IOSR Journal of Mobile Computing & Application (IOSR-JMCA)
e- ISSN: 2394-0050, P-ISSN: 2394-0042.Volume 13, Issue 6 (Nov. - Dec. 2026), PP 01-17
www.iosrjournals.org

Dynamique Des Maladies Agricoles En République Démocratique Du Congo : Une Approche Intégrée Basée Sur La Visualisation Multidimensionnelle

ANALYSE GENERALE

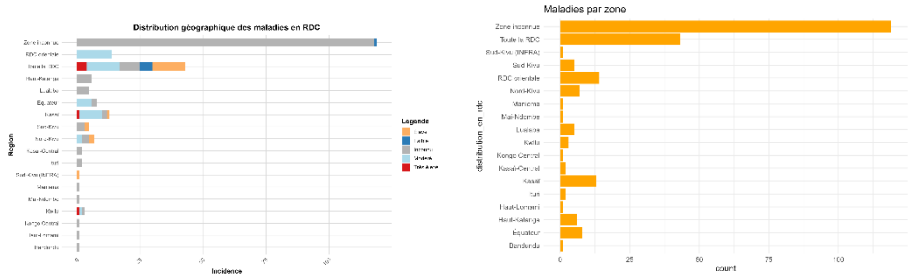
Cette étude vise à analyser les relations entre les cultures agricoles, le niveau d'incidence des maladies et les facteurs épidémiologiques associés en République Démocratique du Congo. Elle s'appuie sur des approches de visualisation multidimensionnelle afin d'identifier les principales dynamiques phytosanitaires, les cultures les plus vulnérables ainsi que les zones géographiques prioritaires pour les interventions.

Date of Submission: 29-10-2026 Date of Acceptance: 07-11-2026

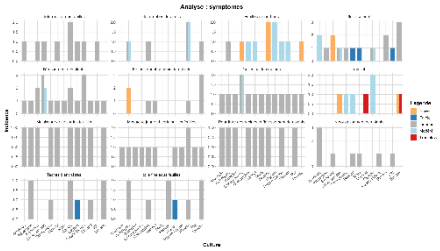
Analyse globale des graphiques

Les visualisations réalisées permettent d'explorer la distribution des maladies agricoles selon plusieurs dimensions, notamment les cultures affectées, les catégories de maladies, les zones géographiques et les niveaux d'incidence.

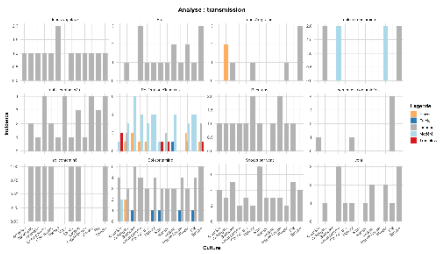
1. ANALYSE EN BARRE



Symptômes : la tomate présente majoritairement des symptômes de flétrissement, révélateurs de pathologies vasculaires ou racinaires.

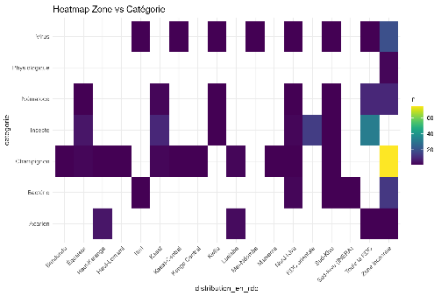


Modes de transmission : la tomate est fortement impactée par des mécanismes liés à la prolifération d'insectes, mettant en évidence le rôle central des vecteurs biologiques.



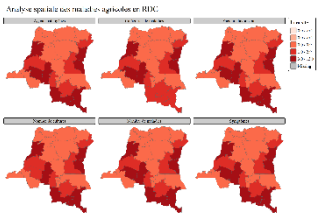
4. Heatmap

La heatmap révèle une **forte hétérogénéité spatiale** des maladies agricoles en RDC, avec une **dominance des maladies fongiques** et une diffusion notable des maladies virales. Certaines catégories (nématodes, insectes) sont **localisées**, tandis que les fortes valeurs en « zone inconnue » indiquent des **limites de données**.



Les diagrammes en barres mettent en évidence les cultures les plus exposées ainsi que les types de maladies dominants, fournissant une première lecture des vulnérabilités du système agricole.

2. ANALYSE GEOGRAPHIQUE

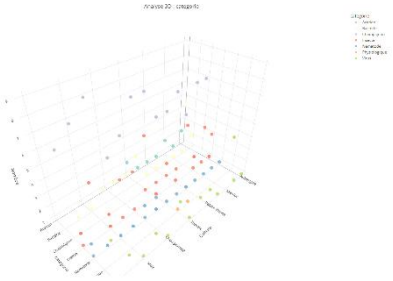


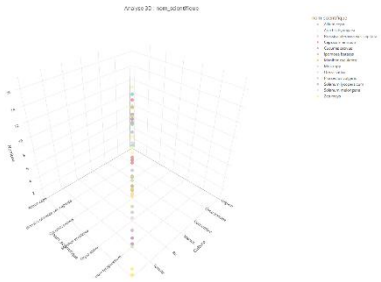
Cette analyse met en évidence une distribution hétérogène des maladies à l'échelle du territoire. Certaines zones présentent des concentrations élevées, suggérant l'existence de foyers épidémiques localisés. Cependant, l'identification d'une « zone inconnue » comme région la plus touchée met en évidence des limites importantes liées à la qualité ou à la complétude des données. Cela souligne la nécessité de renforcer les systèmes de collecte et de géolocalisation des informations phytosanitaires.

5. Analyse des visualisations tridimensionnelles

Les graphiques tridimensionnels permettent une analyse croisée des relations entre les cultures, les caractéristiques des maladies et leur fréquence d'occurrence. Chaque point correspond à une combinaison spécifique, dont la position et la hauteur traduisent l'intensité des observations.

Les concentrations élevées de points associées à certaines cultures indiquent des niveaux importants de vulnérabilité phytosanitaire. À l'inverse, les faibles densités traduisent des occurrences limitées ou sporadiques.



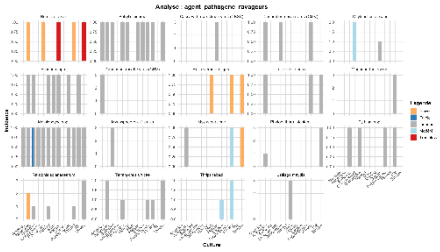


La structuration des points selon les différentes modalités met en évidence des schémas récurrents et des associations dominantes entre variables. Les regroupements suggèrent des configurations épidémiologiques fréquentes, tandis que la dispersion traduit une variabilité des conditions d'apparition.

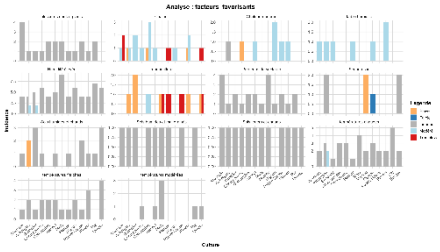
3. ANALYSE DE VARAIBLES EPIDEMIOLOGIQUES

L'analyse détaillée des variables met en évidence des tendances différenciées selon les cultures et les facteurs étudiés :

Agents pathogènes et ravageurs : la tomate apparaît comme la culture la plus affectée, avec une prédominance de *Meloidogyne spp.*, suggérant une pression importante des nématodes.



Facteurs favorisants : l'aubergine est particulièrement sensible aux conditions d'humidité élevée, confirmant l'influence déterminante des facteurs climatiques.

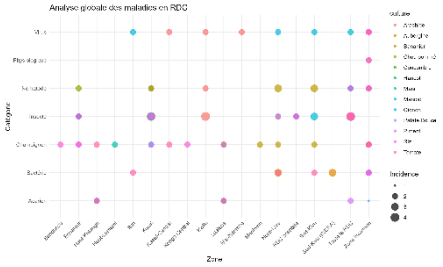


6. Bubble chart

L'analyse révèle une distribution étendue des maladies agricoles en RDC, avec une prédominance des attaques d'insectes et des maladies fongiques.

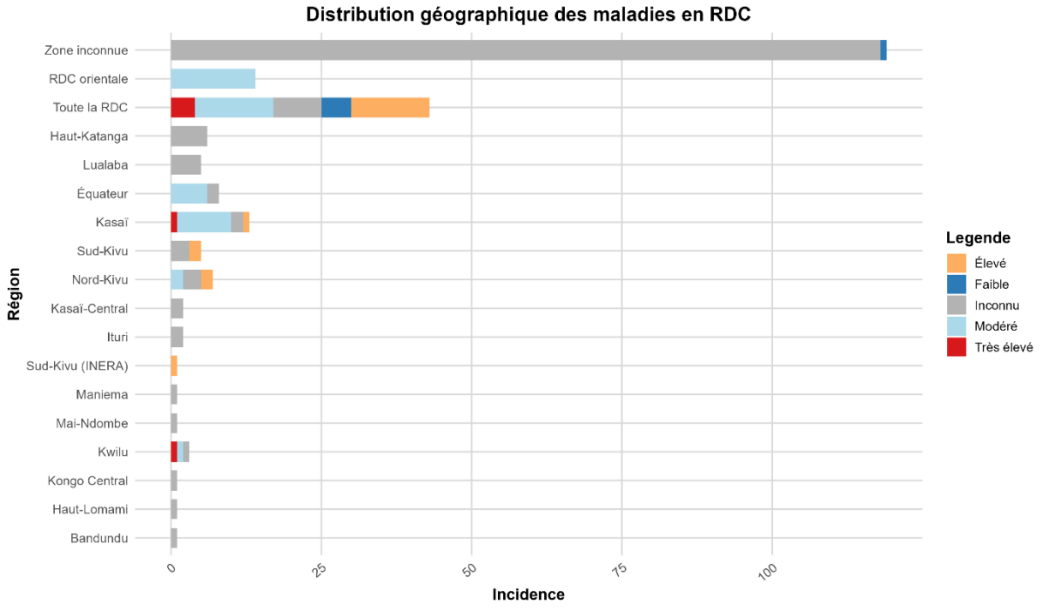
Les incidences les plus élevées sont observées dans certaines zones comme le Nord-Kivu, le Sud-Kivu et le Kwilu, tandis que les cultures vivrières majeures telles que le maïs, le manioc et le riz apparaissent comme les plus affectées.

