

INTERLUDE

INnovations TErritoriales pour
la Réduction des produits
phytopharmaceutiques en production
LégUmière DURABLE

Responsable scientifique



Mireille Navarrete

INRAE, Unité Ecodéveloppement
mireille.navarrete@inrae.fr

Mireille Navarrete est directrice de recherche à INRAE, en agronomie-système. Ses recherches en interdisciplinarité portent sur l'analyse et l'accompagnement des transitions agroécologiques, et sur le couplage d'innovations agronomiques, économiques, organisationnelles, sociales, etc.

Co-présentatrice



Marion Casagrande

INRAE,
marion.casagrande@inrae.fr

Marion Casagrande est agronome système et ingénieure de recherche contractuelle à INRAE pour les projets INTERLUDE et BE-CREATIVE. Ces deux projets portent sur la co-conception de scénarios territoriaux de réduction de l'usage des produits phytosanitaires

Partenaires


- ◆ INRAE ;
- ◆ CIRAD ;
- ◆ CTIFL ;
- ◆ ITAB ;
- ◆ Chambre d'agriculture 66 ;
- ◆ Chambre d'agriculture 83.

Financements

Coût total du projet : 511 816 €
Montant de la subvention OFB : 295 052 €

Le projet en bref

La mise en œuvre de pratiques agroécologiques à même de réduire l'usage des produits phytosanitaires dans les exploitations maraichères est freinée par les pratiques des autres acteurs du système agri-alimentaire. Dans le projet INTERLUDE, chercheurs et acteurs socioéconomiques ont conçu des innovations dans 4 territoires français. En coordonnant les agriculteurs, les fournisseurs d'intrants, les conseillers et/ou les opérateurs de la commercialisation, ces innovations visent à favoriser l'adoption de pratiques agroécologiques. Les résultats sont méthodologiques (cadre d'analyse, outils pour soutenir la conception) et thématiques (13 prototypes d'innovation multi-acteurs coconçues).

 [Site du projet](#) - en cours de construction

Systèmes écologiques et sociaux

Innovation couplée

Recherche participative

Coordination entre acteurs

Leviers agronomiques et socioéconomiques



Contexte et principaux objectifs

La réduction des produits phytosanitaires (PPS) dans les exploitations maraichères est contrainte par la structuration du secteur, avec des filières de production d'intrants et de commercialisation des légumes très spécialisées. La commercialisation en circuits long est structurée autour de cahiers des charges portant une forte attention à la qualité visuelle, et subit de fortes concurrences nationales et internationales. Tous ces facteurs freinent le déploiement de pratiques agroécologiques comme la diversification des rotations culturales, le développement du biocontrôle, l'introduction de plantes de service ou de paillages alternatifs, l'apport de matière organique active, alors même que ces leviers sont reconnus pour leur capacité à réduire les risques de développement des bio-agresseurs et favoriser les régulations naturelles.

Le projet INTERLUDE vise à comprendre ce processus de verrouillage et à coordonner les acteurs des filières amont et aval à l'échelle de territoires pour lever les freins. L'hypothèse est qu'en faisant évoluer les stratégies des acteurs à l'échelle territoriale, cela favorisera l'adoption de pratiques agroécologiques dans les exploitations. Les recherches s'appuient sur le concept d'innovation couplée (Meynard et al., 2017), c'est-à-dire de la combinaison cohérente d'innovations techniques, technologiques, organisationnelles et/ou institutionnelles mobilisant une diversité de parties prenantes du système agroalimentaire (production, transformation, commercialisation, etc.).

La démarche de recherche (Fig. 1) est à la fois interdisciplinaire (agronomie, pathologie végétale, écologie, économie, modélisation) et transdisciplinaire (chercheurs, conseillers, producteurs, filières amont et aval).

Elle repose sur :

1. la construction d'un cadre analytique du système sociotechnique (relations entre acteurs, processus de verrouillage, leviers de déverrouillage) et d'outils pour soutenir le diagnostic des freins à la réduction des PPS, la conception et l'évaluation d'innovations couplées dans les cas d'étude.
2. la conception et l'évaluation d'innovations couplées dans quatre territoires (Provence, Roussillon, Martinique et Guadeloupe) et leur analyse transversale pour produire des enseignements génériques.

