'abord, deux énoncés parmi les six plus importants sont liés au risque et aux
615 pertes potentielles dans la protection des cultures (Figure 8). Ce profil de répondants prend en
616 compte les contraintes pouvant affecter sa manière de produire et la valeur de cette production,
617 comme suggéré par les énoncés sur "la compatibilité avec [...] les cahiers des charges" et "[...]
618 les certifications". Le troisième point important pour ce profil est "la santé des consommateurs
619 et des travailleurs", qui peut affecter sa production et également la valeur de celle-ci pour
620 les consommateurs. Parmi les six énoncés jugés les plus importants, seuls "le risque de pertes
621 exceptionnelles" et "la santé des travailleurs" ne se distinguent pas significativement des autres
622 facteurs. La gestion de l'aléa, des facteurs de production, et de la valeur de sa production indique
623 que ce profil de répondants a une vision intégrée du processus de production.

624 **Facteur 4 : "Vision productiviste"** Le facteur 4 a une valeur propre de 14,23 et explique
625 5% de la variance cumulée totale. Pour ce dernier facteur, "le rendement moyen", "la variabilité
626 des rendements" et "la nécessité d'investir" se distinguent significativement des autres facteurs
627 ($p\text{-value} \leq 5\%$) (Figure 9). Ils obtiennent également un Z-score plus élevé que dans les autres
628 facteurs. Ce profil est caractérisé par deux points : la gestion des coûts et des facteurs de
629 production, et la gestion du risque. Le premier point se justifie par les énoncés suivants jugés
630 importants : "les coûts de production", "le rendement moyen", et "la nécessité d'investir", qui
631 témoignent d'une recherche de la performance. Le second point est expliqué par "le niveau
632 de pression des ravageurs", "les risques de pertes exceptionnelles [...]" et "la variabilité des
633 rendements [...]". Ce facteur reflète donc la vision productiviste de ces répondants.

634 3.3.3 Consensus et désaccord, perspective échantillon complet

TABLEAU 8 – Consensus et désaccord autour des énoncés de l'échantillon complet

Nm	Enoncé	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Ranking value
Consensus						
5	La rupture par rapport à l'existant	-3	-3	-3	-3	0,008
26	L'efficacité à long terme contre les ravageurs et maladies	2	1	1	1	0,04
30	Le besoin de se former avant de pouvoir utiliser la stratégie	-2	-1	-2	-1	0,055
Désaccord						
17	Le temps dédié à la protection des cultures	2	-1	-2	1	0,853
20	La compatibilité avec les cahiers des charges sur la production (calibre, qualité...)	0	-3	2	-1	0,859
15	La compatibilité avec les certifications sur les pratiques (AB, HVE, Global gap...)	1	-2	2	-2	1,265

635 Notre sélection des énoncés faisant consensus s'est faite sur le même critère que précédemment,
636 à savoir ceux ayant une différence de Z-score inférieur à 0,1. Pour les mêmes raisons que
637 l'échantillon précédent, les énoncés 5 et 30 font toujours consensus : ils sont considérés comme
638 n'étant pas importants dans les choix de stratégies. "L'efficacité à long terme contre les rava-
639 geurs et maladies" fait consensus parmi les 4 facteurs en obtenant un rang entre 2 et 1. L'opinion
640 partagée par les conseillers et les producteurs est que la résistance des ravageurs aux traitements
641 est un problème amené à perdurer à cause des dérèglements climatiques "face à la montée des
642 résistances, des critères visuels et de coût de production. Les solutions phyto doivent être ef-
643 ficaces [...] pour réduire le nombre de passages" (Advisor38, Facteur 3). Les énoncés faisant
644 désaccord sont ceux ayant une différence de Z-score supérieur à 0,8. "Le temps dédié à la protec-
645 tion des cultures" semble faire débat avec un rang situé entre 2 et -2 selon les facteurs. Pour tous
646 les producteurs, le temps est synonyme de coût humain et financier qui n'est pas négligeable,
647 cependant certains le considèrent comme propre à la profession et les variations non imputables
648 aux choix stratégiques en matière de protection des cultures. Il y a également des producteurs
649 n'ayant pas besoin de traiter et pour qui cela n'est pas un critère pris en compte. Les conseillers
650 et chercheurs partagent l'opinion qu' "il est très difficile de trouver de la main d'œuvre et il
651 faut rester compétitif dans une période de crise. Il est nécessaire de concilier la protection avec
652 d'autres opérations : administratif, vente" (AAV6, Facteur 1).

653 Les deux derniers énoncés suscitant des désaccords sont la compatibilité avec les cahiers des
654 charges et les certifications. À la lecture des justifications données, les chercheurs et les conseillers

655 semblent avoir une vision similaire sur la question : "Les certifications AB et HVE sont devenues
656 un laisser passer aux marchés. De ce fait, le nombre de certifiés a considérablement augmenté
657 ces trois dernières années. L'adaptation à ces cahiers des charges est donc prégnante dans leurs
658 décisions." (A7, Facteur 1). Mais il y a désaccord parmi les producteurs, selon qu'ils sont ou non
659 engagés dans une démarche de certification. Pour les premiers, ces énoncés sont importants pour
660 garantir l'équilibre économique de l'entreprise "Nous devons impérativement respecter le cahier
661 des charge AB" (P54 , Non Flag). Pour les autres, ces certifications ne sont pas voulues car
662 jugées non pertinentes "stop aux certifications, à la surenchère à ne rien faire. Le mot raisonné
663 a perdu son sens premier[...]peut être faut il s'interroger sur le fait d'utiliser un ou deux de
664 produits de synthèse et peut être même classés CMR (cancérogènes, mutagènes et toxiques pour
665 la reproduction) mais dans des conditions d'application strictes [...]" (P133, Facteur 4).

666 **3.3.4 Caractérisation de l'appartenance aux facteurs**

667 Nous cherchons ici à expliquer si le rôle du répondant dans la filière agricole (producteur,
668 chercheur, conseiller) et son lien avec les autres parties-prenantes expliquent les profils de percep-
669 tion des critères importants pour les producteurs quand ils choisissent une stratégie de protection
670 des cultures.

TABLEAU 9 – Régression multinomiale probit échantillon complet (coefficients et écarts-types)

	Facteur 1	Facteur 2	Facteur 3	Facteur 4
Chercheur (dummy)	0.582* (1.89)	1.089*** (3.60)	-0.401 (-1.07)	-0.535 (-1.36)
Conseiller (dummy)	1.298*** (3.18)	0.589 (1.29)	0.785* (1.81)	0.00411 (0.01)
Arboriculture (dummy)	0.529 (1.48)	-0.0989 (-0.29)	0.387 (0.90)	0.359 (0.88)
Viticulture (dummy)	0.348 (1.05)	-0.556* (-1.80)	0.192 (0.50)	-0.662* (-1.81)
Score_lien_max	-0.214 (-0.48)	-0.293 (-0.64)	0.318 (0.68)	0.193 (0.38)
_cons	-0.778** (-2.09)	-0.0829 (-0.24)	-0.904** (-2.16)	-0.332 (-0.86)
<i>N</i>	275			
Wald chi2(20) =	59.41			
Log likelihood =	-393.20698			
Prob \geq chi2	0.0000			

Note : le niveau de référence pour la variable type d'acteur est *producteur*, et *maraîchage* pour la production.

671 Le fait d'exercer une activité principalement en lien avec l'arboriculture plutôt que le maraîchage
672 n'a aucun effet significatif sur l'appartenance aux facteurs, par contre une activité profession-
673 nelle dans la filière viticole réduit significativement la probabilité d'appartenir aux facteurs 2 et
674 4. Enfin, le score de lien n'a pas d'effet significatif sur la probabilité d'appartenance à l'un des
675 facteurs.

676 Être un chercheur plutôt qu'un producteur est fortement associé à une probabilité plus
677 élevée d'appartenir au facteur 2 (p-value \leq 5%). Les chercheurs ont également une probabilité
678 plus élevée d'appartenir au facteur 1, bien que cela ne soit significatif qu'à 10%. Les conseillers
679 sont plus susceptibles d'appartenir au facteur 1 et, dans une moindre mesure, au facteur 3. Ces
680 résultats concordent avec les statistiques descriptives portant sur la répartition des acteurs entre

681 les facteurs, nous avons dès lors déjà pu observer que les chercheurs étaient plus présents au
682 sein du facteur 2. Le tableau 16 présente les effets marginaux des variables sur la probabilité
683 d'appartenir à un facteur. En comparant les effets des variables, nous pouvons observer que le
684 fait d'être un chercheur à un effet plus important sur la probabilité d'appartenir au facteur 2
685 que le fait de ne pas être un viticulteur.

686

687 Pour compléter l'analyse, nous comparons pour les trois types d'acteurs les corrélations avec
688 chaque axe de l'analyse factorielle via un test de Mann-Witney. Nous testons s'il existe des
689 différences dans la valeur des corrélations par axe entre les trois types d'acteurs (qui consti-
690 tuent trois échantillons indépendants). Nous observons pour certains facteurs des différences
691 significatives ($p\text{-value} \leq 5\%$) entre les acteurs (Tableau 17 en appendix). Les producteurs ont
692 des corrélations significativement plus faibles que les autres acteurs pour le facteur 1 mais plus
693 forte pour le facteur 3. Les conseillers ont des corrélations significativement plus élevées que les
694 autres sur le facteur 1 et moins élevées sur le facteur 2. Les corrélations des chercheurs sont
695 significativement moins élevées sur le facteur 3 par rapport aux autres acteurs.