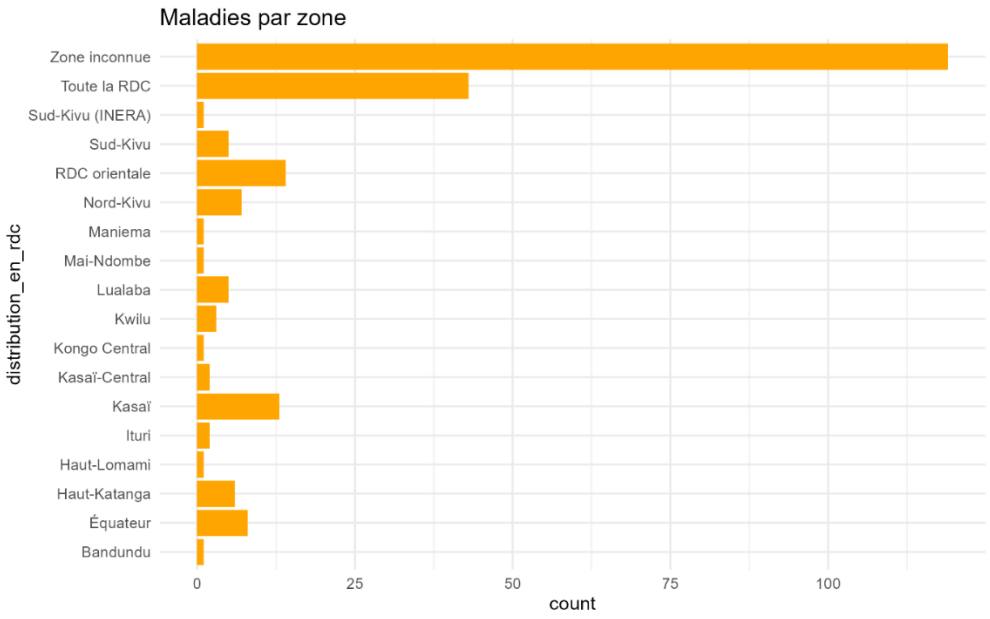
Cette variabilité spatiale souligne l'influence des conditions agroécologiques et la nécessité d'un renforcement des stratégies de gestion phytosanitaire.

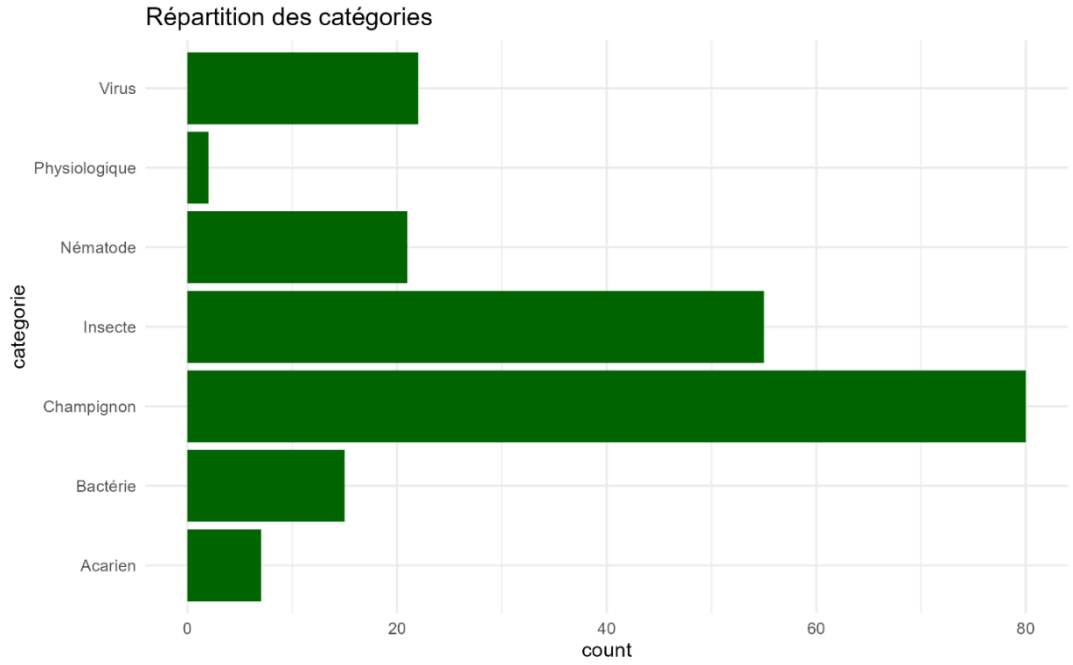


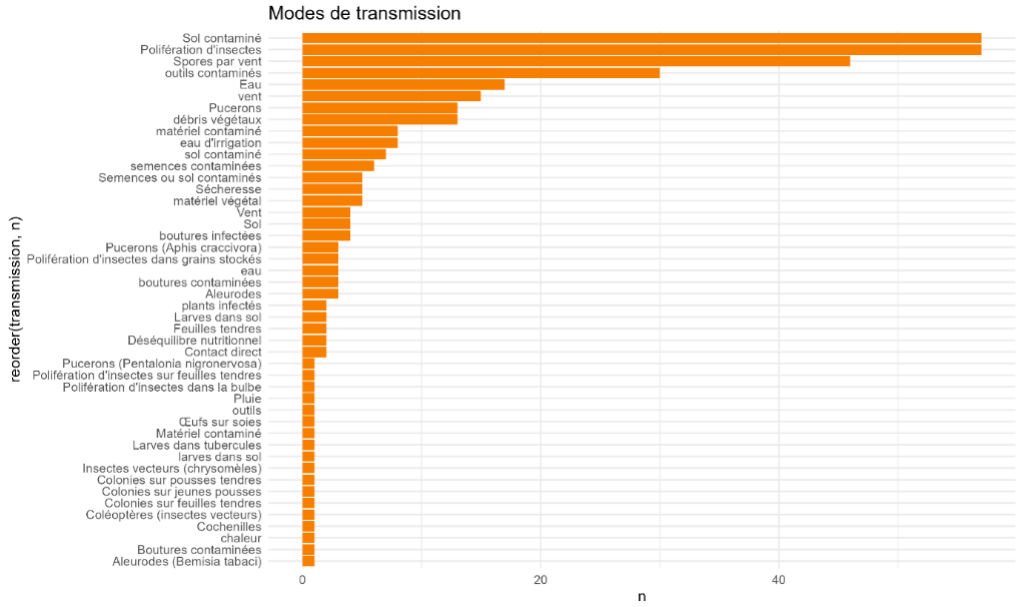
ANNEXES

1. ANALYSE EN BARRE









2. ANALYSE GEOGRAPHIQUE

Cette analyse met en évidence une distribution hétérogène des maladies à l'échelle du territoire.

Interprétation

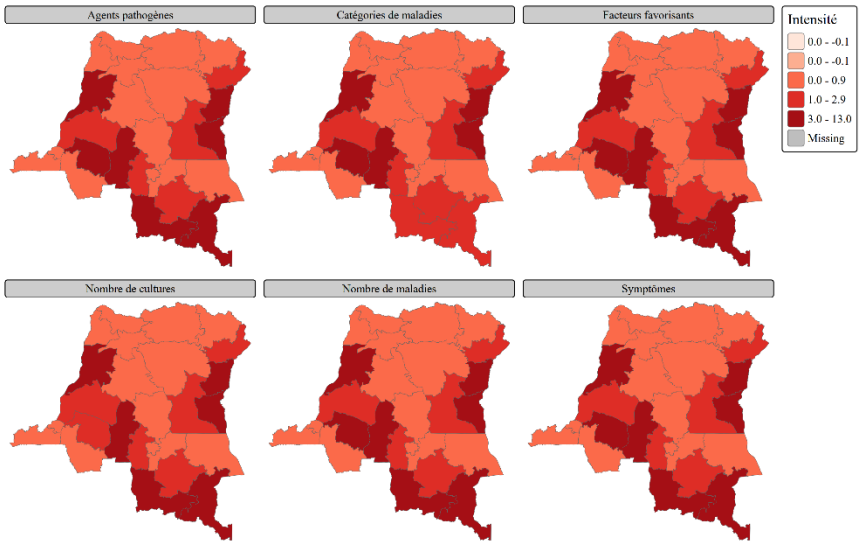
Certaines provinces apparaissent comme de véritables foyers phytosanitaires, caractérisés par des niveaux élevés d'incidence. Cette concentration peut être liée aux conditions climatiques locales, à l'intensité des activités agricoles ou encore à la circulation insuffisamment contrôlée des matériels végétaux.

