CENTRE UNIVERSITAIRE NOUR BACHIR - EL BAYADH

Institut des Sciences - Département des Sciences agronomiques

POLYCOPIÉ DE COURS

DIAGNOSTIC DE TERRAIN

Master Production animale et développement durable

Unité d'enseignement : Méthodologie | Semestre 3

Crédits : 2 | Coefficient : 1

Élaboré par :

Pr Mekhloufi Moulai Brahim

Grade : Professeur

Année universitaire 2026-2027

Fiche pédagogique du module

Tableau 1. Identification de la matière

Élément	Information
Formation	Master Production animale et développement durable
Semestre	03
Unité d'enseignement	Méthodologie
Matière	Diagnostic de terrain
Crédits	2
Coefficient	1
Travail personnel	Préparation d'exposés, exercices méthodologiques et mini-enquête
Évaluation	Note EMD + note des exposés

Source : Canevas pédagogique fourni par l'enseignant.

Objectif général

Ce module apprend à rassembler, vérifier, analyser et interpréter les informations nécessaires à la compréhension d'une zone d'étude, d'un système d'élevage ou d'une exploitation. Il conduit l'étudiant de la formulation du problème à la restitution d'un diagnostic argumenté, utile à la décision et compatible avec les réalités du terrain.

Compétences visées

1. Délimiter une zone d'étude et formuler une question de diagnostic mesurable.
2. Construire une stratégie documentaire et une matrice d'informations.
3. Choisir une population, une unité d'observation et une méthode d'échantillonnage.
4. Conduire un entretien, administrer un questionnaire et réaliser une observation structurée.
5. Contrôler la qualité des données, réduire les biais et respecter l'éthique de l'enquête.
6. Analyser des données quantitatives et qualitatives puis proposer des actions hiérarchisées.

Prérequis recommandés

Art de mener une enquête en agronomie, notions de géographie rurale, topologie, statistiques descriptives, zootechnie générale et fonctionnement des systèmes de production.

Plan général du polycopié

Tableau 2. Répartition prévisionnelle du volume

Partie	Contenu	Volume indicatif
Pages préliminaires	Présentation, sommaire, listes, abréviations et introduction	10 pages
Chapitre 1	Fondements et démarche générale du diagnostic	9 pages
Chapitre 2	Recherche documentaire et bibliographique	9 pages
Chapitre 3	Préparation, zonage et échantillonnage	9 pages
Chapitre 4	Entretiens et construction du questionnaire	11 pages
Chapitre 5	Observation, mesures et collecte sur le terrain	9 pages
Chapitre 6	Gestion, contrôle et analyse des données	9 pages
Chapitre 7	Interprétation, restitution et plan d'action	5 pages
TD et annexes	Études de cas, fiches et modèles pratiques	3 pages

Source : Planification pédagogique de l'auteur ; total final : 76 pages.

Progression pédagogique

La progression suit la logique réelle d'une mission de terrain. Les premiers chapitres définissent le problème et les informations nécessaires. Les chapitres centraux organisent l'accès au terrain et la collecte. Les derniers chapitres transforment les données en constats, explications et recommandations. Chaque chapitre associe notions, procédure, tableau de contrôle, exemple appliqué à la production animale, questions et travail dirigé.

Principes de rédaction

7. Texte original rédigé à partir de références méthodologiques identifiées.
8. Figures scientifiques originales en noir et blanc, adaptées à l'impression.
9. Tableaux numérotés, titres explicites et sources placées immédiatement sous chaque élément.
10. Distinction constante entre fait observé, interprétation, hypothèse et recommandation.
11. Références bibliographiques regroupées à la fin de chaque grande partie.