696 4 Discussion

697 Notre étude a permis d'identifier trois profils différents de producteurs agricoles quant aux
698 critères qu'ils priorisent pour choisir une stratégie de protection des cultures. Une seconde analyse
699 sur un échantillon plus large de professionnels en charge de la conception, du conseil et de la
700 mise en place de stratégies de protection des cultures a identifié quatre profils, qui présentent
701 des similitudes avec l'analyse des producteurs. La productivité, l'impact sur l'environnement et
702 la santé, les réglementations et la gestion du risque sont pris en compte différemment selon les
703 acteurs et permettent de distinguer les différents profils.

704 Le principal résultat de notre travail est d'avoir pu mettre en évidence la différence de per-
705 ception des critères de choix des stratégies de protection des cultures entre les différents acteurs.
706 Les conseillers privilégient les comportements orientés vers l'efficacité et une bonne organisation

707 à court terme des facteurs de production. Le second profil concerne les préoccupations envi-
708 ronnementales et de santé ; il se démarque radicalement des autres, et les chercheurs sont plus
709 enclins à mettre en avant des critères liés à ces problématiques. Les producteurs sont, quant à
710 eux, plus représentés dans le facteur numéro 3, qui s'oriente vers une vision intégrée de la pro-
711 duction, où minimiser le risque de pertes et valoriser au mieux sa production sur le marché sont
712 importants. L'échantillon des producteurs est très hétérogène et est marqué par trois tendances.
713 L'endettement et le risque financier sont des thématiques importantes pour une partie de ces
714 producteurs, d'après la lecture des justifications des individus. La deuxième tendance chez les
715 producteurs est pro-environnementale, motivée par une "philosophie" (P45, Facteur 2) ou par
716 la recherche d'un nouveau marché. Enfin, la tradition et une volonté de liberté par rapport à de
717 nouvelles contraintes ou pratiques jugées non pertinentes sont des visions communes chez ces
718 répondants. Chez Pissonnier et al (2016) nous retrouvons deux de ces tendances à savoir une
719 stratégie en faveur de l'environnement et une stratégie visant à limiter le risque de perte et de
720 maximiser les rendements . Cette étude identifie un troisième profil d'agriculteurs qui, quant à
721 elle, tend à combiner ces deux préoccupations en développant d'autres stratégie et en limitant
722 l'utilisation de pesticides (PISSONNIER et al. 2016).

723 Ces différences et similitudes de croyances entre ces différents acteurs suggèrent plusieurs
724 points pour répondre aux besoins des agriculteurs sur les pratiques phytosanitaires. Premièrement,
725 nos résultats, du point de vue conseillers, semble confirmer la tendance observée par Aujas et
726 al. (2011) concernant l'orientation de l'offre de conseil pour choisir des techniques de protection,
727 qui est principalement basée sur la productivité et l'amélioration des techniques de pulvérisation
728 des pesticides pour réduire leur utilisation. Cependant, ce type de conseil n'est pas suffisant pour
729 soutenir une évolution vers des pratiques alternatives qui auraient un impact sur plusieurs com-
730 posantes de l'exploitation telles que l'organisation du travail. Bien que cette offre soit adaptée
731 pour la majorité des producteurs répondants de notre échantillon, orientés vers la gestion du
732 risque et la garantie de revenu, celle-ci ne permet pas tout le temps de répondre aux besoins
733 d'autres producteurs qui souhaitent protéger leurs cultures avant tout en protégeant également

734 l'environnement et la santé publique (REBUFFEL, LEMOINE et FAURE 2015). A contrario, le profil
735 de croyances pour les chercheurs appartenant majoritairement à cette dimension sociale et envi-
736 ronnementale, qui est primordiale pour l'avancement de solutions soutenables, révèle peut-être
737 la nécessité pour la recherche de réorienter ces solutions pour offrir également une protection ga-
738 rantissant des rendements satisfaisants et une efficacité à long terme. Une revue de la littérature
739 a montré que peu de travaux de recherche visaient explicitement à soutenir les agriculteurs dans
740 un contexte de conseil agricole, c'est-à-dire en les considérant comme des utilisateurs finaux
741 des résultats produits (LE GAL P. Y. 2024). Aussi, les travaux de recherche ne répondent pas
742 toujours aux besoins de la profession car les chercheurs ne peuvent pas interagir avec un grand
743 nombre d'agriculteurs, en particulier lorsqu'ils ne sont pas organisés sur le plan institutionnel.

744 Bien que nous ayons démontré que les acteurs avaient des perceptions différentes des critères
745 importants pour le choix des stratégies, nous n'avons pas pu montrer que la proximité d'un
746 individu avec d'autres agents, que l'on définit dans cette étude par *Lien score*, pouvait être
747 déterminante. Ce résultat peut s'expliquer par deux raisons. Premièrement, notre hypothèse
748 initiale pourrait ne pas être pertinente, bien que la littérature souligne l'importance des relations
749 interprofessionnelles pour le transfert des résultats de la recherche. D'autre part, la validité de
750 l'indicateur que nous avons utilisé pour mesurer ce lien entre les différents acteurs est peut-être
751 discutable. En effet, les pratiques professionnelles que nous avons identifiées puis intégrées dans
752 cet indicateur ne sont pas exhaustives. Le calcul de ce score par l'agrégation de différents scores
753 obtenus peut manquer de précision, et ce travail pourrait être complété par une étude qualitative
754 menée auprès de ce public sur le lien entre ces acteurs afin d'identifier ces déterminants.

755 L'analyse des producteurs a pu montrer que seule une part plus importante de parcelles
756 bio sur une exploitation est corrélée positivement avec la probabilité d'appartenir au facteur 2,
757 soit d'avoir des priorités environnementales et de santé publique. Toutefois, notre échantillon
758 présente une part 1,5 fois supérieure de parcelle en bio que la population de référence.

759 Notre étude se base sur l'analyse factorielle pour expliquer par la suite les perceptions des
760 individus sur les critères importants pour les producteurs. Nous relevons certains points de

761 vigilance concernant la méthode que nous avons utilisée. Tout d'abord, les facteurs utilisés
762 représentent une faible part de la variance expliquée. Cela s'explique par le nombre important
763 d'observations de notre échantillon qui est près de 10 fois supérieur aux études Q généralement
764 menées, la grande quantité d'informations recueillies est très dispersée parmi nos facteurs. Par
765 la suite, la construction de notre variable à expliquer pour nos analyses économétriques est une
766 innovation/ un choix qui invite à la discussion. En effet, nous avons choisi d'affecter un individu
767 à un facteur ou à aucun en observant pour lequel il partageait une plus grande information. Avec
768 ce choix, nous ne pouvons plus observer la quantité d'information exprimée par les individus par
769 facteur. De plus pour chaque individu nous perdons un élément propre à la méthode Q qui la
770 distingue d'une approche typologique, les répondants s'expriment sur tous les facteurs et cette
771 nuance n'est pas prise en compte.

772 5 Conclusion

773 La protection durable des cultures, innovante et prenant en compte les enjeux environnemen-
774 taux reste limitée et nécessite la transmission des connaissances entre la recherche, la formation
775 et les acteurs de terrain(AUJAS et al. 2011). Pour se développer efficacement, afin de répondre
776 aux attentes fixées par les plans européens et nationaux, une coopération exigeante est nécessaire
777 entre les acteurs identifiés comme responsables de la mise au point, de la diffusion et de l'utili-
778 sation de stratégies de protection des cultures.

779 Cette étude a mobilisé la méthode Q pour mettre en évidence différents profils de producteurs
780 en fonction des critères de choix des stratégies de protection des cultures. Elle a aussi permis
781 d'analyser si la réalité des producteurs est partagée par d'autres parties prenantes impliquées
782 dans l'utilisation de ces stratégies, notamment les chercheurs et conseillers.

783 Cette étude a mis en lumière la diversité des critères de choix de stratégies de protection des
784 cultures, et l'hétérogénéité des producteurs dans leurs perceptions des critères prioritaires. Les
785 différences de priorités et de perceptions entre producteurs, conseillers, et chercheurs reflètent
786 des réalités variées qui doivent être adressées pour développer des solutions de protection des

787 cultures réellement efficaces et durables. la co-construction entre les acteurs d'une filière agricole
788 sera nécessaire pour favoriser l'adoption par les producteurs de stratégies de protection durable
789 (FINGER et al. 2024).