L'identification d'une « zone inconnue » parmi les espaces les plus touchés traduit cependant une faiblesse importante dans les systèmes de collecte et de géolocalisation des données agricoles. Cela limite la précision des analyses spatiales et pourrait conduire à une sous-estimation de certains foyers épidémiques réels.

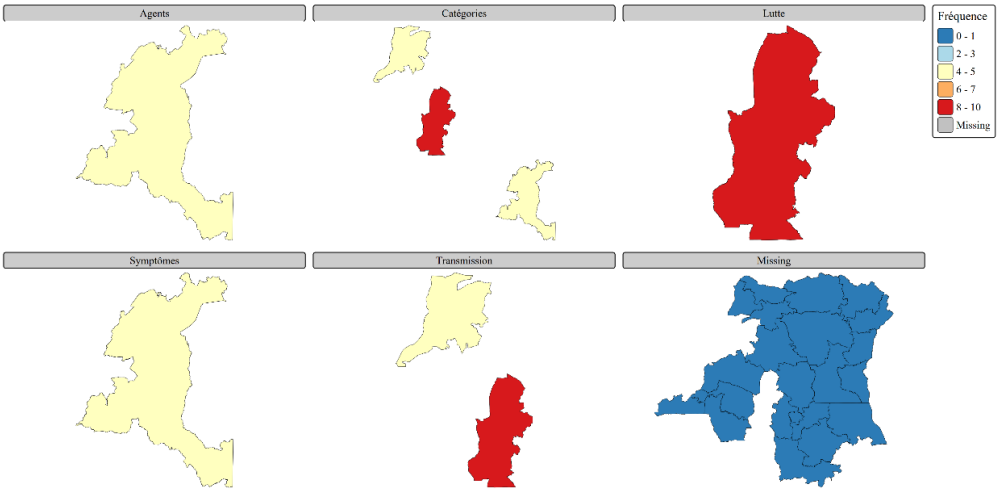
Cette situation souligne la nécessité :

- d'améliorer les mécanismes de surveillance phytosanitaire ;
- de renforcer la numérisation des données agricoles ;
- et d'assurer une meilleure traçabilité géographique des observations de terrain.

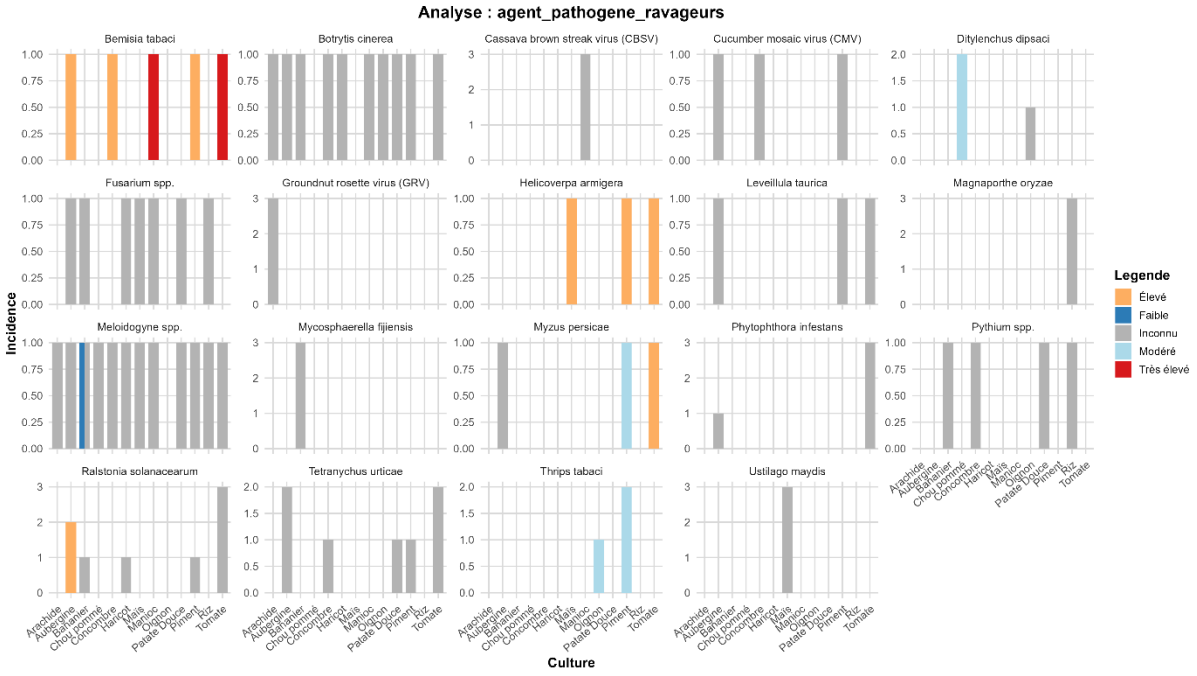
Analyse spatiale des maladies agricoles en RDC

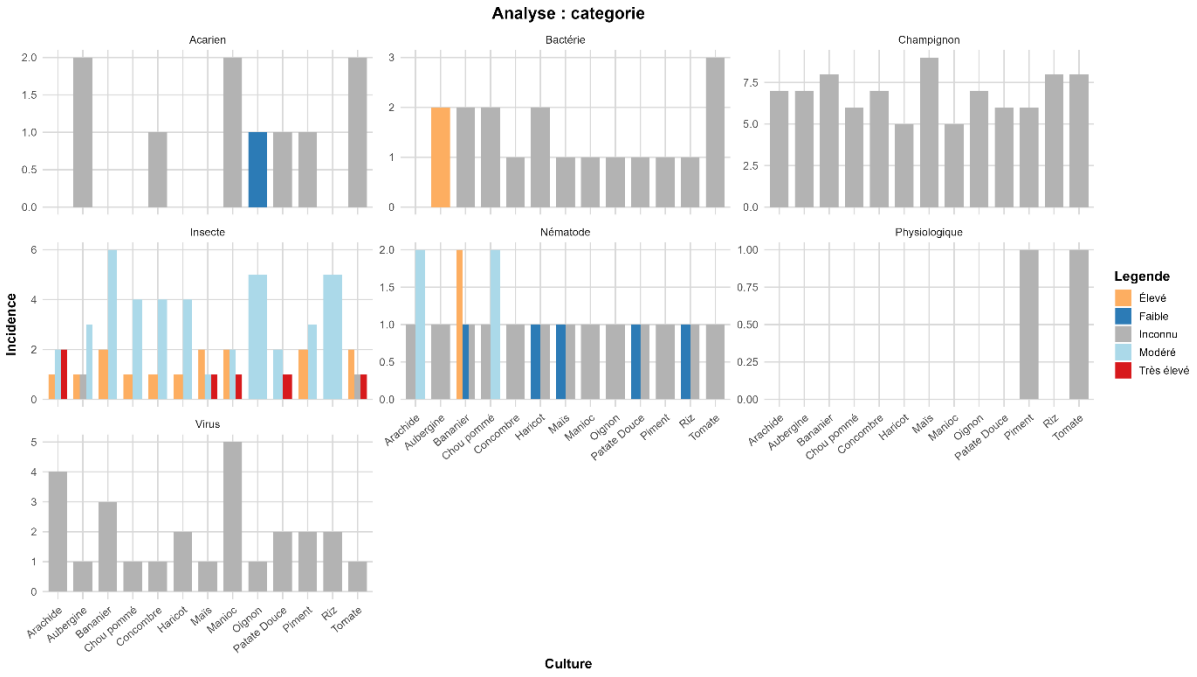


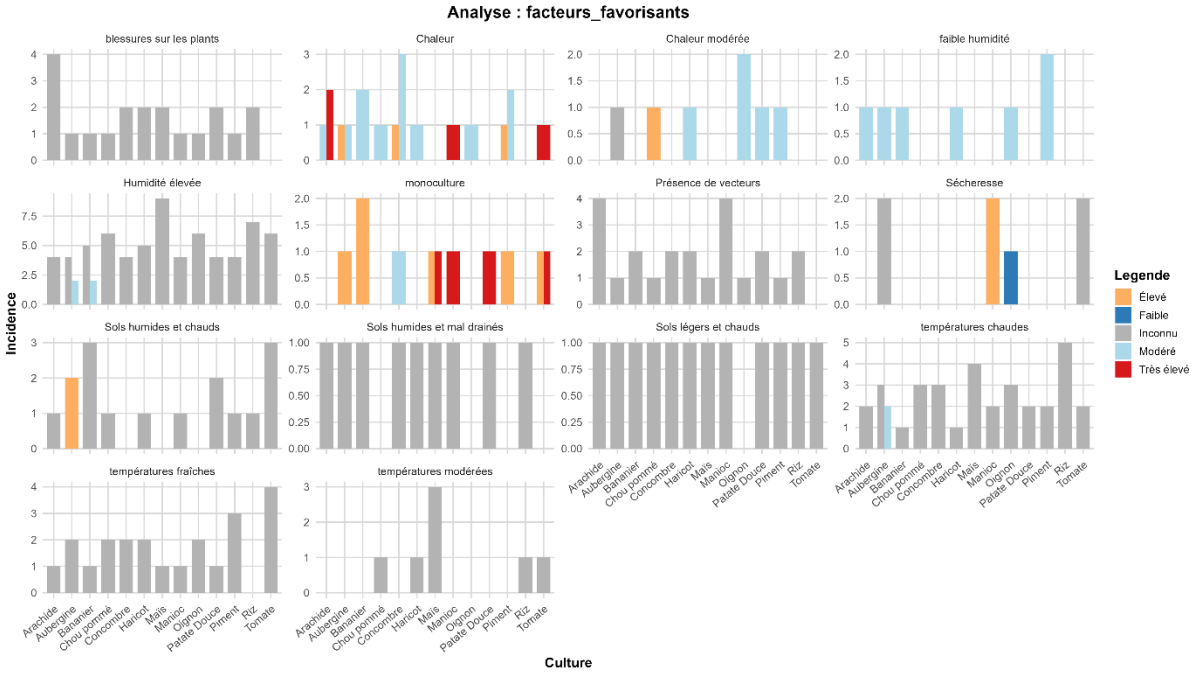
Analyse des facteurs des maladies agricoles en RDC