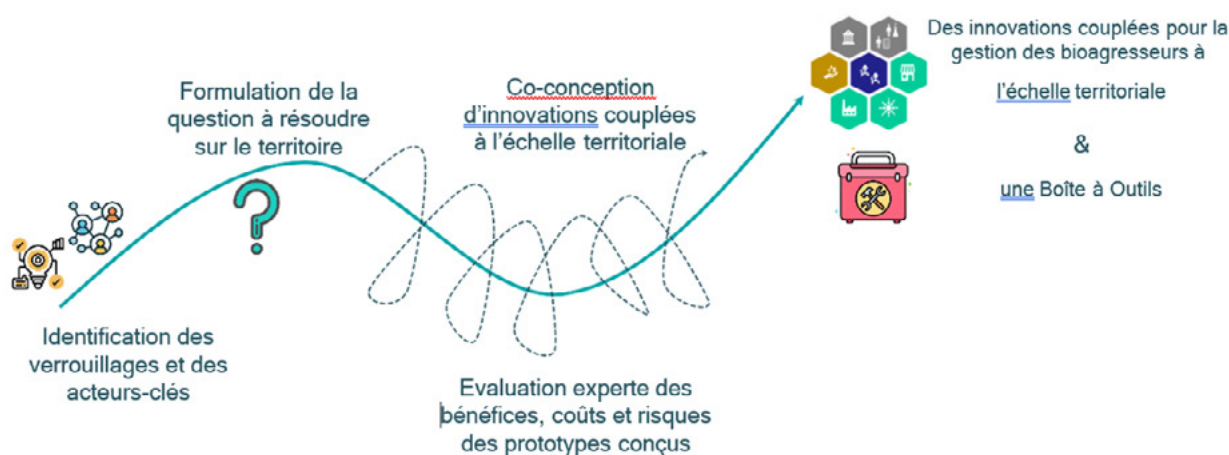


Figure 1 : Démarche d'ensemble du projet



Principaux résultats en lien avec le plan Ecophyto

Le projet INTERLUDE a produit des résultats de natures très variées, à la fois d'ordres scientifique (S) et opérationnel (O).

- a. des concepts et cadres d'analyse (S) :** un cadre d'analyse combinant trois approches traitant des questions écologiques et sociales (Angeon et al., 2024) : services écosystémiques, systèmes socio-écologiques et systèmes socio-techniques ; une conceptualisation de l'innovation couplée en maraichage (Navarrete, Casagrande et al., soumis).
- b. des outils et méthodes (S/O),** remobilisables en production légumière et adaptables pour d'autres secteurs de production. Les ressources méthodologiques portent sur (i) le diagnostic du problème à résoudre et des freins au changement de pratiques (Casagrande et

al., 2023), (ii) l'appui à la conception d'innovations couplées (5 tâches critiques à réaliser et les ressources bibliographiques associées), et (iii) l'évaluation des innovations conçues. La démarche construite progressivement dans le projet est explicitée dans des brochures et vidéos à destination d'acteurs intéressés pour mettre en place de telles démarches sur d'autres territoires ou pour d'autres questions.

c. des résultats thématiques sur la filière maraichère (S/O) :

→ caractérisation fine des freins et leviers à la réduction des PPS en maraichage dans chaque territoire : nous montrons comment les différents acteurs du système agri-alimentaire contribuent chacun, par leur stratégie, à rendre difficile l'adoption par les maraichers de pratiques agroécologiques (ex : manque de connaissances et de conseil technique sur les cultures de diversification, stratégie d'économie d'échelle dans la commercialisation, non mutualisation des risques économiques avec les agriculteurs, etc)