790 Références

- 791 AUJAS, Philippe et al. (2011). “Réduire l’usage des pesticides. Un défi pour le conseil aux
792 agriculteurs”. In : *Économie rurale* 324.4, p. 18-33. DOI : [10.4000/economierurale.3071](https://doi.org/10.4000/economierurale.3071).
- 793 BARTKOWSKI, Bartosz et Stephan BARTKE (2018). “Leverage Points for Governing Agricul-
794 tural Soils : A Review of Empirical Studies of European Farmers’ Decision-Making”. In :
795 *Sustainability* 10.9, p. 3179. DOI : [10.3390/su10093179](https://doi.org/10.3390/su10093179).
- 796 BRAITO, Michael et al. (2020). “The plurality of farmers’ views on soil management calls for a
797 policy mix”. In : *Land Use Policy* 99, p. 104876. DOI : [10.1016/j.landusepol.2020.104876](https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104876).
- 798 BROUWER, Stijn et al. (2019). “Perspectives beyond the meter : a Q-study for modern segmen-
799 tation of drinking water customers”. In : *Water Policy* 21.6, p. 1224-1238. DOI : [10.2166/
800 wp.2019.078](https://doi.org/10.2166/wp.2019.078).
- 801 CATTELL, Raymond B. (1966). “The Scree Test For The Number Of Factors”. In : *Multivariate*
802 *Behavioral Research* 1.2, p. 245-276. DOI : [10.1207/s15327906mbr0102_10](https://doi.org/10.1207/s15327906mbr0102_10).
- 803 CHEN, Yang et al. (2022). “Winegrowers’ decision-making : A pan-European perspective on
804 pesticide use and inter-row management”. In : *Journal of Rural Studies* 94, p. 37-53. DOI :
805 [10.1016/J.JRURSTUD.2022.05.021](https://doi.org/10.1016/J.JRURSTUD.2022.05.021).
- 806 DARNHOFER, Ika, Walter SCHNEEBERGER et Bernhard FREYER (2005). “Converting or not
807 converting to organic farming in Austria :Farmer types and their rationale”. In : *Agriculture*
808 *and Human Values* 22.1, p. 39-52. DOI : [10.1007/s10460-004-7229-9](https://doi.org/10.1007/s10460-004-7229-9).
- 809 DESSART, François J, Jesús BARREIRO-HURLÉ et René van BAVEL (2019). “Behavioural fac-
810 tors affecting the adoption of sustainable farming practices : a policy-oriented review”. In :
811 *European Review of Agricultural Economics* 46.3, p. 417-471. DOI : [10.1093/erae/jbz019](https://doi.org/10.1093/erae/jbz019).
- 812 EDWARDS-JONES, G. (2006). “Modelling farmer decision-making : concepts, progress and chal-
813 lenges”. In : *Animal Science* 82.6, p. 783-790. DOI : [10.1017/ASC2006112](https://doi.org/10.1017/ASC2006112).
- 814 FINGER, Robert et al. (2024). “Towards sustainable crop protection in agriculture : A framework
815 for research and policy”. In : *Agricultural Systems* 219, p. 104037. DOI : [10.1016/j.agsy.
816 2024.104037](https://doi.org/10.1016/j.agsy.2024.104037).

817 *Framework for Community action to achieve the sustainable use of pesticides* (2009). Avec la
818 coll. d'European UNION.

819 GAUZENTE, Claire et al. (2020). "Q-Sorting Dynamics – A Note on a Computer-Mediated Tool
820 and its Added Value to Q Methodology". In : *Operant Subjectivity* 43. DOI : [10.22488/
821 okstate.21.100588](https://doi.org/10.22488/okstate.21.100588).

822 GODET, Bruno, Karine GUILLAUME et Eric ZUNINO (2023). *Séparation de la vente et du conseil
823 des produits phytopharmaceutiques*. Rapport n° 22070. Ministère de l'agriculture et de la
824 souveraineté alimentaire.

825 HOWLEY, Peter et al. (2015). "Explaining the economic 'irrationality' of farmers' land use be-
826 haviour : The role of productivist attitudes and non-pecuniary benefits". In : *Ecological
827 Economics* 109, p. 186-193. DOI : [10.1016/j.ecolecon.2014.11.015](https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.11.015).

828 JAHNKE, Marius et Claudia BIELING (2023). "Factors influencing the acceptance of pesticide-free
829 farming systems by farmers". In : *Landbauforschung - Journal of Sustainable and Organic
830 Agriculture* 72.1, p. 1-10. DOI : [10.5073/LBF.2023.01.06](https://doi.org/10.5073/LBF.2023.01.06).

831 JEPSEN, Christopher (2008). "Multinomial probit estimates of college completion at 2-year and
832 4-year schools". In : *Economics Letters* 98.2, p. 155-160. DOI : [10.1016/j.econlet.2007.
833 04.016](https://doi.org/10.1016/j.econlet.2007.04.016).

834 KABIR, Khondokar H., Uwe A. SCHNEIDER et Holli R. LEGGETTE (2024). "Three faces of climate
835 change : Using Q-methodology to understand farmers' perspectives of climate change and
836 adaptive capacity in Bangladesh's wetland areas". In : *Climate Services* 34, p. 100497. DOI :
837 [10.1016/j.cliser.2024.100497](https://doi.org/10.1016/j.cliser.2024.100497).

838 LABARTHE, Pierre, Faïz GALLOUJ et Catherine LAURENT (2013). "Privatisation du conseil et
839 évolution de la qualité des preuves disponibles pour les agriculteurs". In : *Économie rurale*
840 337.5, p. 7-24. DOI : [10.4000/economierurale.4074](https://doi.org/10.4000/economierurale.4074).

841 LE GAL P. Y., Dugué P. (2024). *How does research address the design of innovative agricultural
842 production systems at the farm level? A review*. URL : [https://publications.cirad.fr/
843 une_notice.php?dk=561400](https://publications.cirad.fr/une_notice.php?dk=561400) (visité le 10/09/2024).

844 LEFEBVRE, Marianne, Stephen R. H. LANGRELL et Sergio GOMEZ-Y-PALOMA (2015). “Incen-
845 tives and policies for integrated pest management in Europe : a review”. In : *Agronomy for*
846 *Sustainable Development* 35.1, p. 27-45. DOI : [10.1007/s13593-014-0237-2](https://doi.org/10.1007/s13593-014-0237-2).

847 LEHRER, Nadine, Colleen DONOVAN et Maureen GULLEN (2019). “Pairing a Q Study with
848 Participatory Decision-making around Farmworker Safety : A Case in Washington’s Tree
849 Fruit Industry”. In : *Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development*
850 8.4, p. 83-109. DOI : [10.5304/jafscd.2019.084.001](https://doi.org/10.5304/jafscd.2019.084.001).

851 MUSSHOF, Oliver et al. (2012). “Inertia in disinvestment decisions : Experimental evidence”.
852 In : *European Review of Agricultural Economics* 40, p. 463-485. DOI : [10.1093/erae/jbs032](https://doi.org/10.1093/erae/jbs032).

853 NOACK, Marlene E, Florian TIETJENS et Uwe LATACZ-LOHMANN (2024). “Views and opinions of
854 farmers and consumers on the trajectory of agriculture in times of military conflict : Insights
855 from a Q-study in Germany”. In : *Q Open* 4.1, qoae005. DOI : [10.1093/qopen/qoae005](https://doi.org/10.1093/qopen/qoae005).

856 NORTON, G. A. (1976). “Analysis of decision making in crop protection”. In : *Agro-Ecosystems*
857 3, p. 27-44. DOI : [10.1016/0304-3746\(76\)90098-6](https://doi.org/10.1016/0304-3746(76)90098-6).

858 PISSENIER, Solène et al. (2016). “Factors driving growers’ selection and implementation of an
859 apple crop protection strategy at the farm level”. In : *Crop Protection*. DOI : [10.1016/j.cropro.2016.06.007](https://doi.org/10.1016/j.cropro.2016.06.007).

860

861 REBUFFEL, Pierre, Camille LEMOINE et Guy FAURE (2015). “Difficult access to advisory services
862 for small farms : the situation in Mayotte”. In : *Cahiers Agricultures* 24.5, p. 269-276. DOI :
863 [10.1684/agr.2015.0771](https://doi.org/10.1684/agr.2015.0771).

864 ROSSI, Vittorio, Tito CAFFI et Francesca SALINARI (2012). “Helping farmers face the increasing
865 complexity of decision-making for crop protection”. In : *Phytopathologia Mediterranea* 51.3,
866 p. 457-479. DOI : [10.14601/Phytopathol_Mediterr-11038](https://doi.org/10.14601/Phytopathol_Mediterr-11038).

867 VAN EXEL, Job et Gjalte de GRAAF (2005). “Q methodology - A sneak preview”. In.

868 WANG, Mingliang et al. (2023). “Norms triumph over self-interest! The role of perceived va-
869 lues and different norms on sustainable agricultural practices”. In : *Land Use Policy* 129,
870 p. 106619. DOI : [10.1016/j.landusepol.2023.106619](https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106619).

871 WATTS, Simon et Paul STENNER (2012). *Doing Q Methodological Research : Theory, Method &*
872 *Interpretation*. DOI : [10.4135/9781446251911](https://doi.org/10.4135/9781446251911).

873 WEDDLE, Patrick W, Stephen C WELTER et Don THOMSON (2009). “History of IPM in Cali-
874 formia pears—50 years of pesticide use and the transition to biologically intensive IPM”. In :
875 *Pest Management Science* 65.12, p. 1287-1292. DOI : [10.1002/ps.1865](https://doi.org/10.1002/ps.1865).

876 WIJAYA, Atika et Astrid OFFERMANS (2019). “Public agricultural extension workers as boun-
877 dary workers : identifying sustainability perspectives in agriculture using Q-methodology”.
878 In : *The Journal of Agricultural Education and Extension* 25.1, p. 3-24. DOI : [10.1080/](https://doi.org/10.1080/1389224X.2018.1512875)
879 [1389224X.2018.1512875](https://doi.org/1389224X.2018.1512875).

880 WILLOCK, Joyce et al. (1999). “Farmers’ Attitudes, Objectives, Behaviors, and Personality
881 Traits : The Edinburgh Study of Decision Making on Farms”. In : *Journal of Vocational*
882 *Behavior* 54.1, p. 5-36. DOI : [10.1006/jvbe.1998.1642](https://doi.org/10.1006/jvbe.1998.1642).

883 ZABALA, Aiora et Unai PASCUAL (2016). “Bootstrapping Q Methodology to Improve the Unders-
884 tanding of Human Perspectives”. In : *PLoS ONE* 11.2, e0148087. DOI : [10.1371/journal.](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148087)
885 [pone.0148087](https://doi.org/pone.0148087).