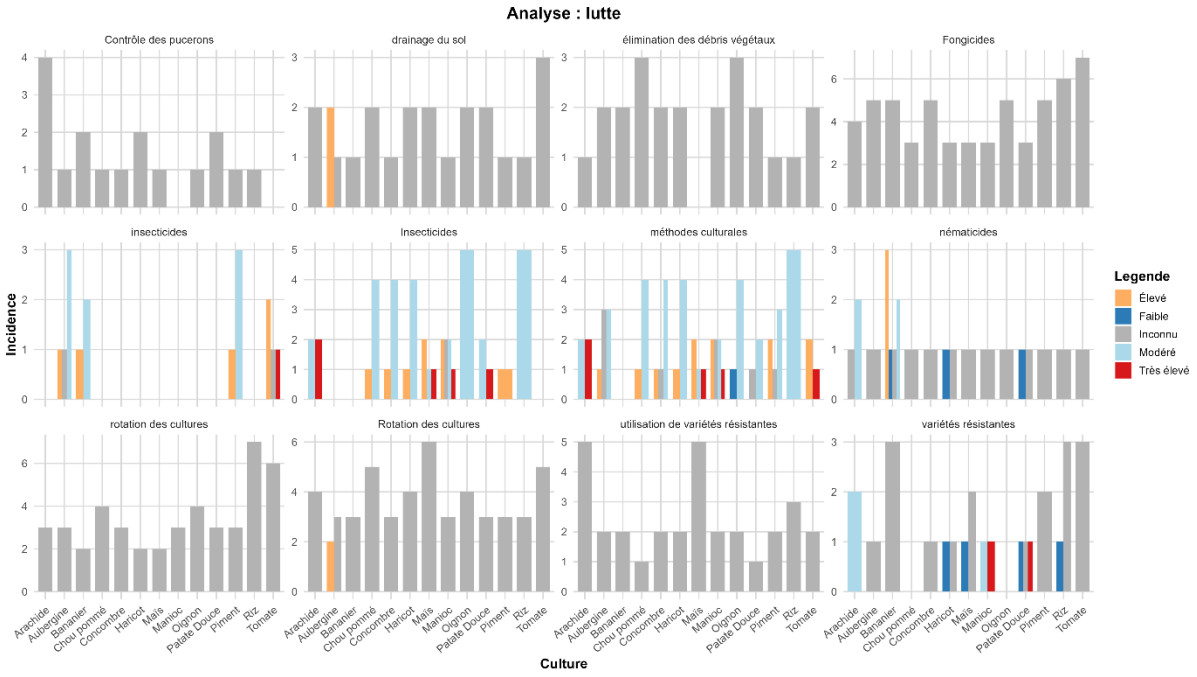


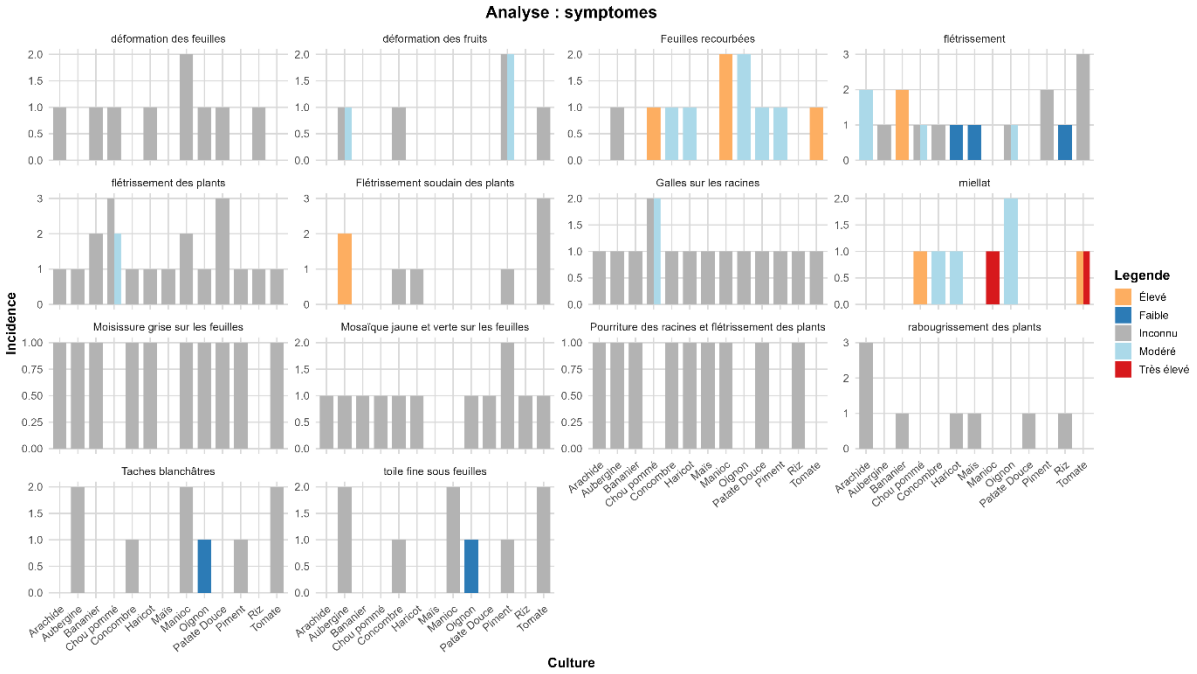
3. ANALYSE DE VARAIBLES EPIDEMIOLOGIQUES