SOMMAIRE

Fiche pédagogique du module 2
Plan général du polycopié 3
Sommaire 4
Liste des tableaux 7
Liste des figures 9
Liste des abréviations 10
Introduction générale 11
Chapitre 1. Fondements et démarche générale du diagnostic de terrain 12
1.1. Définition et portée du diagnostic 12
1.2. Le territoire comme système socio-écologique 13
1.3. Principes scientifiques et participatifs 14
1.4. Étapes de la démarche 14
1.5. Niveaux et unités d'observation 15
1.6. Construction des indicateurs 16
1.7. Sources d'information et triangulation 16
1.8. Biais, erreurs et éthique 17
1.9. Procédures pratiques 18
1.10. Étude de cas appliquée 19
Synthèse, autoévaluation et références du chapitre 1 20
Chapitre 2. Recherche documentaire et bibliographique 22
2.1. Fonction de la documentation 22
2.2. Du problème aux besoins d'information 23
2.3. Typologie et hiérarchie des sources 24
2.4. Stratégie de recherche reproductible 25
2.5. Sélection transparente des documents 27
2.6. Lecture critique et évaluation des sources 28
2.7. Extraction et matrice de preuves 28
2.8. Synthèse documentaire et cadre initial 29
2.9. Procédures pratiques 30
2.10. Étude de cas appliquée 31
Synthèse, autoévaluation et références du chapitre 2 32

SOMMAIRE (SUITE)

Chapitre 3. Préparation du terrain, zonage et échantillonnage 34
3.1. Du périmètre théorique au terrain observable 34
3.2. Reconnaissance préliminaire et zonage 35
3.3. Constitution et audit de la base de sondage 36
3.4. Choix du plan d'échantillonnage 36
3.5. Calcul de la taille d'échantillon 37
3.6. Exemple numérique complet 38
3.7. Allocation entre strates 38
3.8. Tirage, remplacement et traçabilité 39
3.9. Prétest et enquête pilote 39
3.10. Logistique, sécurité et calendrier 40
3.11. Assurance qualité et indicateurs de suivi 41
3.12. Synthèse procédurale et exercice d'application 42
Chapitre 4. Entretiens avec les acteurs et questionnaire 43
4.1. Identifier les acteurs et choisir la technique 43
4.2. Matrice de conception du questionnaire 44
4.3. Formulation scientifique des questions 45
4.4. Questions ouvertes, fermées et mixtes 45
4.5. Échelles, scores et indicateurs composites 46
4.6. Conduite standardisée de l'entretien 47
4.7. Filtres, sauts et contrôles de cohérence 48
4.8. Traduction, adaptation et prétest cognitif 49
4.9. Consentement, confidentialité et données sensibles 49
4.10. Formation et fidélité inter-enquêteurs 50
4.11. Pilotage et révision de la version finale 50
4.12. Indicateurs de qualité et exercice 51
Chapitre 5. Observation, mesures et collecte sur le terrain 52
5.1. Observation directe et grille structurée 52
5.2. Chaîne de mesure et métrologie 53
5.3. Mesures zootechniques 54
5.4. Observation par transect et géoréférencement 55
5.5. Répétabilité, précision et erreur 56
5.6. Échantillons biologiques et chaîne de possession 56
5.7. Supports papier et collecte numérique 57
5.8. Contrôle quotidien et supervision 57
5.9. Sécurité, biosécurité et bien-être animal 58
5.10. Gestion des non-conformités 58
5.11. Indicateurs de qualité, exercice et références 59

SOMMAIRE (SUITE ET FIN)

Chapitre 6. Gestion, contrôle et analyse des données 60
6.1. Architecture et gouvernance de la base 60
6.2. Dictionnaire, codage et identifiants 61
6.3. Importation et validation structurelle 61
6.4. Valeurs extrêmes et distributions 62
6.5. Valeurs manquantes 63
6.6. Statistiques descriptives 63
6.7. Comparaisons et tests 64
6.8. Corrélation, régression et confusion 65
6.9. Pondération, analyses qualitative et reproductibilité 66
6.10. Exercice et références 66
Chapitre 7. Interprétation, restitution et plan d'action 67
7.1. De l'analyse à l'interprétation 67
7.2. Triangulation et validation des constats 68
7.3. Hiérarchiser les problèmes 68
7.4. Analyse des causes et choix des leviers 69
7.5. Construire la chaîne logique 69
7.6. Élaboration du plan d'action 70
7.7. Analyse des risques 70
7.8. Restitution aux acteurs 71
7.9. Suivi, évaluation et apprentissage 72
7.10. Rédaction du rapport de diagnostic 73
7.11. Exercice intégrateur 73
Conclusion générale 74
Références bibliographiques générales 75