TABLEAU 10 – Répartition des producteurs par production et par région dans notre échantillon

Région	MARAICHAGE	ARBORICULTURE	VITICULTURE
Auvergne-Rhône-Alpes	2,6%	1,3%	6,5%
Bourgogne-Franche-Comté	1,3%	0,0%	3,9%
Bretagne	0,7%	0,0%	0,0%
Centre-Val de Loire	0,0%	1,3%	2,0%
Corse	0,0%	1,3%	0,7%
Grand Est	0,0%	1,3%	5,9%
Hauts-de-France	0,0%	0,7%	0,0%
Île-de-France	2,6%	0,0%	0,7%
Normandie	0,7%	0,7%	0,0%
Nouvelle-Aquitaine	2,6%	3,3%	15,7%
Occitanie	0,0%	5,9%	21,6%
Pays de la Loire	0,0%	2,0%	5,2%
Provence-Alpes-Côte d'Azur	2,0%	0,7%	7,2%
Total	12,4%	18,3%	69,3%

TABLEAU 11 – Variance expliquée et cumulée des producteurs en fonction du nombre de facteurs

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Facteur 4	Facteur 5	Facteur 6	Facteur 7	Facteur 8
Eigenvalues	36,2116	11,638	10,3857	7,3276	6,5113	5,7375	5,5956	5,6457
Variance expliquée	23	8	7	5	4	4	4	4
Variance cumulée expliquée	23	31	38	43	47	51	55	59

TABLEAU 12 – Répartition des producteurs par facteurs dans une analyse à 3 facteurs

3 Facteurs	Facteur 1	Facteur 2	Facteur 3	Non flagged	Total
Flagged	47	36	36	33	152
Fréquence Flagged	31%	24%	24%	22%	100%

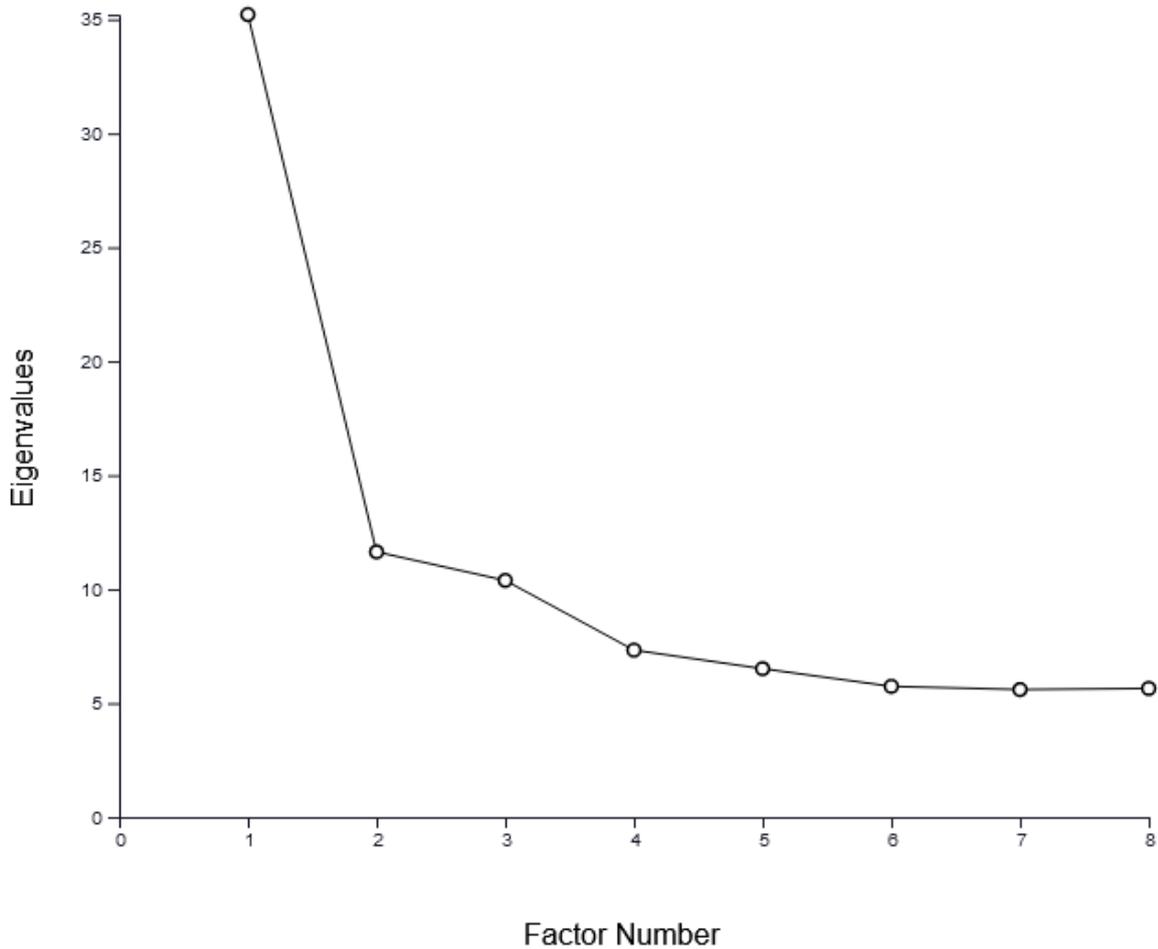


FIGURE 2 – Graphique des variances expliquées par facteurs pour les producteurs

TABLEAU 13 – Répartition des producteurs par facteurs dans une analyse à 4 facteurs

4 Facteurs	Facteur 1	Facteur 2	Facteur 3	Facteur 4	Non flagged	Total
Individus	59	36	30	28	0	153
Flagged	41	20	24	20	48	153
Fréquence Flagged	27%	13%	16%	13%	31%	100%

TABLEAU 14 – Répartition des individus par facteurs, échantillon complet

4 Facteurs	Facteur 1	Facteur 2	Facteur 3	Facteur 4	Non flagged	Total
Individus	91	83	56	46	0	276
Flagged	67	65	38	29	77	276
Fréquence Flagged	24,3%	23,6%	13,8%	10,5%	28%	100%

FIGURE 3 – Q-sort composite facteur 1, échantillon Producteurs

-3	-2	-1	0	1	2	3
** ◀ La compatibilité avec une activité de production	La possibilité de tester sur une partie des parcelles avant éventuelle	** ◀ La qualité esthétique et gustative de la production	La biodiversité (y compris les auxiliaires et la vie du sol)	** ▶ Le temps dédié à la protection des cultures	** La santé des travailleurs (en lien avec la protection des cultures)	* ▶ Le niveau de pression des ravageurs et maladies
La rupture par rapport à l'existant	** ◀ Les convergences avec d'autres agriculteurs de mon entourage	La variabilité des rendements d'une année sur l'autre	La complexité de l'organisation du travail (en lien avec la	** L'efficacité à long terme contre les ravageurs et maladies	** ▶ La compatibilité avec les certifications sur les	Les coûts de production (en lien avec la protection des cultures)
	* ◀ La compatibilité avec les attentes sociétales	* ◀ La compatibilité avec la demande des consommateurs	** La santé des riverains (en lien avec la protection des cultures)	** La santé des consommateurs (en lien avec la protection des cultures)	** Le risque de pertes exceptionnelles (supérieures à 50 %)	
	* ◀ Le besoin de se former avant de pouvoir utiliser la stratégie	La consommation énergétique (en lien avec la protection des cultures)	** ▶ La compatibilité avec les cahiers des charges sur la	** ▶ La compatibilité avec la réglementation relative aux	** Le rendement moyen	
		La nécessité d'investir dans du matériel spécifique	La pénibilité du travail (en lien avec la protection des cultures)	** ▶ L'Indicateur de Fréquence de Traitement (IFT)		
		** ◀ La sensibilité aux effets du changement climatique	** La qualité de l'eau	** ▶ La compatibilité avec la réglementation sur les		

Legend

- * Distinguishing statement at P< 0.05
- ** Distinguishing statement at P< 0.01
- ▶ Z-score for the statement is higher than in all other factors
- ◀ Z-score for the statement is lower than in all other factors

FIGURE 4 – Q-sort composite facteur 2, échantillon Producteurs

-3	-2	-1	0	1	2	3
L'Indicateur de Fréquence de Traitement (IFT)	La nécessité d'investir dans du matériel spécifique	** La compatibilité avec les cahiers des charges sur la	** ◀ Les coûts de production (en lien avec la protection des cultures)	** ◀ Le niveau de pression des ravageurs et maladies	** ▶ La santé des consommateurs (en lien avec la protection des cultures)	** ▶ La biodiversité (y compris les auxiliaires et la vie du sol)
La rupture par rapport à l'existant	La possibilité de tester sur une partie des parcelles avant éventuelle	La variabilité des rendements d'une année sur l'autre	** ◀ Le risque de pertes exceptionnelles (supérieures à 50 %)	** ▶ La sensibilité aux effets du changement climatique	** ▶ La santé des travailleurs (en lien avec la protection des cultures)	** ▶ La qualité de l'eau
	** ◀ La complexité de l'organisation du travail (en lien avec la	** ◀ Le temps dédié à la protection des cultures	La pénibilité du travail (en lien avec la protection des cultures)	** ◀ L'efficacité à long terme contre les ravageurs et maladies	** ▶ La qualité esthétique et gustative de la production	
	Le besoin de se former avant de pouvoir utiliser la stratégie	** La compatibilité avec la réglementation relative aux	** ◀ Le rendement moyen	** La compatibilité avec les certifications sur les	** ▶ La santé des riverains (en lien avec la protection des cultures)	
		La compatibilité avec une activité de production	** La compatibilité avec la réglementation sur les	** ▶ La compatibilité avec la demande des consommateurs		
	** Les convergences avec d'autres agriculteurs de mon entourage	** ▶ La compatibilité avec les attentes sociétales	** ▶ La consommation énergétique (en lien avec la protection des cultures)			