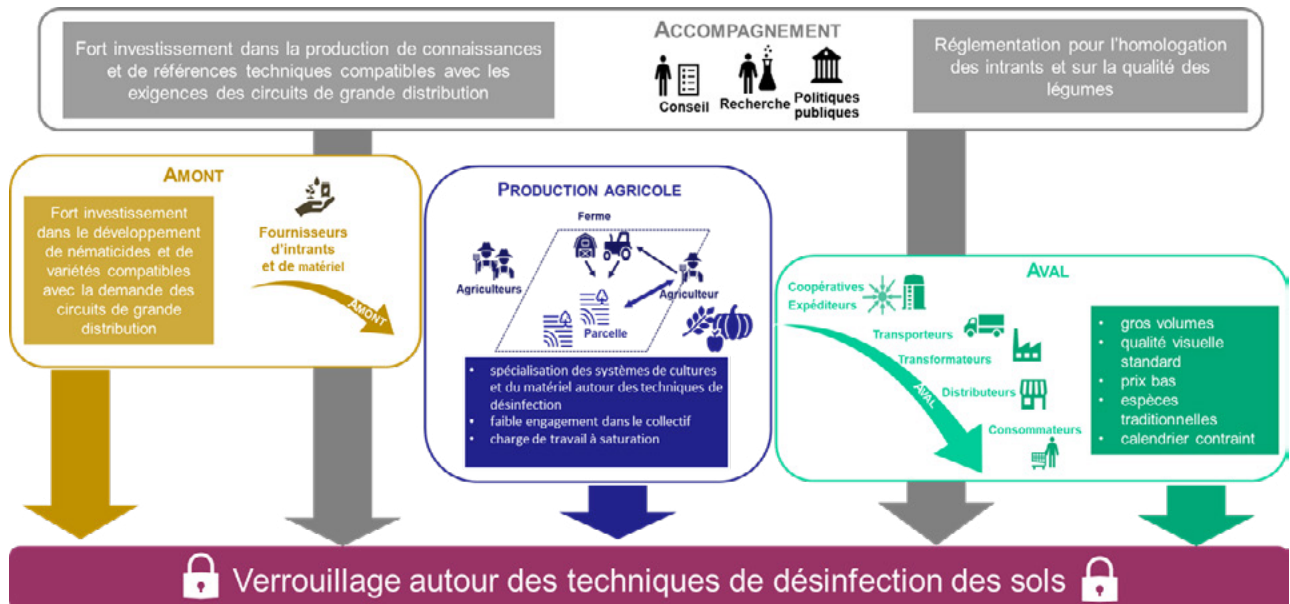


Figure 2 : Processus de verrouillage. Exemple autour de la désinfection chimique des sols en Provence (source : projet INTERLUDE)



→ une preuve de concept de l'innovation couplée en maraichage : peu de travaux ont jusqu'à présent porté sur les coordinations entre acteurs pour favoriser la transition agroécologique en production maraichère. La comparaison des 4 territoires a mis en évidence des points communs et des divergences (Navarrete, Casagrande et al., soumis) qui peuvent être inspirants pour la conception d'innovations couplées dans d'autres territoires ou sur d'autres thématiques que la réduction de l'usage des PPS.

d. une explicitation des compétences à mobiliser et des postures requises (O) pour que des acteurs des territoires puissent accompagner la conception d'innovations couplées, comme les chercheurs l'ont fait dans le temps du projet dans les 4 territoires étudiés. A travers un cahier des charges de la formation, ces éléments seront mobilisables dans des formations professionnelles à venir.

e. un élargissement des collaborations dans les 4 territoires d'étude (O) entre des acteurs de la recherche et de la R&D et des acteurs économiques (filières amont/aval) et institutionnels (acteurs des politiques publiques), collaborations qui pourront déboucher sur de nouveaux projets

L'ensemble des résultats seront prochainement accessibles sur la page INTERLUDE du site www.picleg.fr. Certains de ces résultats sont aboutis tandis que d'autres méritent encore des approfondissements. En particulier, les « innovations » produites dans les territoires d'étude sont des prototypes, dont les acteurs économiques doivent encore se saisir pour les mettre à l'épreuve, les enrichir et les adapter. De plus, l'évaluation des prototypes dans ses dimensions agronomiques, environnementales, économiques et sociales a été initié mais devrait maintenant être outillée.

Perspectives futures en termes de transfert ou de recherche

Transfert

Les innovations conçues sur chaque cas d'étude sont des pistes de travail pour les acteurs de ces territoires. L'analyse trans-cas que nous avons conduite devrait être une source d'inspiration pour résoudre d'autres problèmes complexes sur d'autres territoires.

Deux éléments de blocage sont identifiés : (i) capacité à trouver un acteur socioéconomique ou institutionnel ayant le mandat et les compétences pour porter la démarche de conception, après le départ des chercheurs ; (ii) capacité des opérateurs de commercialisation en circuits longs à soutenir les changements de pratiques en exploitation, ce qui suppose de revoir les modèles économiques de partage de la valeur dans les filières.