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Identification de la matière 2 2
Tableau 2. Répartition prévisionnelle du volume 3 3
Tableau 3. Abréviations utilisées dans l'ensemble du polycopié 10
Tableau 4. Diagnostic, inventaire, audit et évaluation 12
Tableau 5. Étapes, questions et livrables du diagnostic 14
Tableau 6. Niveaux d'observation et décisions associées 15
Tableau 7. Critères de qualité d'un indicateur 16
Tableau 8. Principaux biais et mesures de maîtrise 17
Tableau 9. Exemple de matrice de diagnostic d'un atelier ovin 19
Tableau 10. Matrice des besoins d'information pour préparer une recherche documentaire 23
Tableau 11. Typologie des sources documentaires mobilisables 24
Tableau 12. Grille de qualité d'une source documentaire 25
Tableau 13. Modèle de journal de recherche bibliographique 26
Tableau 14. Exemple de critères d'inclusion et d'exclusion 27
Tableau 15. Fiche de lecture critique d'un document scientifique 28
Tableau 16. Matrice d'extraction et de preuves documentaires 29
Tableau 17. Matrice documentaire appliquée au diagnostic d'un déficit fourrager 31
Tableau 18. Définition opérationnelle du champ d'étude 34
Tableau 19. Matrice minimale de zonage 35
Tableau 20. Audit de la base de sondage avant tirage 36
Tableau 21. Calcul documenté de la taille d'échantillon 38
Tableau 22. Allocation proportionnelle de l'échantillon entre trois strates 38
Tableau 23. Journal standardisé des contacts 39
Tableau 24. Critères de décision après le pilote 39
Tableau 25. Procédure quotidienne de terrain 40
Tableau 26. Tableau de bord minimal de supervision 41
Tableau 27. Correspondance entre acteurs, informations et techniques 43
Tableau 28. Extrait d'une matrice objectifs–variables–analyse 44
Tableau 29. Révision de formulations fréquentes 45
Tableau 30. Types de variables produits par le questionnaire 46
Tableau 31. Séquence normalisée d'un entretien 47

LISTE DES TABLEAUX (SUITE)

Tableau 32. Contrôles intégrés au questionnaire 48
Tableau 33. Guide du prétest cognitif 49
Tableau 34. Validation pratique des enquêteurs 50
Tableau 35. Tableau de bord de qualité du questionnaire 51
Tableau 36. Grille minimale d'observation d'une exploitation 52
Tableau 37. Plan simplifié de vérification des instruments 53
Tableau 38. Standardisation de mesures zootechniques 54
Tableau 39. Registre de géoréférencement 55
Tableau 40. Règles de décision face aux écarts de mesure 56
Tableau 41. Chaîne de possession d'un échantillon 56
Tableau 42. Comparaison des supports de collecte 57
Tableau 43. Matrice de sécurité de terrain 58
Tableau 44. Tableau de bord de qualité de la collecte 59
Tableau 45. Composants d'un système de gestion des données 60
Tableau 46. Extrait de dictionnaire des variables 61
Tableau 47. Tests automatiques de validation 61
Tableau 48. Traitement documenté des valeurs extrêmes 62
Tableau 49. Stratégies face aux données manquantes 63
Tableau 50. Choix des statistiques descriptives 63
Tableau 51. Orientation du choix analytique 64
Tableau 52. Contrôles d'un modèle de régression 65
Tableau 53. Traçabilité des analyses quantitatives et qualitatives 66
Tableau 54. Niveaux d'interprétation d'un résultat 67
Tableau 55. Matrice de triangulation des constats 68
Tableau 56. Passage du problème au levier d'intervention 69
Tableau 57. Exemple de plan d'action opérationnel 70
Tableau 58. Registre synthétique des risques 70
Tableau 59. Adaptation de la restitution au public 71
Tableau 60. Fiches simplifiées d'indicateurs de suivi 72
Tableau 61. Grille de contrôle du rapport final 73
Tableau 62. Synthèse des compétences développées dans le polycopié 74