Legend

- * Distinguishing statement at P< 0.05
- ** Distinguishing statement at P< 0.01
- ▶ Z-score for the statement is higher than in all other factors
- ◀ Z-score for the statement is lower than in all other factors

FIGURE 5 – Q-sort composite facteur 3, échantillon Producteurs

-3	-2	-1	0	1	2	3
** ◀ La compatibilité avec la réglementation relative aux	** ◀ La compatibilité avec les cahiers des charges sur la	** ◀ La qualité de l'eau	* ▶ La pénibilité du travail (en lien avec la protection des cultures)	** La qualité esthétique et gustative de la production	* Le niveau de pression des ravageurs et maladies	** ▶ Le rendement moyen
La rupture par rapport à l'existant	** ◀ La compatibilité avec les certifications sur les	** ▶ La possibilité de tester sur une partie des parcelles avant éventuelle	** ◀ La santé des travailleurs (en lien avec la protection des cultures)	** ▶ La nécessité d'investir dans du matériel spécifique	** ▶ L'efficacité à long terme contre les ravageurs et maladies	** ▶ Le risque de pertes exceptionnelles (supérieures à 50 %)
	Le besoin de se former avant de pouvoir utiliser la stratégie	** ◀ La santé des riverains (en lien avec la protection des cultures)	** ▶ Les convergences avec d'autres agriculteurs de mon entourage	La biodiversité (y compris les auxiliaires et la vie du sol)	Les coûts de production (en lien avec la protection des cultures)	
	L'Indicateur de Fréquence de Traitement (IFT)	** ◀ La compatibilité avec la réglementation sur les	** ◀ La santé des consommateurs (en lien avec la protection des cultures)	La complexité de l'organisation du travail (en lien avec la	** ▶ La variabilité des rendements d'une année sur l'autre	
		La consommation énergétique (en lien avec la protection des cultures)	* La compatibilité avec la demande des consommateurs	** Le temps dédié à la protection des cultures		
	* La compatibilité avec les attentes sociétales		La compatibilité avec une activité de production	** La sensibilité aux effets du changement climatique		

Legend
* Distinguishing statement at P< 0.05
** Distinguishing statement at P< 0.01
▶ Z-score for the statement is higher than in all other factors
◀ Z-score for the statement is lower than in all other factors

FIGURE 6 – Q-sort composite facteur 1, échantillon complet

-3	-2	-1	0	1	2	3
** ◀ La compatibilité avec une activité de production	La compatibilité avec les attentes sociétales	La compatibilité avec la demande des consommateurs	** La compatibilité avec les cahiers des charges sur la	La santé des travailleurs (en lien avec la protection des cultures)	** ▶ Le temps dédié à la protection des cultures	* Le niveau de pression des ravageurs et maladies
La rupture par rapport à l'existant	La possibilité de tester sur une partie des parcelles avant éventuelle	** ◀ La variabilité des rendements d'une année sur l'autre	** La santé des consommateurs (en lien avec la protection des cultures)	** La compatibilité avec les certifications sur les	** ▶ L'efficacité à long terme contre les ravageurs et maladies	Les coûts de production (en lien avec la protection des cultures)
	Le besoin de se former avant de pouvoir utiliser la stratégie	* La consommation énergétique (en lien avec la protection des cultures)	** ▶ L'Indicateur de Fréquence de Traitement (IFT)	La pénibilité du travail (en lien avec la protection des cultures)	** ▶ La complexité de l'organisation du travail (en lien avec la	
	** ◀ Les convergences avec d'autres agriculteurs de mon entourage	** ◀ La qualité esthétique et gustative de la production	La santé des riverains (en lien avec la protection des cultures)	** ▶ La compatibilité avec la réglementation sur les	Le rendement moyen	
		La qualité de l'eau	* ◀ La biodiversité (y compris les auxiliaires et la vie du sol)	** Le risque de pertes exceptionnelles (supérieures à 50 %)		
		** ◀ La sensibilité aux effets du changement climatique	** La nécessité d'investir dans du matériel spécifique	La compatibilité avec la réglementation relative aux		

Legend

- * Distinguishing statement at P< 0.05
- ** Distinguishing statement at P< 0.01
- ▶ Z-score for the statement is higher than in all other factors
- ◀ Z-score for the statement is lower than in all other factors

FIGURE 7 – Q-sort composite facteur 2, échantillon complet

-3	-2	-1	0	1	2	3
** ◀ La compatibilité avec les cahiers des charges sur la	** Les convergences avec d'autres agriculteurs de mon entourage	La possibilité de tester sur une partie des parcelles avant éventuelle	** ◀ Le risque de pertes exceptionnelles (supérieures à 50 %)	L'efficacité à long terme contre les ravageurs et maladies	** ▶ La biodiversité (y compris les auxiliaires et la vie du sol)	** ▶ La santé des travailleurs (en lien avec la protection des cultures)
La rupture par rapport à l'existant	* ◀ La nécessité d'investir dans du matériel spécifique	** Le temps dédié à la protection des cultures	** ▶ La consommation énergétique (en lien avec la protection des cultures)	** ▶ La sensibilité aux effets du changement climatique	** ▶ La qualité de l'eau	** ▶ La santé des consommateurs (en lien avec la protection des cultures)
	La compatibilité avec la réglementation relative aux	** L'Indicateur de Fréquence de Traitement (IFT)	** La variabilité des rendements d'une année sur l'autre	* La pénibilité du travail (en lien avec la protection des cultures)	** ▶ La santé des riverains (en lien avec la protection des cultures)	
	** ◀ La compatibilité avec les certifications sur les	La complexité de l'organisation du travail (en lien avec la	La compatibilité avec une activité de production	** ◀ Le rendement moyen	** ◀ Le niveau de pression des ravageurs et maladies	
		** La compatibilité avec la réglementation sur les	La compatibilité avec la demande des consommateurs	* ◀ Les coûts de production (en lien avec la protection des cultures)		
		Le besoin de se former avant de pouvoir utiliser la stratégie	La compatibilité avec les attentes sociétales	** La qualité esthétique et gustative de la production		

Legend

- * Distinguishing statement at $P < 0.05$
- ** Distinguishing statement at $P < 0.01$
- ▶ Z-score for the statement is higher than in all other factors
- ◀ Z-score for the statement is lower than in all other factors

FIGURE 8 – Q-sort composite facteur 3, échantillon complet

-3	-2	-1	0	1	2	3
** ◀ La consommation énergétique (en lien avec la protection des cultures)	** ◀ Le temps dédié à la protection des cultures	** Les convergences avec d'autres agriculteurs de mon entourage	La compatibilité avec la réglementation relative aux	Le rendement moyen	** ▶ La compatibilité avec les certifications sur les	** ▶ Le niveau de pression des ravageurs et maladies
La rupture par rapport à l'existant	Le besoin de se former avant de pouvoir utiliser la stratégie	** La sensibilité aux effets du changement climatique	** La variabilité des rendements d'une année sur l'autre	La qualité esthétique et gustative de la production	La santé des travailleurs (en lien avec la protection des cultures)	Le risque de pertes exceptionnelles (supérieures à 50 %)
	** La compatibilité avec une activité de production	* La nécessité d'investir dans du matériel spécifique	** La qualité de l'eau	** La biodiversité (y compris les auxiliaires et la vie du sol)	** La santé des consommateurs (en lien avec la protection des cultures)	
	La possibilité de tester sur une partie des parcelles avant éventuelle	La complexité de l'organisation du travail (en lien avec la	** La compatibilité avec la réglementation sur les	L'efficacité à long terme contre les ravageurs et maladies	** ▶ La compatibilité avec les cahiers des charges sur la	
		** L'Indicateur de Fréquence de Traitement (IFT)	La santé des riverains (en lien avec la protection des cultures)	** ▶ La compatibilité avec la demande des consommateurs		
		** ◀ La pénibilité du travail (en lien avec la protection des cultures)	La compatibilité avec les attentes sociétales	* Les coûts de production (en lien avec la protection des cultures)		

Legend

- * Distinguishing statement at P< 0.05
- ** Distinguishing statement at P< 0.01
- ▶ Z-score for the statement is higher than in all other factors
- ◀ Z-score for the statement is lower than in all other factors

FIGURE 9 – Q-sort composite facteur 4, échantillon complet

-3	-2	-1	0	1	2	3
** ◀ L'Indicateur de Fréquence de Traitement (IFT)	** La compatibilité avec les certifications sur les	La possibilité de tester sur une partie des parcelles avant éventuelle	* La biodiversité (y compris les auxiliaires et la vie du sol)	L'efficacité à long terme contre les ravageurs et maladies	Le risque de pertes exceptionnelles (supérieures à 50 %)	** ▶ Le rendement moyen
La rupture par rapport à l'existant	** ◀ La compatibilité avec la réglementation sur les	La qualité de l'eau	** La sensibilité aux effets du changement climatique	** La complexité de l'organisation du travail (en lien avec la	* Le niveau de pression des ravageurs et maladies	Les coûts de production (en lien avec la protection des cultures)
	La compatibilité avec les attentes sociétales	** La compatibilité avec les cahiers des charges sur la	** ◀ La santé des travailleurs (en lien avec la protection des cultures)	** Le temps dédié à la protection des cultures	** ▶ La variabilité des rendements d'une année sur l'autre	
	La compatibilité avec la réglementation relative aux	Le besoin de se former avant de pouvoir utiliser la stratégie	La compatibilité avec une activité de production	La qualité esthétique et gustative de la production	** ▶ La nécessité d'investir dans du matériel spécifique	
		* La consommation énergétique (en lien avec la protection des cultures)	La compatibilité avec la demande des consommateurs	La pénibilité du travail (en lien avec la protection des cultures)		
	** ◀ La santé des riverains (en lien avec la protection des cultures)	** ◀ La santé des consommateurs (en lien avec la protection des cultures)	** ▶ Les convergences avec d'autres agriculteurs de mon entourage			