Recherche

Les innovations conçues sur chaque cas d'étude sont des pistes de travail pour les acteurs de ces territoires. L'analyse trans-cas que nous avons conduite devrait être une source d'inspiration pour résoudre d'autres problèmes complexes sur d'autres territoires.

Deux éléments de blocage sont identifiés : (i) capacité à trouver un acteur socioéconomique ou institutionnel ayant le mandat et les compétences pour porter la démarche de conception, après le départ des chercheurs ; (ii) capacité des opérateurs de commercialisation en circuits longs à soutenir les changements de pratiques en exploitation, ce qui suppose de revoir les modèles économiques de partage de la valeur dans les filières.



Livrables, valorisation et transfert réalisés

Journées techniques professionnelles

- ◆ Le projet INTERLUDE : INnovations TERRitoriales pour la Réduction des produits phytopharmaceutiques en production LégUmière DurabIE, Rencontres DEPHY /GIS PICleg (3-5/10/23)
- ◆ Construire des scénarios territoriaux pour réduire L'usage des produits phytosanitaires en maraichage, Rencontres DEPHY Cultures spécialisée (15-16/11/23)

Conférences scientifiques et techniques, avec et sans actes

- ◆ Parrot et al. (2022) Does history matter? The case of innovation management in weed management in a watershed in Martinique. Colloque IHC2022 (Angers, août 2022)
- ◆ Navarrete et al. (2023) Concevoir des innovations couplées à l'échelle des territoires pour permettre la réduction des produits phytosanitaires en production maraichère. Les enseignements du projet INTERLUDE. Rencontres du végétal Angers, exposé introductif
- ◆ Parrot L. (2023) Les approches globales pour limiter l'utilisation des produits phytopharmaceutiques : le rôle de l'action collective et du numérique, Rencontres du végétal Angers, Poster
- ◆ Tamagoua J. et al (2023) Modelling plant-nematodes interactions to understand plant tolerance. IMACS 2023 - 21st World Congress, Sep 2023, Rome, Italy
- ◆ Chave M. et Krasova Wade T. (2024) Ingénierie agro-écologique : comment valoriser les champignons mycorhiziens ? Key-note pour Session 3 : Applications et ingénierie biologique (agriculture, restauration des milieux), Journées Francophones des Mycorhizes, 14-16 mai 2024, Montpellier
- ◆ Navarrete et al. (2024) Analyzing sociotechnical barriers and fostering innovation to diversify crop

rotations in sheltered vegetable cropping systems. Studies in South-eastern France. Communication acceptée pour le colloque IFSA (à venir, juillet 2024, Trapani Sicile)

- ◆ Présentation à des instances professionnelles ou de décision
- ◆ Construire des scénarios territoriaux pour réduire L'usage des produits phytosanitaires en maraichage, Rencontres CAN DEPHY (28/09/23)

Publications scientifiques

- ◆ Angeon et al. (2024) A conceptual framework linking ecosystem services, socio-ecological systems and socio-technical systems to understand the relational and spatial dynamics of the reduction of pesticide use in agrifood systems, *Agricultural Systems* 213, 103610
- ◆ Chave et al. (2023) Biosolutions : dépasser le paradigme de la substitution pour une production maraichère écologisée en Guadeloupe, *Innovations Agronomiques* 92
- ◆ Parrot L., Varenne M. (2023) Concevoir des innovations couplées à l'échelle des territoires pour permettre la réduction des produits phytosanitaires en production maraichère. *Mondes en développement* 204, 131-148
- ◆ Navarrete, Casagrande et al. (soumis) Des innovations couplées pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production maraichère. Analyse transversale de 4 territoires en France métropolitaine et aux Antilles, soumis à *Innovations Agronomiques*

Articles en cours d'écriture :

- ◆ Navarrete et al. : Freins et leviers à la diversification en maraichage (valorisation de la communication IFSA, à soumettre à *Agroecology and Sustainable Food Systems*)
- ◆ Angeon et al. : les circuits de commercialisation de proximité (valorisation du stage de M Strand)
- ◆ Parrot et al : Peut-il exister un développement durable sans alliance ? le rôle de l'évaluation, à soumettre dans *Mondes en développement*