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Cycle général du diagnostic de terrain....13
Figure 2. Niveaux emboîtés du diagnostic appliqué aux systèmes d'élevage....15
Figure 3. Principe de triangulation des sources d'information....17
Figure 4. Schéma causal pour organiser l'analyse d'un problème de terrain....19
Figure 5. Chaîne documentaire intégrée au diagnostic de terrain....23
Figure 6. Rôle des opérateurs booléens dans une équation de recherche....26
Figure 7. Flux simplifié de sélection des documents pour un diagnostic....27
Figure 8. Matrice de couverture des questions par les familles de sources....29
Figure 9. Exemple de zonage raisonné combinant milieu, accessibilité et systèmes d'élevage....35
Figure 10. Plan stratifié à deux degrés : sélection de grappes puis d'exploitations....36
Figure 11. Taille requise selon la marge d'erreur, avec p = 0,50 et z = 1,96....37
Figure 12. Séquence logistique d'une journée de collecte avec contrôle et sauvegarde....40
Figure 13. Cycle de conception, prétest et révision du questionnaire....44
Figure 14. Relation enquêteur–acteur et garanties méthodologiques....47
Figure 15. Exemples d'échelle ordinale et de codage catégoriel....46
Figure 16. Exemple de filtre conditionnel dans un module bovin....48
Figure 17. Chaîne métrologique d'une mesure de terrain....53
Figure 18. Repères de mesure du périmètre thoracique et de la longueur corporelle....54
Figure 19. Exemple de transect structuré dans une exploitation....55
Figure 20. Cycle quotidien de contrôle, synchronisation et sauvegarde....57
Figure 21. Pipeline reproductible depuis la donnée brute jusqu'à l'archive....60
Figure 22. Histogramme et boîte à moustaches pour repérer une valeur extrême....62
Figure 23. Matrice de corrélations exploratoire entre indicateurs d'élevage....65
Figure 24. Moyennes et intervalles de confiance par zone....64
Figure 25. Matrice impact–faisabilité pour classer les options d'action....68
Figure 26. Chaîne logique reliant problème, action, produit et effet....69
Figure 27. Exemple d'évaluation multidimensionnelle d'une séance de restitution....71
Figure 28. Évolution mensuelle d'un indicateur par rapport à sa cible....72

LISTE DES ABRÉVIATIONS

Abréviation	Signification
ACP	Analyse en composantes principales
AGRIS	Système international d'information pour les sciences agricoles
BD	Base de données
DEFF	Effet de plan
DOI	Digital Object Identifier
EMD	Examen de moyenne durée
ET	Écart-type
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
GNSS	Système mondial de navigation par satellite
GPS	Système mondial de positionnement
IC95 %	Intervalle de confiance à 95 %
IQR	Intervalle interquartile
MAR	Données manquantes conditionnellement au hasard
MCAR	Données manquantes complètement au hasard
MNAR	Données manquantes non au hasard
OR	Odds ratio
PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses
RR	Risque relatif
SIG	Système d'information géographique
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TD	Travaux dirigés
UE	Unité d'enseignement
URL	Adresse uniforme d'une ressource Web
VIF	Facteur d'inflation de la variance
WAHIS	Système mondial d'information sanitaire animale
WOAH	Organisation mondiale de la santé animale

Tableau 3. Abréviations utilisées dans l'ensemble du polycopié. Source : élaboration de l'auteur.

Les symboles d'unités (%, °C, g, kg, L, ha et km²) suivent les usages scientifiques internationaux.

Introduction générale

Le diagnostic de terrain constitue une compétence centrale pour l'ingénieur, le zootechnicien et le responsable de développement rural. Une décision technique ne peut être fiable que si la situation initiale a été décrite avec des données suffisamment précises, comparables et interprétables. Le diagnostic ne consiste donc pas à visiter rapidement un lieu et à énumérer des difficultés. Il organise une recherche d'informations orientée par une question, une échelle spatiale, une période et des critères explicites.