Legend

- * Distinguishing statement at $P < 0.05$
- ** Distinguishing statement at $P < 0.01$
- ▶ Z-score for the statement is higher than in all other factors
- ◀ Z-score for the statement is lower than in all other factors

TABLEAU 15 – Caractéristiques des producteurs (n=152)

Factor_flagged	No flagged				Facteur 1				Facteur 2				Facteur 3				Total
PRODUCTION	Maraichage	Arboriculture	Viticulture	Moyenne No flagged	Maraichage	Arboriculture	Viticulture	Moyenne Facteur 1	Maraichage	Arboriculture	Viticulture	Moyenne Facteur 2	Maraichage	Arboriculture	Viticulture	Moyenne Facteur 3	Total
Nb de non_salarisés moyen	1.6667	1.4000	1.1600	1.1879	1.7500	4.7500	1.0473	1.7074	1.3333	1.0000	1.3696	1.2917	0.8771	0.8125	1.6965	1.3333	1.4076
Nb de salariés moyen	1.1667	3.4000	3.4400	3.2273	0.9000	3.6313	3.2366	3.1645	0.3333	1.1429	2.8652	2.1083	3.7143	0.4638	2.6952	2.4042	2.7479
IHH moyen	64.1723	72.3223	91.0417	85.7628	71.7551	73.2502	90.8956	87.0776	83.3333	72.7381	85.8183	82.8608	77.1211	78.0917	88.9049	84.2107	85.1144
Score_lien_max	0.3333	0.4333	0.3533	0.3636	0.0833	0.3333	0.2838	0.2837	0.1944	0.3571	0.4638	0.3981	0.2143	0.4583	0.3254	0.3333	0.3399
Part de répondants	9%	15%	7%	22%	4%	17%	79%	31%	17%	19%	64%	24%	19%	22%	58%	24%	100%
Surface totale moyenne (ha)	3.666667	80.2	30.28	35.42424	11	26.25	43.72973	39.3617	2	50	18.19435	21.63889	60.142857	32.625	57.857143	52.69444	37.46711
Agriculture biologique*	66.67%	0.00%	28.00%	27.27%	100.00%	50.00%	16.22%	29.53%	66.67%	57.14%	32.17%	35.56%	71.43%	23.00%	33.33%	38.89%	36.18%
Sans certification**	0.00%	60.00%	16.00%	21.21%	0.00%	25.00%	8.11%	10.64%	33.33%	0.00%	4.35%	8.33%	28.57%	37.50%	23.81%	27.78%	16.45%
Age moyen (années)	37.33333	47.4	50.8	49.06061	34.5	46.5	50.16216	48.87234	41.33333	45.85714	49.78261	47.61111	38.85714	58.125	43.09524	45.61111	47.84211

Note : *Pourcentage des exploitations certifiée bio.

** Pourcentage des exploitations sans certification.

TABLEAU 16 – Effets marginaux MNP échantillon complet

	No flag	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
Chercheur (dummy)	-0.0906 (-1.46)	0.0941 (1.64)	0.239*** (4.71)	-0.123** (-2.34)	-0.120*** (-2.63)
Conseiller (dummy)	-0.200** (-2.21)	0.230*** (3.21)	0.00622 (0.08)	0.0464 (0.85)	-0.0823 (-1.31)
Arboriculture (dummy)	-0.0742 (-0.98)	0.105 (1.52)	-0.0901 (-1.44)	0.0341 (0.55)	0.0256 (0.54)
Viticulture (dummy)	0.0351 (0.52)	0.139** (2.18)	-0.139** (-2.54)	0.0535 (0.98)	-0.0885** (-2.07)
Score_lien_max	0.0153 (0.16)	-0.0506 (-0.57)	-0.0698 (-0.79)	0.0696 (1.05)	0.0356 (0.59)
<i>N</i>	275	275	275	275	275

TABLEAU 17 – Comparaison des coordonnées de l’analyse factorielle par type d’acteurs : tests de Mann–Whitney

Acteurs	Facteur 1	Facteur 2	Facteur 3	Facteur 4
H1 : Producteurs H0 : Autre	H1 = 0.2256 H0 = 0.2991 p-value = 0.0234	H1 = 0.2376 H0 = 0.1969 p-value = 0.2759	H1 = 0.2301 H0 = 0.1747 p-value = 0.0205	H1 = 0.1893 H0 = 0.1878 p-value = 0.7224
H1 : Conseillers H0 : Autre	H1 = 0.3600 H0 = 0.2446 p-value = 0.0160	H1 = 0.0878 H0 = 0.2376 p-value = 0.0021	H1 = 0.2429 H0 = 0.2002 p-value = 0.5249	H1 = 0.1861 H0 = 0.1838 p-value = 0.9684
H1 : Chercheurs H0 : Autre	H1 = 0.2768 H0 = 0.2496 p-value = 0.4622	H1 = 0.2369 H0 = 0.2109 p-value = 0.3315	H1 = 0.1497 H0 = 0.2324 p-value = 0.0038	H1 = 0.1884 H0 = 0.1888 p-value = 0.6862

TABLEAU 18 – Exemple d’allocation des répondants aux facteurs

Q sort	Factor Group	Factor 1	F1	Factor 2	F2	Factor 3	F3
P156	F1-1	0,8123	Flagged	0,0122		0,3351	
P80	F1-2	0,7891	Flagged	0,0899		-0,0269	
P66	F1-54	0,2641		0,0587		0,0518	
P165	F3-2	0,1256		-0,1281		0,7443	Flagged

Note : Les individus P156 et P80 ont une coordonnée autour 0,8 sur le facteur 1 et la différence avec les autres facteurs est significative au seuil de 5%. L’individu P66 s’exprime sur les trois premiers facteurs sans différence significative. Dans l’analyse de l’appartenance aux facteurs, les valeurs de la variable expliquée dans le profil multinomial est comme suit : P156 = 1 ; P80 = 1 ; P66 = 0 ; P165 = 3.

Annexe : Questionnaire producteurs



CULTIVER
PROTÉGER
autrement

Cette enquête s'intéresse aux critères pris en compte par les producteurs pour choisir une stratégie de protection des cultures.

Elle s'adresse à vous si vous êtes maraîcher, arboriculteur ou viticulteur, en charge des décisions de protection des cultures.

Vos réponses seront totalement anonymes.

Les enseignements tirés de cette enquête seront mobilisés pour que les solutions en cours de développement dans le cadre du Programme Prioritaire de Recherche « Cultiver et Protéger autrement » correspondent mieux à vos besoins.

Les résultats de l'enquête seront disponibles dans quelques mois sur le site des projets finançant cette recherche :

- CAP ZERO PHYTO: Adaptation du concept d'immunité écologique à la protection des vergers de pommier et culture de tomates
- VITAE: Cultiver la vigne sans pesticides : vers des socio-écosystèmes viticoles agroécologiques

Vous trouverez ici une notice d'information dans le cadre de la collecte de données [personnelles](#).

- Je confirme avoir lu et compris les informations ci-dessus. J'ai au moins 18 ans et je donne mon consentement pour participer à cette étude.
- Je ne donne pas mon consentement.
 - → Sans votre consentement, nous ne pouvons pas collecter vos réponses à l'enquête. Souhaitez-vous changer d'avis ?
 - J'ai changé d'avis, je souhaite participer à l'enquête [→ retour au questionnaire]
 - Je n'ai pas changé d'avis, je souhaite quitter cette enquête [→ Fin de questionnaire]

Dans quelle région se situe votre exploitation ? [1 seule réponse]

- Auvergne-Rhône-Alpes
- Bourgogne-Franche-Comté
- Bretagne
- Centre-Val de Loire
- Corse
- Grand Est
- Hauts-de-France
- Île-de-France
- Normandie
- Nouvelle-Aquitaine
- Occitanie
- Pays de la Loire
- Provence-Alpes-Côte d'Azur

Quelle surface total cultivez-vous en 2024 (en hectares)?

SAU Total	_____	Ha
-----------	-------	----

Quelle surface cultivez-vous en 2024 de chacune de ces espèces (indiquer 0 si vous n'en cultivez pas)?

Dont SAU Vergers (hors vigne)	_____	Ha
Dont SAU Vigne	_____	Ha
Dont SAU Maraîchage	_____	Ha

Combien de personnes non salariées (en équivalent temps plein-ETP) travaillent sur l'exploitation en 2024, y compris vous ?

Non salariés	_____	ETP
--------------	-------	-----

Combien de personnes salariées (en équivalent temps plein-ETP) travaillent sur l'exploitation en 2024, y compris vous ?