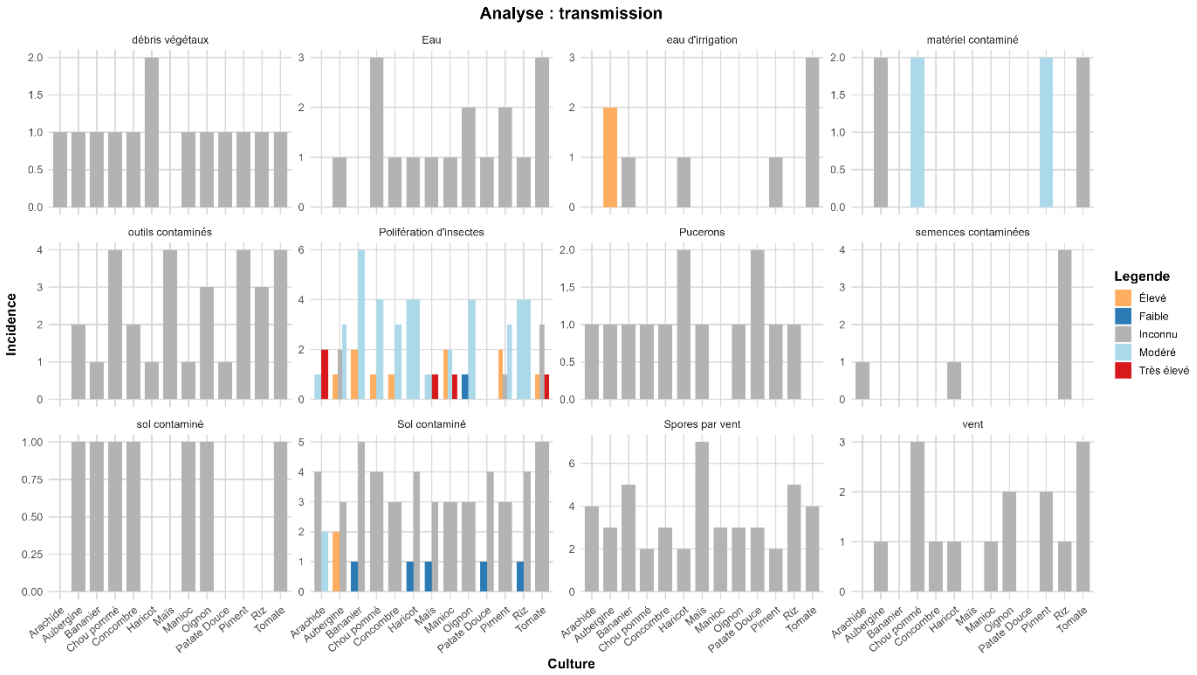




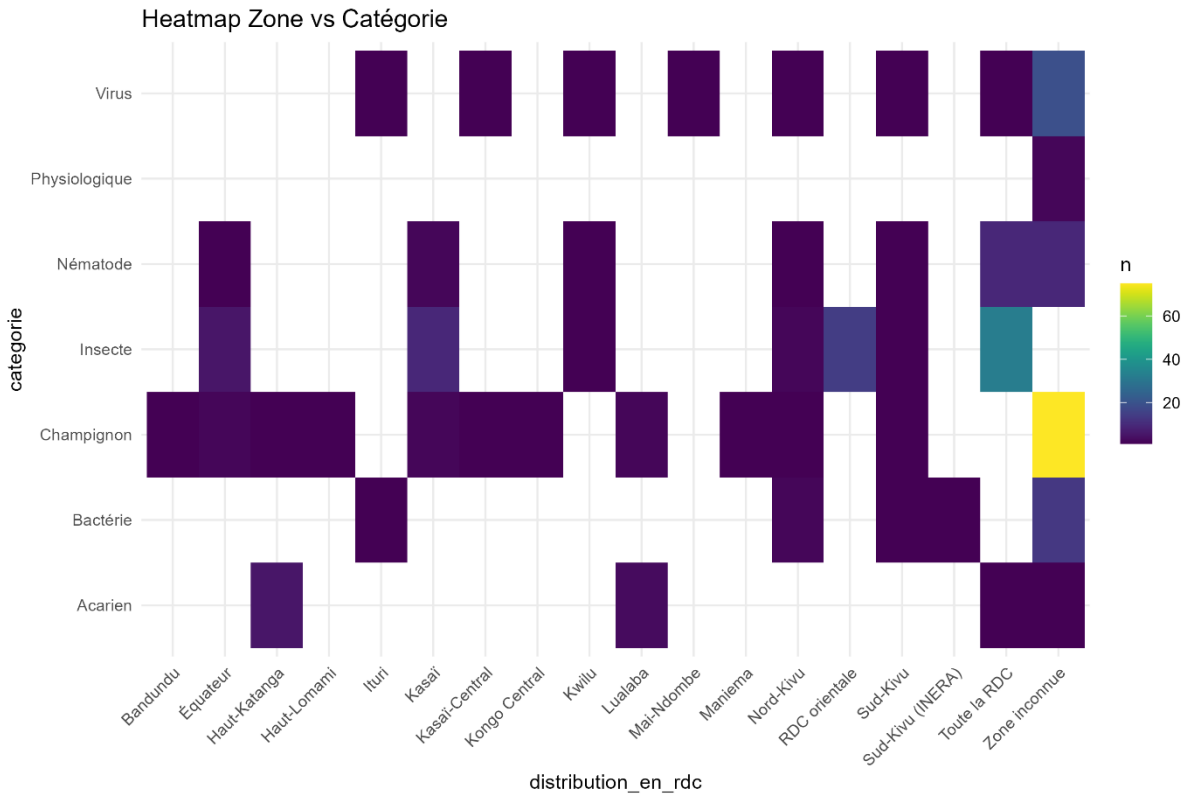

Analyse : facteurs_favorisants
blessures sur les plants
Chaleur
Chaleur modérée
faible humidité
Humidité élevée
monoculture
Présence de vecteurs
Sécheresse
Sols humides et chauds
Sols humides et mal drainés
Sols légers et chauds
températures chaudes
températures fraîches
températures modérées
Incidence
Culture
Arachide
Aubergine
Bananier
Chou pommé
Concombre
Haricot
Maïs
Manioc
Oignon
Patate Douce
Piment
Riz
Tomate
Legende
Élevé
Faible
Inconnu
Modéré
Très élevé


Analyse : lutte
Contrôle des pucerons
drainage du sol
élimination des débris végétaux
Fongicides
insecticides
Insecticides
méthodes culturales
nématicides
rotation des cultures
Rotation des cultures
utilisation de variétés résistantes
variétés résistantes
Incidence
Culture
Arachide
Aubergine
Bananier
Chou pommé
Concombre
Haricot
Maïs
Manioc
Oignon
Patate Douce
Piment
Riz
Tomate
Legende
Élevé
Faible
Inconnu
Modéré
Très élevé


Analyse : symptomes
déformation des feuilles
déformation des fruits
Feuilles recourbées
flétrissement
flétrissement des plants
Flétrissement soudain des plants
Galles sur les racines
miellat
Moisissure grise sur les feuilles
Mosaïque jaune et verte sur les feuilles
Pourriture des racines et flétrissement des plants
rabougrissement des plants
Taches blanchâtres
toile fine sous feuilles
Incidence
Culture
Arachide
Aubergine
Bananier
Chou pommé
Concombre
Haricot
Maïs
Manioc
Oignon
Patate Douce
Piment
Riz
Tomate
Legende
Élevé
Faible
Inconnu
Modéré
Très élevé


Analyse : transmission
débris végétaux
Eau
eau d'irrigation
matériel contaminé
outils contaminés
Polifération d'insectes
Pucerons
semences contaminées
sol contaminé
Sol contaminé
Spores par vent
vent
Incidence
Culture
Arachide
Aubergine
Bananier
Chou pommé
Concombre
Haricot
Maïs
Manioc
Oignon
Patate Douce
Piment
Riz
Tomate
Legende
Élevé
Faible
Inconnu
Modéré
Très élevé

4. Heatmap



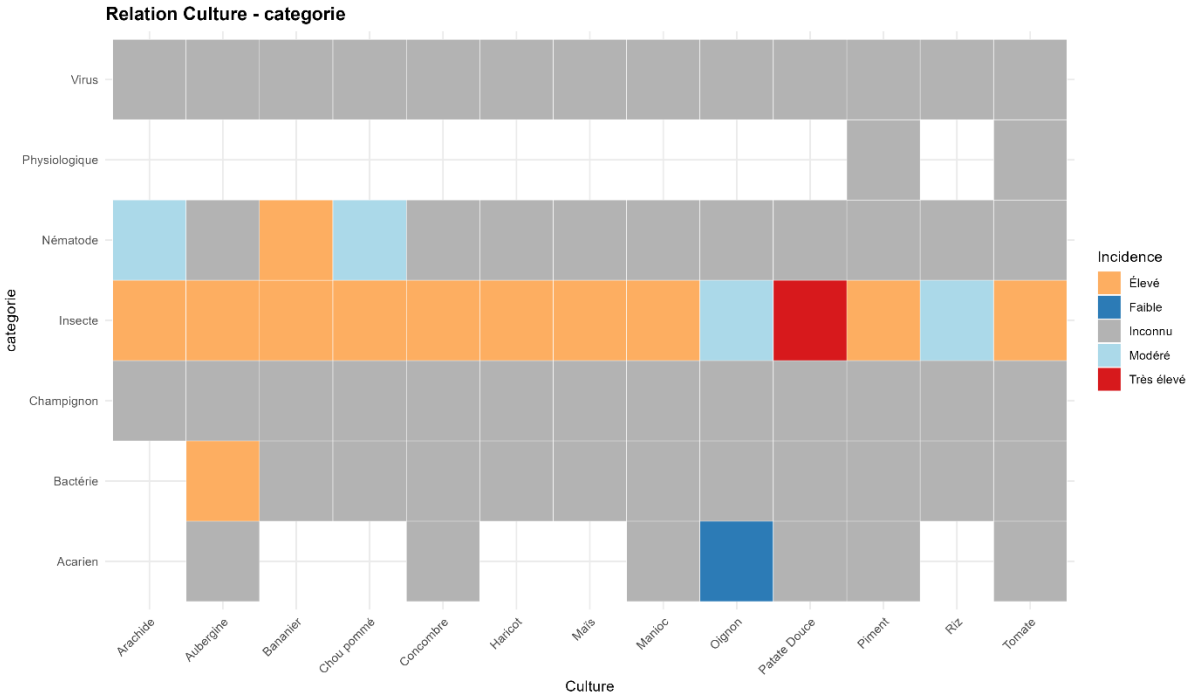
La heatmap révèle une forte hétérogénéité spatiale des maladies agricoles en RDC, avec une dominance des maladies fongiques et une diffusion notable des maladies virales.