En production animale, la difficulté vient du caractère systémique des situations. Une baisse de production laitière peut être associée à l'alimentation, à l'eau, au stade physiologique, à la santé, au climat, au logement ou à la qualité des enregistrements. De la même manière, la faible rentabilité d'un atelier peut traduire un coût alimentaire élevé, une mortalité, une mauvaise valorisation du produit ou un accès irrégulier au marché. L'observation isolée d'un symptôme ne suffit pas : elle doit être reliée à des causes plausibles et confrontée à plusieurs sources.

Le canevas du module retient trois grandes étapes : documentation, entretien et questionnaire, puis analyse des données. Le présent polycopié développe cette trame en une démarche complète qui commence par le cadrage, précise le choix des unités et de l'échantillon, décrit la collecte quantitative et qualitative, puis conduit à la restitution. Cette organisation reprend les principes de planification, de contrôle de la qualité et de réduction des erreurs recommandés pour les enquêtes agricoles [1], ainsi que l'attention portée aux connaissances locales dans les approches participatives [2, 3].

L'étudiant doit apprendre à séparer quatre niveaux de discours : ce qui a été observé, ce qui a été déclaré par un acteur, ce qui a été calculé et ce qui est interprété. Cette séparation protège la validité du diagnostic et rend les recommandations discutables, vérifiables et améliorables. Elle permet aussi de respecter les personnes enquêtées, dont les réponses ne doivent jamais être décontextualisées ni utilisées sans information préalable sur l'objectif de l'étude.

Chaque chapitre comprend des objectifs, des notions structurées, une ou plusieurs procédures, des exemples appliqués à l'élevage, une synthèse et une activité. Les valeurs chiffrées des exemples sont pédagogiques, sauf mention d'une source. Elles ne remplacent pas les normes locales, l'expertise vétérinaire ou les référentiels techniques adaptés à l'espèce et au système étudiés.

Chapitre 1. Fondements et démarche générale du diagnostic de terrain

Objectifs du chapitre

12. Définir le diagnostic de terrain et le distinguer de l'inventaire, de l'audit et de l'évaluation.
13. Présenter le territoire et l'exploitation comme des systèmes ouverts.
14. Décomposer une mission en étapes, livrables et décisions de contrôle.
15. Choisir les niveaux d'observation et construire des indicateurs pertinents.
16. Appliquer la triangulation, identifier les biais et respecter les règles éthiques.

1.1. Définition et portée du diagnostic

Un diagnostic de terrain est un processus structuré de production de connaissances sur une situation réelle. Il vise à décrire l'état d'un système, à repérer les écarts jugés importants, à rechercher leurs déterminants et à hiérarchiser des possibilités d'action. Il est toujours relatif à une question. Dire qu'un élevage est « bon » ou « mauvais » n'a aucun sens scientifique sans préciser les critères, la période, le type de système, les contraintes et le référentiel de comparaison.

Le diagnostic combine une dimension descriptive et une dimension explicative. La description répond aux questions : quoi, où, quand, combien et pour qui ? L'explication cherche ensuite comment et pourquoi. Enfin, la dimension opérationnelle demande ce qui peut être amélioré, par quels acteurs, avec quelles ressources et dans quel délai. Une conclusion utile relie explicitement les données disponibles à la recommandation proposée.

Tableau 4. Diagnostic, inventaire, audit et évaluation

Démarche	Question dominante	Produit attendu	Limite principale
Inventaire	Quelles ressources ou entités sont présentes ?	Liste, carte ou base descriptive	Explique peu les relations et les causes.
Diagnostic	Quelle est la situation, pourquoi et où agir ?	Constats hiérarchisés et hypothèses causales	Dépend de la qualité des preuves et du référentiel.
Audit	Les pratiques respectent-elles une norme définie ?	Conformités, écarts et preuves	Le référentiel est fixé avant la visite.
Évaluation	Quels changements sont attribuables à une action ?	Jugement sur pertinence, efficacité ou impact	Nécessite un état de référence et une logique d'intervention.

Source : Synthèse de l'auteur d'après FAO [1] et Grosh et Glewwe [4].

Dans la pratique, ces démarches peuvent se compléter. Un diagnostic territorial commence souvent par un inventaire des ressources et mobilise certains critères d'audit. Une évaluation de projet peut inclure un nouveau diagnostic. La rigueur consiste à annoncer clairement la finalité dominante et à éviter de présenter une simple liste d'observations comme une explication causale.