Salariés	_____	ETP
----------	-------	-----

Votre activité arboricole suit-elle actuellement un ou plusieurs de ces cahiers des charges? (Plusieurs réponses possibles)

- Certifiée Haute Valeur Environnementale (HVE) (Niveau 3)
- Certifiée Agriculture Biologique
- En conversion vers l'Agriculture Biologique
- Indication Géographique Protégée/Appellation d'Origine Contrôlée (IGP/AOC)
- Autre certification : Précisez _____
- Aucune certification actuellement
- Votre exploitation a été certifiée AB mais ne l'est plus
- Autre : Précisez _____

Votre activité viticole suit-elle actuellement un ou plusieurs de ces cahiers des charges? (Plusieurs réponses possibles)

- Certifiée Haute Valeur Environnementale (HVE) (Niveau 3)
- Certifiée Agriculture Biologique
- En conversion vers l'Agriculture Biologique
- Indication Géographique Protégée/Appellation d'Origine Contrôlée (IGP/AOC)
- Autre certification : Précisez _____
- Aucune certification actuellement
- Votre exploitation a été certifiée AB mais ne l'est plus
- Autre : Précisez _____

Votre activité maraîchère suit-elle actuellement un ou plusieurs de ces cahiers des charges? (Plusieurs réponses possibles)

- Certifiée Haute Valeur Environnementale (HVE) (Niveau 3)
- Certifiée Agriculture Biologique
- En conversion vers l'Agriculture Biologique
- Indication Géographique Protégée/Appellation d'Origine Contrôlée (IGP/AOC)
- Autre certification : Précisez _____
- Aucune certification actuellement

- Votre exploitation a été certifiée AB mais ne l'est plus
- Autre : Précisez _____

Quels critères sont importants pour vous (en tant que producteur) pour choisir une stratégie de protection des cultures ?

Pour répondre à cette question, nous vous proposons 30 critères à hiérarchiser.

Pour cela, vous allez placer ces critères dans une grille en forme de pyramide inversée, selon leur importance à vos yeux, du moins important (-3) au plus important (+3).

Critères les moins importants -3	-2	-1	0	1	2	Critères les plus importants 3

Voici quelques précisions pour remplir la grille

Prenez le temps de bien lire toutes les vignettes dans un premier temps, en prenant si besoin une feuille et un crayon.

Vous avez la possibilité de zoomer pour lire chaque critère ou dézoomer pour mieux voir la grille

Pour positionner un critère, cliquez une fois sur ce critère, puis une fois sur la case choisie.

Il y a autant de critères que de cases vides sur la grille.

Le nombre de cases par colonne étant imposé, vous aurez parfois envie d'ajouter une case, mais ce n'est pas possible ! La méthode repose sur la nécessité de prioriser ce qui est le plus ou moins important, compte tenu de cette contrainte de nombre de cases.

Tous les critères que vous placerez dans la même colonne auront la même priorité, quelle que soit la ligne. Pour chaque critère, votre choix ne porte donc que sur la colonne dans laquelle vous le placerez. Pour les lignes, vous passez à la suivante quand il n'y plus de place dans la colonne qui vous intéresse.

Vous pourrez modifier autant de fois que vous le souhaitez la position des critères avant de valider en cliquant sur « Suivant »

Le niveau de pression des ravageurs et maladies	La compatibilité avec la réglementation sur les conditions dans lesquelles il est possible de traiter (pollinisateurs, vent fort ...)	La nécessité d'investir dans du matériel spécifique	La santé des travailleurs (en lien avec la protection des cultures)	La rupture par rapport à l'existant
Le rendement moyen	La compatibilité avec la réglementation relative aux Délais de Réentrée dans la parcelle et Délai Avant Récolte	L'Indicateur de Fréquence de Traitement (IFT)	La santé des consommateurs (en lien avec la protection des cultures)	La compatibilité avec une activité de production diversifiée (plusieurs espèces)
La variabilité des rendements d'une année sur l'autre	La qualité esthétique et gustative de la production	La sensibilité aux effets du changement climatique	La santé des riverains (en lien avec la protection des cultures)	La compatibilité avec les certifications sur les pratiques (AB, HVE, Global gap...)
Le risque de pertes exceptionnelles (supérieures à 50 %)	Le temps dédié à la protection des cultures	Les convergences avec d'autres agriculteurs de mon entourage utilisant cette même stratégie	La consommation énergétique (en lien avec la protection des cultures)	La compatibilité avec les cahiers des charges sur la production (calibre, qualité...)
Les coûts de production (en lien avec la protection des cultures)	La pénibilité du travail (en lien avec la protection des cultures)	La biodiversité (y compris les auxiliaires et la vie du sol)	La possibilité de tester sur une partie des parcelles avant éventuelle généralisation	La compatibilité avec les attentes sociétales
L'efficacité à long terme contre les ravageurs et maladies	La complexité de l'organisation du travail (en lien avec la protection des cultures)	La qualité de l'eau	La compatibilité avec la demande des consommateurs	Le besoin de se former avant de pouvoir utiliser la stratégie

Votre classement est maintenant terminé. Nous avons encore quelques questions à vous poser pour analyser vos choix.

Pourquoi avez-vous classé ces 2 énoncés dans la case « Critères les moins importants » (-3) ?

Pourquoi avez-vous classé ces 2 énoncés dans la case « Critère les plus importants » (+3) ?

Avez-vous déjà participé à des ateliers ou groupes pour la co-construction de protocoles d'expérimentation de solutions de protection des cultures ? Par exemple dans le cadre d'un living lab, d'un laboratoire d'innovation territoriale, d'ateliers de co-conception ... [une seule réponse]

- Oui plusieurs fois
- Oui une fois
- Non jamais

Pouvez-vous décrire le cadre et la durée de ces ateliers/groupes ?

Une ou plusieurs de vos parcelles ont-elles déjà été utilisées pour des expérimentations sur des solutions de protection des cultures alternatives aux pesticides ?

- Oui plusieurs fois
- Oui une fois
- Non jamais

Seriez-vous prêts à dédier une parcelle ou partie de parcelle pour des expérimentations sur des solutions de protection de cultures alternatives aux pesticides ?

- Oui
- Non

En lien avec ces expérimentations ou dans votre contexte de production habituel, avez-vous déjà mis en œuvre les solutions de protection des cultures suivantes ?[plusieurs réponses possibles]

- Résistance génétique
- Biocontrôle (dont Stimulateur de Défense des Plantes)
- Plantes de service
- Flash UV-C
- Nutrition azotée

- Stress mécanique
- Gestion du microbiote de la plante
- Combinaison des pratiques agronomiques
- Gestion à l'échelle du paysage (haies, diversification, agroforesterie)
- Autre: Précisez _____

Quelle est votre année de naissance ? [4 chiffres]

Les résultats de l'enquête seront disponibles dans quelques mois sur le site des projets finançant cette recherche :

- CAP ZERO PHYTO: Adaptation du concept d'immunité écologique à la protection des vergers de pommier et culture de tomates
- VITAE: Cultiver la vigne sans pesticides : vers des socio-écosystèmes viticoles agroécologiques

Souhaitez-vous les recevoir par mail ?

- Oui
- Non

Pour recevoir les résultats et/ou être contacté pour une parcelle expérimentale, pouvez-vous nous indiquer votre mail ? Il ne servira qu'à vous recontacter dans le cadre de cette enquête

Merci pour vos réponses. Elles seront utiles pour orienter les recherches conduites dans le cadre du Programme Prioritaire de Recherche « Cultiver et Protéger autrement » (<https://www.cultiver-protéger-autrement.fr/>) et répondre aux besoins des agriculteurs.

[Fin]

Annexe : Questionnaire conseillers et chercheurs



CULTIVER
PROTÉGER
autrement

Cette enquête s'intéresse aux critères pris en compte par les producteurs pour choisir une stratégie de protection des cultures.

Elle s'adresse à vous si vous êtes conseiller en maraîchage, arboriculture ou viticulture, ou si vous menez des expérimentations sur la protection des cultures sur la tomate, pomme ou vigne dans un centre de recherche ou un institut technique.

Vos réponses seront totalement anonymes.

Les enseignements tirés de cette enquête seront mobilisés pour que les solutions en cours de développement dans le cadre du Programme Prioritaire de Recherche « Cultiver et Protéger autrement » correspondent mieux à vos besoins.

Les résultats de l'enquête seront disponibles dans quelques mois sur le site des projets finançant cette recherche :

- CAP ZERO PHYTO: Adaptation du concept d'immunité écologique à la protection des vergers de pommier et culture de tomates
- VITAE: Cultiver la vigne sans pesticides : vers des socio-écosystèmes viticoles agroécologiques

Vous trouverez ici une notice d'information dans le cadre de la collecte de données [personnelles](#).

- Je confirme avoir lu et compris les informations ci-dessus. J'ai au moins 18 ans et je donne mon consentement pour participer à cette étude.
- Je ne donne pas mon consentement.
 - → Sans votre consentement, nous ne pouvons pas collecter vos réponses à l'enquête. Souhaitez-vous changer d'avis ?
 - J'ai changé d'avis, je souhaite participer à l'enquête [→ retour au questionnaire]
 - Je n'ai pas changé d'avis, je souhaite quitter cette enquête [→ Fin de questionnaire]

Selon vous, quels critères sont importants pour les producteurs lorsqu'ils doivent choisir une stratégie de protection des cultures ?

Pour répondre à cette question, nous vous proposons 30 critères **à hiérarchiser**.

Pour cela, vous allez placer ces critères dans une grille en forme de pyramide inversée, selon leur importance à vos yeux, du moins important (-3) au plus important (+3).

Critères les moins importants -3	-2	-1	0	1	2	Critères les plus importants 3

Voici quelques précisions pour remplir la grille

Prenez le temps de bien lire toutes les vignettes dans un premier temps, en prenant si besoin une feuille et un crayon.

Vous avez la possibilité de zoomer pour lire chaque critère ou dézoomer pour mieux voir la grille

Pour positionner un critère, cliquez une fois sur ce critère, puis une fois sur la case choisie.