Expertise scientifique :

- ◆ Participation de M. Navarrete et V. Angeon



à l'expertise scientifique « Protéger les cultures en augmentant la diversité végétale des espaces agricoles ». <https://www.inrae.fr/actualites/protoger-cultures-diversite-vegetale>

Articles de valorisation/vulgarisation :

- ◇ Deux exemples de diagnostics pour réduire l'usage des pesticides, Travaux et Innovations 2023 N°302, p16-18
- ◇ Réduction des pesticides, lever les freins à l'échelle du territoire, Travaux et Innovations 2023 N°302, p14—15
- ◇ Sensibilisation des acteurs de l'aval à leur rôle central pour la réduction PPP (article en cours de rédaction, à soumettre dans Info CTIFL)

Mémoires de stage d'ingénieur

- ◇ Ghestem F. (2020) Caractérisation et modélisation de stratégies de gestion durables des populations de nématodes a galles M. incognita
- ◇ Bousquet E. (2021) Situations de recours aux produits phytopharmaceutiques hors produits de biocontrôle dans leurs différents usages en cultures légumières dans les Pyrénées Orientales et repérage des freins à leur réduction; Synthèse (mémoire de stage confidentiel)
- ◇ Michel E. (2020) A Sociotechnical Analysis in Market Gardening Systems - Understanding the barriers and levers to agroecological soil management in Provence.
- ◇ Signarbieux O. (2021) Développement agricole sur le bassin versant du Galion en Martinique ou Une histoire de la captation de la valeur ajoutée par des tiers au détriment des petits.
- ◇ Cnudde M. (2021) Diagnostic des besoins en termes de compétences des agents du développement agricole pour accompagner la transition agroécologique à l'échelle du système socio-technique.
- ◇ Desombre J. (2022) Biocontrôle et biostimulation comme alternatives aux produits phytopharmaceutiques en maraichage aux Antilles.
- ◇ Eypert L. (2022) Co-conception de scénarios territoriaux de développement des stratégies de biocontrôle et biostimulation dans le secteur légu-

mier aux Antilles françaises.

- ◇ Strand M. (2022) Analyse des circuits de proximité au sein de trois terrains d'étude contrastés (Provence, Roussillon, Martinique)
- ◇ Michel S. (2022) Feasibility study of a mulching sector using recycled organic matter in vegetable production – Galion watershed, Martinique.
- ◇ Darets S. (2023) Co-conception de scénarios territoriaux permettant de réduire le recours aux produits phytosanitaires au sein de la filière maraîchère des Pyrénées-Orientales

Autres valorisations

Brochures

- ◇ Situations de recours aux produits phytopharmaceutiques hors produits de biocontrôle dans leurs différents usages en cultures légumières dans les Pyrénées-Orientales et repérage des freins à leur réduction, Brochure, 2021
- ◇ Analyse sociotechnique des systèmes maraîchers en Provence Repérage des freins et leviers au développement de pratiques agroécologiques pour la gestion de la santé du sol, Brochure, 2022

Vidéos de présentation de la démarche réalisée sur certains cas d'étude

Ressources méthodologiques

- ◇ Guide méthodologique pour le diagnostic des freins et leviers sociotechniques au processus d'innovation dans des systèmes agri-alimentaires, 2023, INRAE, 66p. <https://doi.org/10.17180/w78m-dn95>
- ◇ Inventaire des outils d'évaluation pour la co-conception de scénarios de gestion territoriale des bioagresseurs, Grille d'évaluation multidimensionnelle des innovations
- ◇ Boîte à outils pour les acteurs menant des projets de gestion territoriale des bioagresseurs en filière légumière (en cours de finalisation)