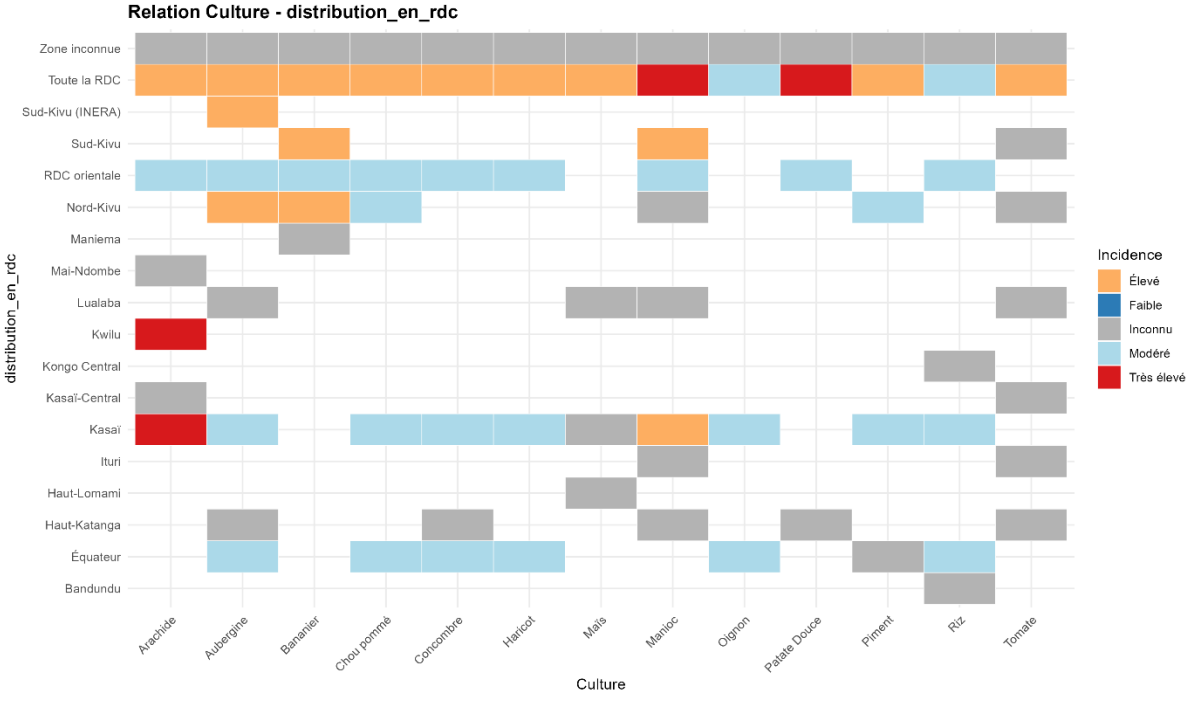
Interprétation

Les maladies fongiques apparaissent comme les plus largement répandues, ce qui pourrait être lié au climat tropical humide caractéristique de plusieurs régions du pays. Les maladies virales présentent également une diffusion importante, probablement favorisée par les insectes vecteurs.

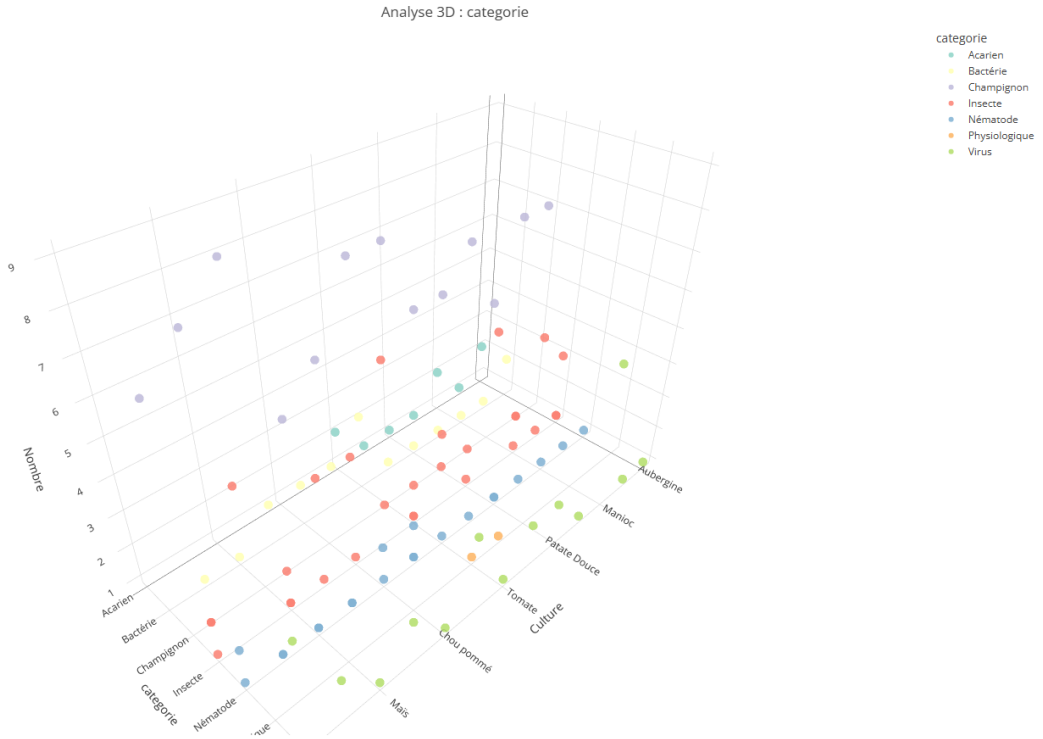
Certaines catégories de maladies, notamment les nématodes et les attaques d'insectes, semblent davantage localisées. Cela peut indiquer soit des conditions écologiques spécifiques favorables à leur développement, soit des insuffisances dans la détection et la déclaration des cas.

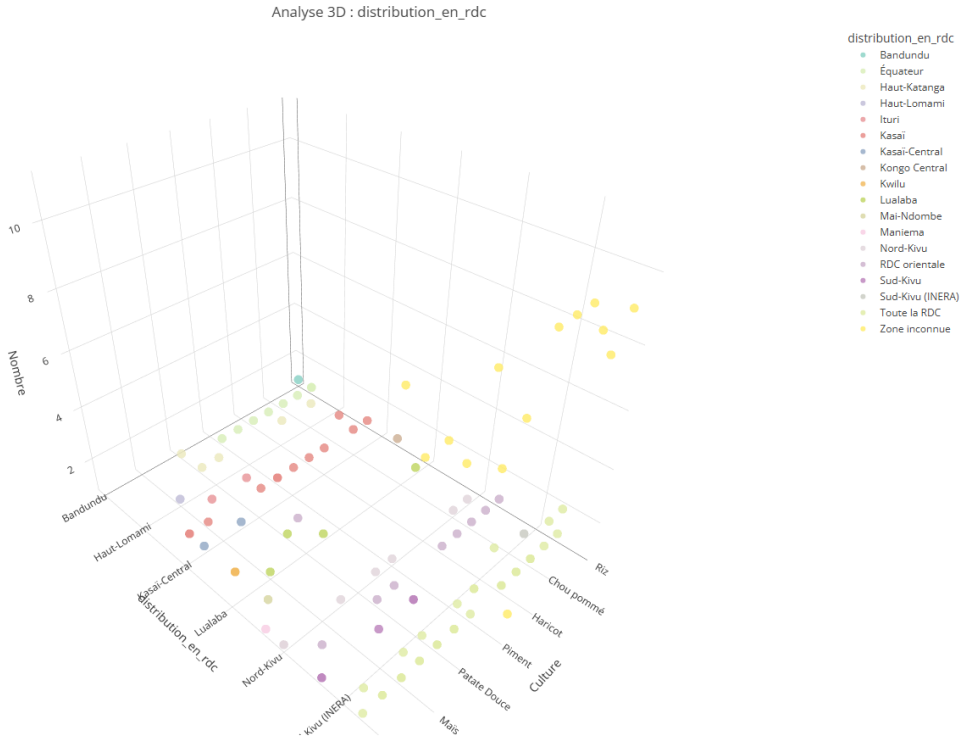
Les fortes valeurs observées dans les zones non identifiées révèlent également des lacunes dans la structuration des bases de données agricoles.

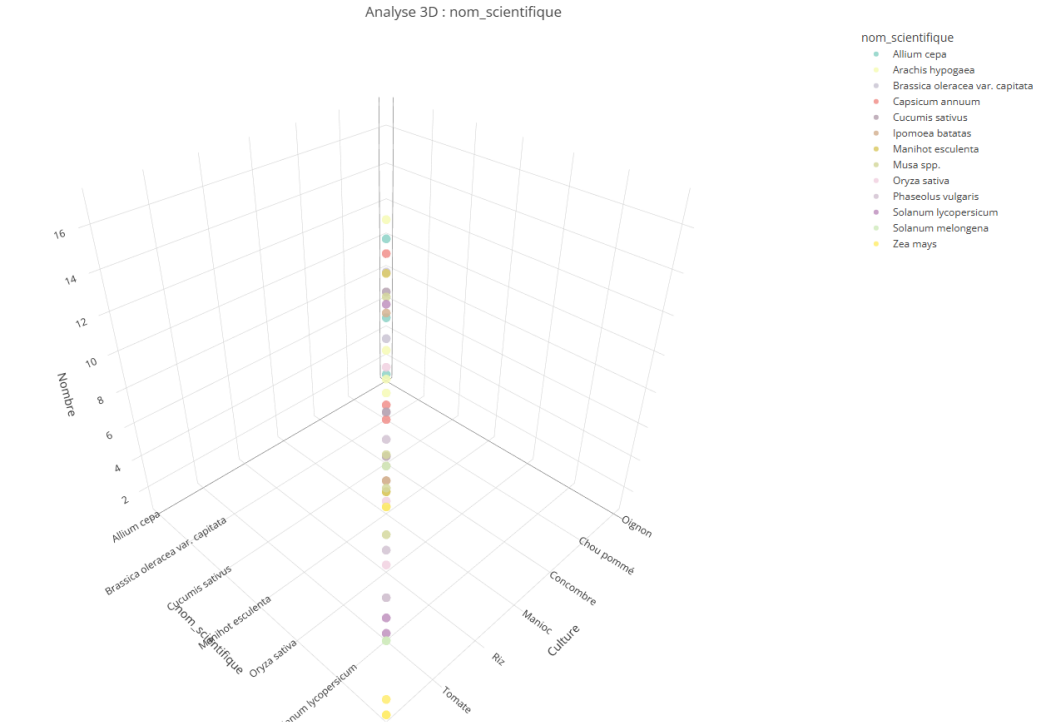

Relation Culture - categorie
Virus
Physiologique
Nématode
Insecte
Champignon
Bactérie
Acarien
categorie
Arachide
Aubergine
Bananier
Chou pommé
Concombre
Haricot
Maïs
Manioc
Oignon
Patate Douce
Piment
Riz
Tomate
Culture
Incidence
Élevé
Faible
Inconnu
Modéré
Très élevé