Il y a autant de critères que de cases vides sur la grille.

Le nombre de cases par colonne étant imposé, vous aurez parfois envie d'ajouter une case, mais ce n'est pas possible ! La méthode repose sur la nécessité de prioriser ce qui est le plus ou moins important, compte tenu de cette contrainte de nombre de cases.

Tous les critères que vous placerez dans la même colonne auront la même priorité, quelle que soit la ligne. Pour chaque critère, votre choix ne porte donc que sur la colonne dans laquelle vous le placerez. Pour les lignes, vous passez à la suivante quand il n'y plus de place dans la colonne qui vous intéresse.

Vous pourrez modifier autant de fois que vous le souhaitez la position des critères avant de valider en cliquant sur « Suivant »

Le niveau de pression des ravageurs et maladies	La compatibilité avec la réglementation sur les conditions dans lesquelles il est possible de traiter (pollinisateurs, vent fort ...)	La nécessité d'investir dans du matériel spécifique	La santé des travailleurs (en lien avec la protection des cultures)	La rupture par rapport à l'existant
Le rendement moyen	La compatibilité avec la réglementation relative aux Délais de Réentrée dans la parcelle et Délai Avant Récolte	L'Indicateur de Fréquence de Traitement (IFT)	La santé des consommateurs (en lien avec la protection des cultures)	La compatibilité avec une activité de production diversifiée (plusieurs espèces)
La variabilité des rendements d'une année sur l'autre	La qualité esthétique et gustative de la production	La sensibilité aux effets du changement climatique	La santé des riverains (en lien avec la protection des cultures)	La compatibilité avec les certifications sur les pratiques (AB, HVE, Global gap...)
Le risque de pertes exceptionnelles (supérieures à 50 %)	Le temps dédié à la protection des cultures	Les convergences avec d'autres agriculteurs de mon entourage utilisant cette même stratégie	La consommation énergétique (en lien avec la protection des cultures)	La compatibilité avec les cahiers des charges sur la production (calibre, qualité...)
Les coûts de production (en lien avec la protection des cultures)	La pénibilité du travail (en lien avec la protection des cultures)	La biodiversité (y compris les auxiliaires et la vie du sol)	La possibilité de tester sur une partie des parcelles avant éventuelle généralisation	La compatibilité avec les attentes sociétales
L'efficacité à long terme contre les ravageurs et maladies	La complexité de l'organisation du travail (en lien avec la protection des cultures)	La qualité de l'eau	La compatibilité avec la demande des consommateurs	Le besoin de se former avant de pouvoir utiliser la stratégie

Votre classement est maintenant terminé. Nous avons encore quelques questions à vous poser pour analyser vos choix.

Pourquoi avez-vous classé ces 2 énoncés dans la case « **Critères les moins importants** » (-3) ?

Pourquoi avez-vous classé ces 2 énoncés dans la case « **Critère les plus importants** » (+3) ?

Qui êtes-vous ? [une seule réponse]

- Vous travaillez dans un institut de recherche**
- Vous travaillez dans un organisme de développement et de conseil
- Vous êtes producteur
- Autre: _____

Dans quelle région travaillez-vous ? [1 seule réponse]

- Auvergne-Rhône-Alpes
- Bourgogne-Franche-Comté
- Bretagne
- Centre-Val de Loire
- Corse
- Grand Est
- Hauts-de-France
- Île-de-France
- Normandie
- Nouvelle-Aquitaine
- Occitanie
- Pays de la Loire
- Provence-Alpes-Côte d'Azur

[Si vous travaillez dans un organisme de développement et de conseil](#)

De quelle(s) espèce(s) vous considérez-vous expert ? [plusieurs réponses possibles]

- Tomate

- Pomme
- Vigne
- Autre : _____

Depuis quand travaillez-vous sur la protection des cultures ? [une seule réponse]

- Moins de 5 ans
- Entre 5 et 10 ans
- Entre 10 et 20 ans
- Plus de 20 ans

Participez-vous à la conception, à la conduite ou au suivi d'expérimentations ?

- Oui, en station expérimentale
- Oui, chez des producteurs
- Oui, dans un autre contexte (préciser : _____)
- Non, cela ne fait pas partie de vos missions (→ fin du questionnaire si vous cochez cette case)

Avez-vous l'occasion de participer à la co-construction de protocoles d'expérimentation (par exemple dans le cadre de living labs, laboratoire d'innovation territoriale, d'ateliers de co-conception ...) ? [une seule réponse]

- Toujours : C'est le cas de toutes les expérimentations sur la protection des cultures auxquelles vous participez
- Souvent
- Rarement
- Jamais

Dans les expérimentations sur la protection des cultures auxquelles vous participez, quelles données vous semblent importantes à collecter pour caractériser les résultats ?

Données importantes à collecter selon vous	Collecté actuellement dans les expérimentations auxquelles vous participez	Commentaire
	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non	
	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non	
	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non	

Les résultats de l'enquête seront disponibles dans quelques mois sur le site des projets finançant cette recherche :

- CAP ZERO PHYTO: Adaptation du concept d'immunité écologique à la protection des vergers de pommier et culture de tomates
- VITAE: Cultiver la vigne sans pesticides : vers des socio-écosystèmes viticoles agroécologiques

Souhaitez-vous les recevoir par mail ?

- Oui
- Non

Pour recevoir les résultats, pouvez-vous nous indiquer votre mail ? Il ne servira qu'à vous recontacter dans le cadre de cette enquête

Merci pour vos réponses. Elles seront utiles pour orienter les recherches conduites dans le cadre du Programme Prioritaire de Recherche « Cultiver et Protéger autrement » (<https://www.cultiver-protéger-autrement.fr/>) et répondre aux besoins des agriculteurs.

[Fin]

Si vous travaillez dans un institut de recherche

De quelle(s) espèce(s) vous considérez-vous expert ? [plusieurs réponses possibles]

- Tomate
- Pomme
- Vigne
- Autre : _____
- Aucune espèce en particulier

Quelle est votre discipline ? [une seule réponse]

- Agronomie
- Biologie cellulaire, moléculaire et biochimie
- Ecologie des populations et écologie des communautés
- Economie
- Organisation, expression, évolution des génomes
- Phytopathologie
- Sociologie
- Autre: _____

Depuis quand travaillez-vous sur la protection des cultures ? [une seule réponse]

- Moins de 5 ans
- Entre 5 et 10 ans
- Entre 10 et 20 ans
- Plus de 20 ans

Sur quelle(s) solution(s) technique(s) pour la protection des cultures permettant la réduction des pesticides travaillez-vous ? [plusieurs réponses possibles]

- Résistance génétique
- Biocontrôle (dont Stimulateur de Défense des Plantes)
- Plantes de service
- Flash UV-C
- Nutrition azotée
- Stress mécanique
- Gestion du microbiote de la plante
- Combinaison des pratiques agronomiques
- Gestion à l'échelle du paysage (haies, diversification, agroforesterie)
- Autre: _____

Quel est le niveau de maturité technologique (TRL) des solutions sur lesquelles vous travaillez ? [plusieurs réponses possibles si vous travaillez sur plusieurs solutions]

- TRL 1 à 3 : Principes de base observés, Concepts formulés
- TRL 4 à 6 : Tests réalisés en conditions expérimentales
- TRL 7 à 9: Tests réalisés en conditions de production
- TRL 10 : Solution approuvée par les producteurs qui l'utilisent

Que pensez-vous de la phrase suivante ? « La transférabilité de ces solutions techniques en conditions de production commerciale fait partie de mes missions » [une seule réponse]

- Tout à fait d'accord
- Plutôt d'accord

- Plutôt pas d'accord
- Pas du tout d'accord

Participez-vous à la conception, à la conduite ou au suivi d'expérimentations pour tester ces solutions ?

- Oui, en station expérimentale
- Oui, chez des producteurs
- Oui, dans un autre contexte (préciser : _____)
- Non, cela ne fait pas partie de vos missions (→ fin du questionnaire si vous cochez cette case)

Avez-vous eu l'occasion de co-construire vos protocoles d'expérimentation avec des parties prenantes (par exemple dans le cadre de living labs, laboratoire d'innovation territoriale, d'ateliers de co-conception ...) ? [une seule réponse]

- Toujours : C'est le cas de toutes les expérimentations sur la protection des cultures auxquelles vous participez
- Souvent
- Rarement
- Jamais

Dans les expérimentations sur la protection des cultures auxquelles vous participez, quelles données vous semblent importantes à collecter pour caractériser les résultats ?

Données importantes à collecter selon vous	Collecté actuellement dans les expérimentations auxquelles vous participez	Commentaire
	O Oui O Non	
	O Oui O Non	
	O Oui O Non	

Les résultats de l'enquête seront disponibles dans quelques mois sur le site des projets finançant cette recherche :

- CAP ZERO PHYTO: Adaptation du concept d'immunité écologique à la protection des vergers de pommier et culture de tomates
- VITAE: Cultiver la vigne sans pesticides : vers des socio-écosystèmes viticoles agroécologiques

Souhaitez-vous les recevoir par mail ?

- Oui
- Non

Pour recevoir les résultats, pouvez-vous nous indiquer votre mail ? Il ne servira qu'à vous recontacter dans le cadre de cette enquête

Merci pour vos réponses. Elles seront utiles pour orienter les recherches conduites dans le cadre du Programme Prioritaire de Recherche « Cultiver et Protéger autrement » (<https://www.cultiver-protéger-autrement.fr/>) et répondre aux besoins des agriculteurs.

[Fin]