Contribution à l'enseignement et à la formation professionnelle

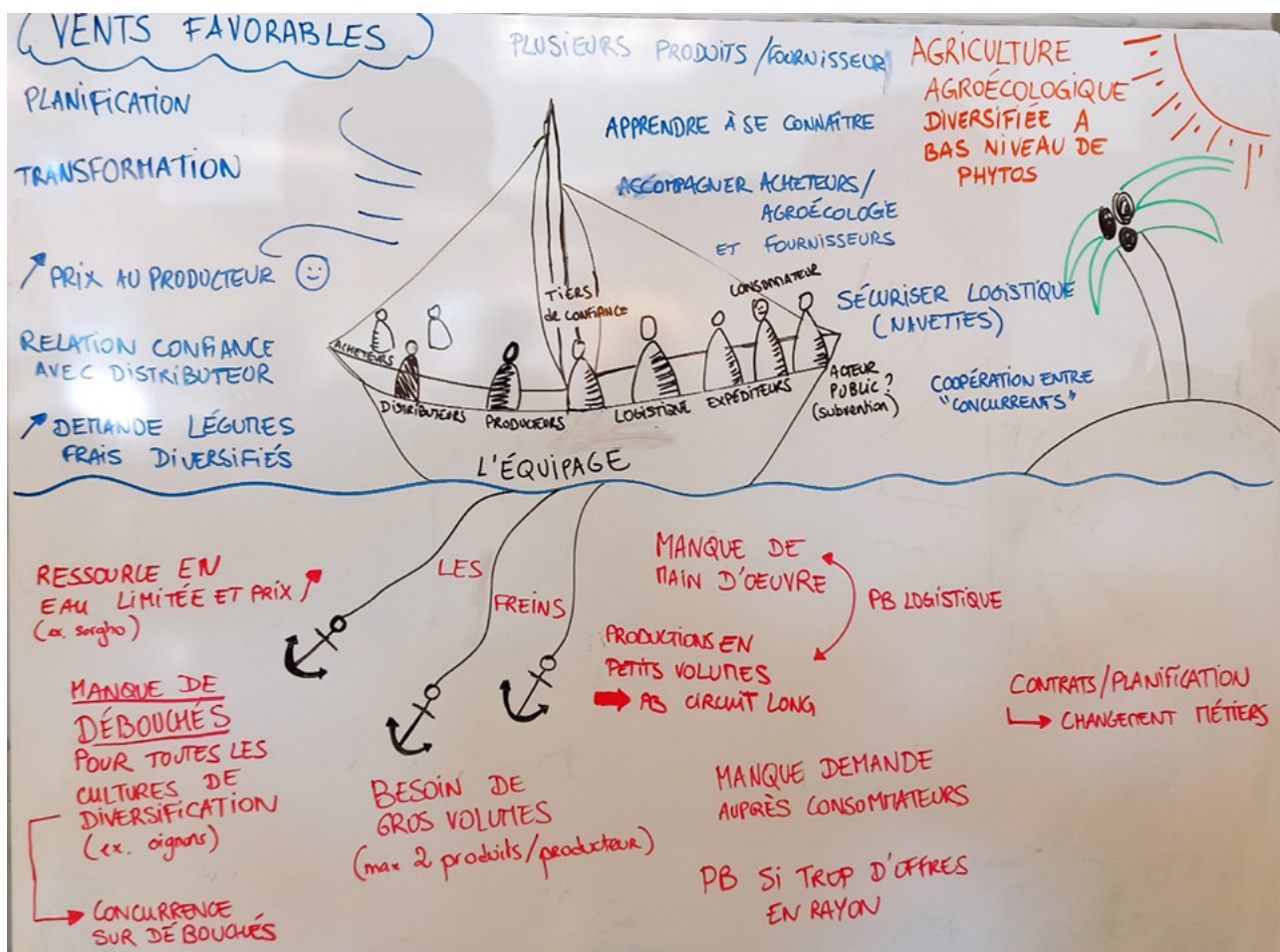


♦ Enseignements dispensés : L. Parrot L (2023) Intervention au Master Stratégies de développement agricole, Université Paris Saclay 17/03/23

♦ Cahier des charges de formation pour des conseillers et animateurs accompagnant la co-conception de scénarios territoriaux (en cours de finalisation)

♦ Enseignements/formations prévus à destination des professionnels : Module qui enrichira la formation à la co-conception de systèmes de culture légumiers et l'expérimentation-système en lien avec PIClég (formation Ctifl) ; module qui enrichira la formation à la co-conception à destination des ingénieurs DEPHY (formation CAN DEPHY) ; modules intra et inter-entreprises à destination des metteurs en marché

Site du projet - en cours de construction



Exemple d'outil de facilitation graphique pour favoriser l'interaction entre acteurs (ateliers sur la diversification des cultures, Avignon, 2024)