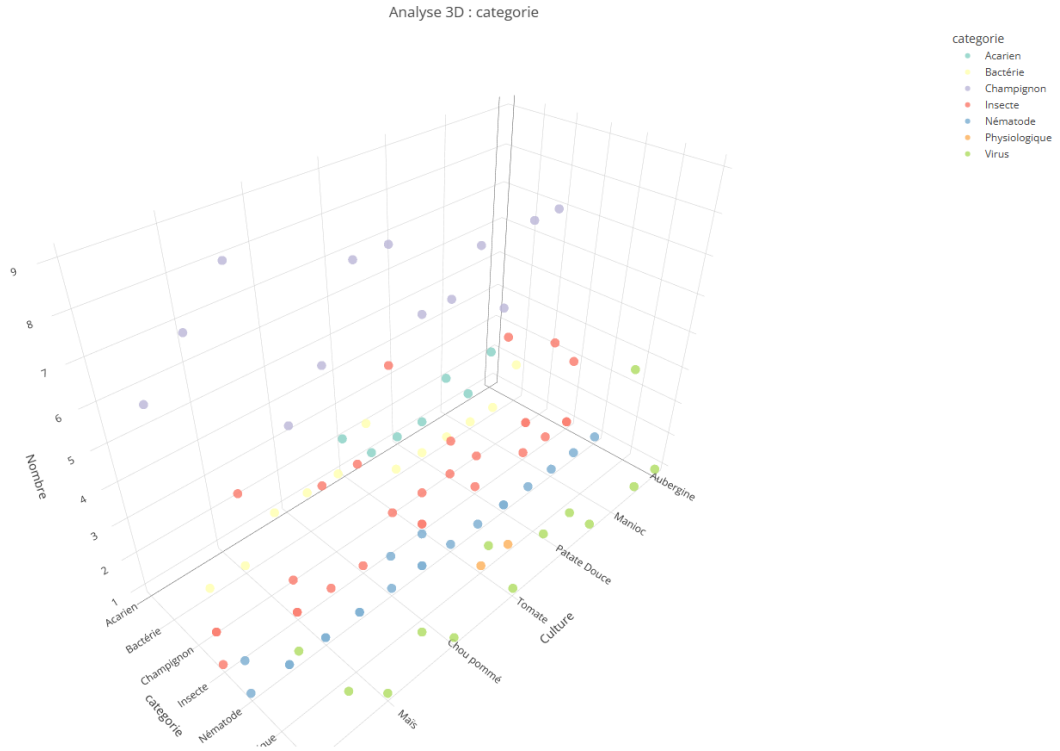

Relation Culture - distribution_en_rdc
Zone inconnue
Toute la RDC
Sud-Kivu (INERA)
Sud-Kivu
RDC orientale
Nord-Kivu
Maniema
Mai-Ndombe
Lualaba
Kwilu
Kongo Central
Kasaï-Central
Kasaï
Ituri
Haut-Lomami
Haut-Katanga
Équateur
Bandundu
distribution_en_rdc
Arachide
Aubergine
Bananier
Chou pommé
Concombre
Haricot
Maïs
Manioc
Oignon
Patate Douce
Piment
Riz
Tomate
Culture
Incidence
Élevé
Faible
Inconnu
Modéré
Très élevé

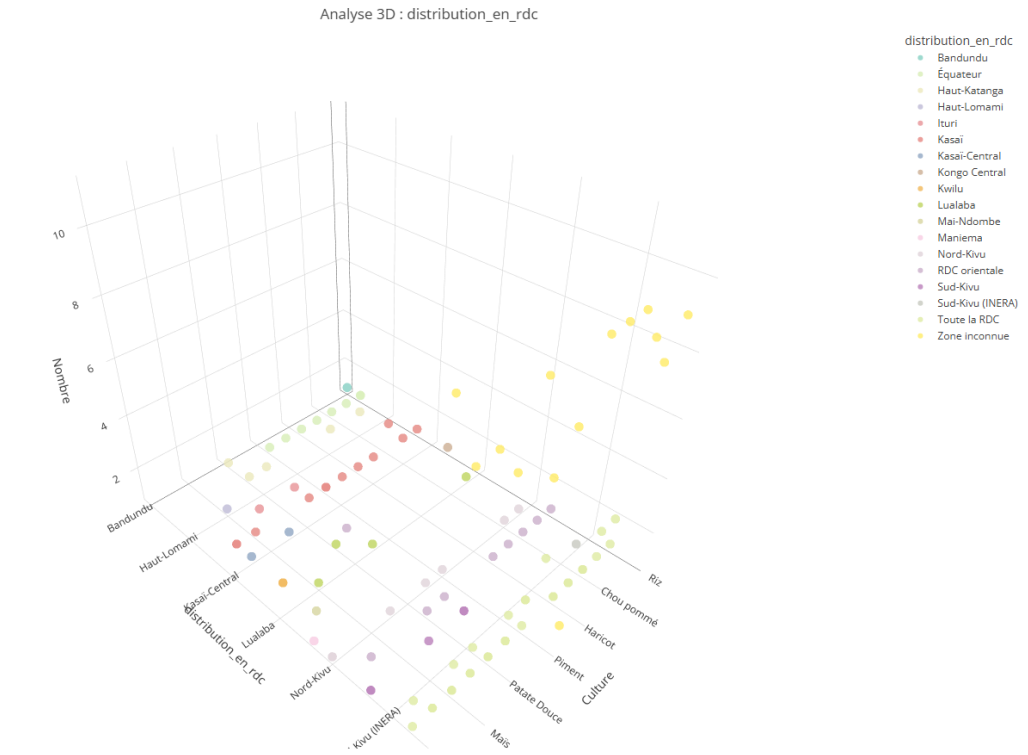
5. Analyse des visualisations tridimensionnelles

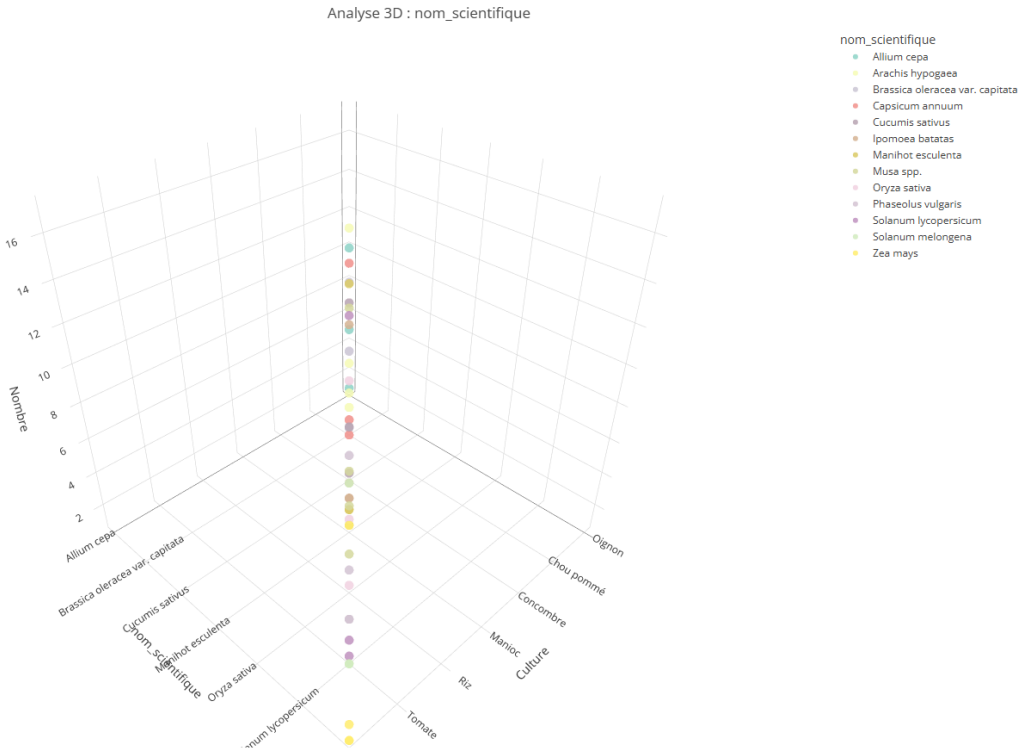




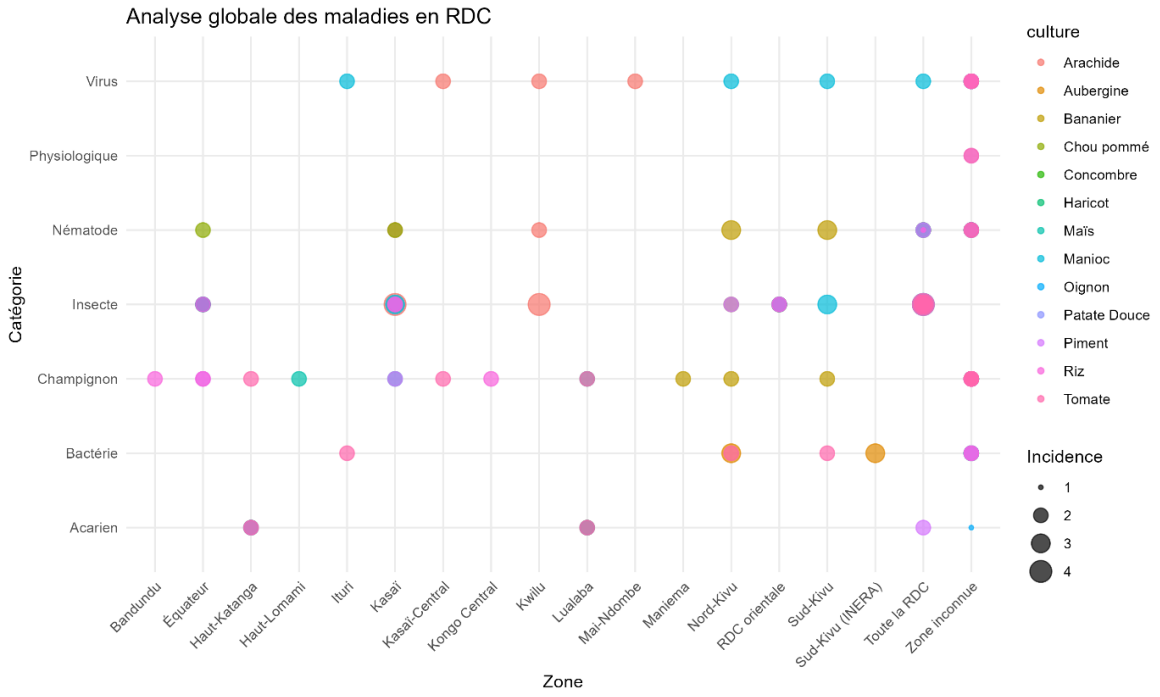

Analyse 3D : nom_scientifique
nom_scientifique
Allium cepa
Arachis hypogaea
Brassica oleracea var. capitata
Capsicum annuum
Cucumis sativus
Ipomoea batatas
Manihot esculenta
Musa spp.
Oryza sativa
Phaseolus vulgaris
Solanum lycopersicum
Solanum melongena
Zea mays
Nombre
Culture
Oignon
Chou pommé
Concombre
Manioc
Riz
Tomate
Allium cepa
Brassica oleracea var. capitata
Cucumis sativus
Manihot esculenta
Oryza sativa


Analyse 3D : categorie
categorie
Acarien
Bactérie
Champignon
Insecte
Nématode
Physiologique
Virus
Nombre
Culture
Aubergine
Manioc
Patate Douce
Tomate
Chou pommé
Maïs
Categorie
Acarien
Bactérie
Champignon
Insecte
Nématode


Analyse 3D : distribution_en_rdc
distribution_en_rdc
Bandundu
Équateur
Haut-Katanga
Haut-Lomami
Ituri
Kasai
Kasai-Central
Kongo Central
Kwilu
Lualaba
Mai-Ndombe
Maniema
Nord-Kivu
RDC orientale
Sud-Kivu
Sud-Kivu (INERA)
Toute la RDC
Zone inconnue
Nombre
10
8
6
4
2
Bandundu
Haut-Lomami
Kasai-Central
Lualaba
Nord-Kivu
Kivu (INERA)
Maïs
Patate Douce
Piment
Haricot
Chou pommé
Riz
Culture


Analyse 3D : nom_scientifique
nom_scientifique
Allium cepa
Arachis hypogaea
Brassica oleracea var. capitata
Capsicum annuum
Cucumis sativus
Ipomoea batatas
Manihot esculenta
Musa spp.
Oryza sativa
Phaseolus vulgaris
Solanum lycopersicum
Solanum melongena
Zea mays
Nombre
16
14
12
10
8
6
4
2
Allium cepa
Brassica oleracea var. capitata
Cucumis sativus
Manihot esculenta
Oryza sativa
Tomate
Riz
Manioc
Concombre
Chou pommé
Oignon
Culture

6. Bubble chart



1. ANALYSE EN BARRE

Les diagrammes en barres permettent d'identifier les cultures les plus exposées ainsi que les catégories de maladies dominantes. Ils constituent une première approche quantitative des vulnérabilités agricoles observées.

Interprétation

Les résultats montrent une concentration importante des maladies sur certaines cultures maraîchères et vivrières, notamment la tomate, le maïs et le manioc. Cette situation peut s'expliquer par leur forte importance économique et alimentaire, mais aussi par leur large diffusion sur le territoire national.

Symptômes

La tomate présente majoritairement des symptômes de flétrissement, révélateurs de pathologies vasculaires ou racinaires.

Interprétation

Cette prédominance du flétrissement suggère une forte présence de maladies affectant directement le système conducteur de la plante, entraînant une diminution rapide de la productivité. Cela traduit également une fragilité des pratiques culturales face aux infections du sol et aux stress hydriques.

Modes de transmission

La tomate est fortement impactée par des mécanismes liés à la prolifération d'insectes, mettant en évidence le rôle central des vecteurs biologiques.

Interprétation

Cette observation confirme l'importance des insectes comme agents de transmission des maladies agricoles. L'absence ou l'insuffisance de mesures de lutte intégrée favorise probablement la propagation rapide des agents pathogènes entre les parcelles agricoles.

2. ANALYSE GÉOGRAPHIQUE

3. ANALYSE DES VARIABLES ÉPIDÉMIOLOGIQUES

L'analyse détaillée des variables met en évidence des tendances différenciées selon les cultures et les facteurs étudiés.

Agents pathogènes et ravageurs

La tomate apparaît comme la culture la plus affectée, avec une prédominance de *Meloidogyne spp.*, suggérant une pression importante des nématodes.

Interprétation

La forte présence des nématodes traduit une dégradation progressive de la qualité phytosanitaire des sols agricoles. Ces parasites souterrains affectent directement le développement racinaire, réduisent l'absorption des nutriments et rendent les cultures plus vulnérables à d'autres infections secondaires.

Facteurs favorisants

L'aubergine est particulièrement sensible aux conditions d'humidité élevée, confirmant l'influence déterminante des facteurs climatiques.

Interprétation

Cette relation entre humidité et développement des maladies confirme le rôle majeur des conditions agroclimatiques dans la propagation des agents pathogènes. Les périodes de fortes pluies ou les systèmes de drainage insuffisants créent des environnements favorables à la prolifération des maladies fongiques et bactériennes.

4. HEATMAP

5. ANALYSE DES VISUALISATIONS TRIDIMENSIONNELLES

Les graphiques tridimensionnels permettent une analyse croisée des relations entre les cultures, les caractéristiques des maladies et leur fréquence d'occurrence.

Interprétation

Les concentrations importantes de points autour de certaines cultures traduisent une vulnérabilité phytosanitaire élevée. Ces regroupements mettent en évidence des associations fréquentes entre certaines cultures, certains agents pathogènes et des conditions environnementales spécifiques.

À l'inverse, les zones de faible densité indiquent soit des occurrences limitées, soit une meilleure résistance des cultures concernées.

La structuration spatiale des points suggère également l'existence de schémas épidémiologiques récurrents. Ces tendances peuvent servir de base à l'élaboration de modèles prédictifs destinés à anticiper les risques phytosanitaires.

Par ailleurs, la dispersion observée dans certaines configurations reflète une forte variabilité des conditions agricoles et climatiques selon les régions.

6. BUBBLE CHART

L'analyse du bubble chart révèle une distribution étendue des maladies agricoles en RDC, avec une prédominance des attaques d'insectes et des maladies fongiques.

Interprétation

Les tailles importantes des bulles dans certaines provinces traduisent des incidences particulièrement élevées, notamment au Nord-Kivu, au Sud-Kivu et dans le Kwilu. Ces régions semblent constituer des zones prioritaires nécessitant un suivi phytosanitaire renforcé.

Les cultures vivrières majeures telles que le maïs, le manioc et le riz apparaissent comme les plus affectées.

Interprétation

Cette situation représente un risque majeur pour la sécurité alimentaire nationale, dans la mesure où ces cultures constituent la base de l'alimentation de nombreuses populations rurales et urbaines.

La variabilité spatiale observée confirme également l'influence déterminante :

- des conditions agroécologiques ;
- des pratiques culturales ;
- de l'accès aux intrants agricoles ;
- et de l'efficacité des systèmes de surveillance phytosanitaire.

Ces résultats mettent en évidence la nécessité :

- de renforcer les politiques de prévention ;
- de promouvoir la lutte intégrée contre les ravageurs ;
- d'améliorer les dispositifs de collecte des données agricoles ;
- et de développer des programmes de sensibilisation des producteurs agricoles.

Conclusion générale

L'ensemble des analyses met en évidence une pression phytosanitaire importante sur plusieurs cultures stratégiques en RDC. Les maladies fongiques, virales et les attaques d'insectes constituent les principales menaces observées. Les disparités géographiques révèlent des zones particulièrement vulnérables nécessitant des interventions ciblées.

Les visualisations confirment également l'importance des facteurs climatiques, biologiques et environnementaux dans la propagation des maladies agricoles. Enfin, les limites observées dans certaines données soulignent la nécessité d'améliorer les systèmes nationaux de surveillance et de gestion phytosanitaire afin de soutenir durablement la productivité agricole et la sécurité alimentaire.