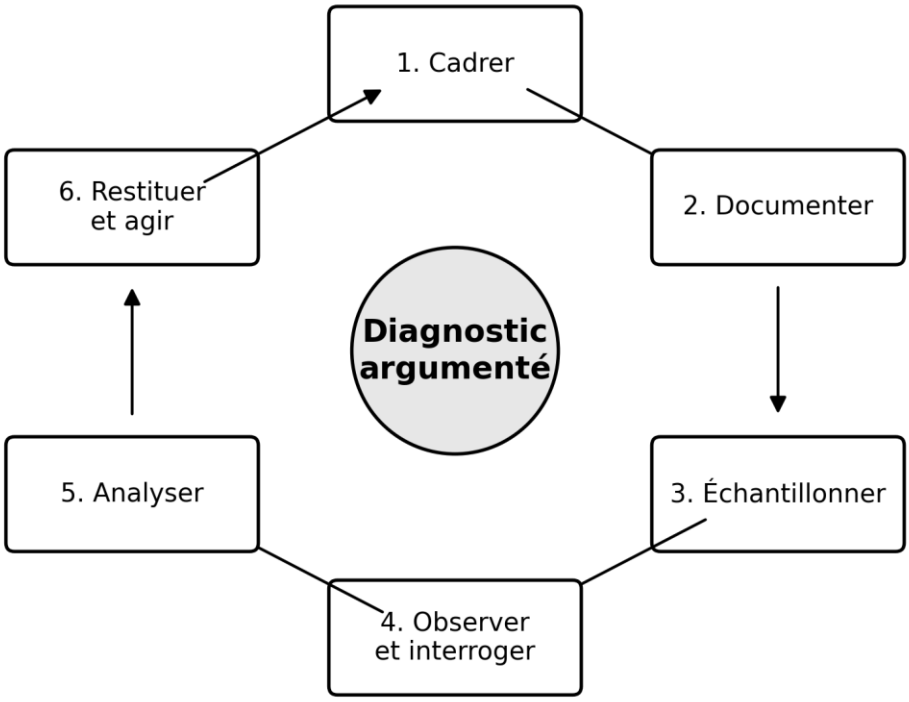


Figure 1. Cycle général du diagnostic de terrain.

Source : Figure scientifique originale élaborée pour ce polycopié à partir des principes de planification des enquêtes agricoles de la FAO [1].

1.2. Le territoire comme système socio-écologique

Une zone d'étude n'est pas seulement une surface délimitée sur une carte. Elle associe un milieu biophysique, des populations, des exploitations, des règles d'accès aux ressources, des infrastructures, des marchés et des institutions. Ces composantes interagissent. Par exemple, la disponibilité fourragère dépend de la pluie, du sol et du parcours, mais aussi des droits d'usage, du coût du transport, de la pression animale et de l'organisation collective.

L'approche systémique impose d'identifier les limites du système sans oublier ses échanges. Une exploitation achète des aliments, reçoit des informations, vend des produits, mobilise de la main-d'œuvre et subit les conditions du marché. À l'intérieur, les ateliers partagent des ressources. Une décision sur l'effectif influence les besoins alimentaires, la charge de travail, les bâtiments, les effluents et la trésorerie. Le diagnostic doit donc représenter les flux essentiels plutôt que d'étudier chaque composante de manière isolée.

La délimitation doit être justifiée par l'objectif. Une limite administrative convient lorsque les statistiques et les décisions sont communales. Un bassin laitier peut exiger une limite fonctionnelle fondée sur les circuits de collecte. Un diagnostic pastoral peut suivre des unités de parcours et des mouvements saisonniers. Une limite pertinente rend la population cible identifiable et les résultats interprétables.

1.2.1. Temporalité et saisonnalité

La date de collecte influence fortement les observations. L'état d'un parcours, la disponibilité de l'eau, le prix des aliments, les performances reproductives et la fréquence de certaines maladies varient au cours de l'année. Une enquête transversale décrit une période courte ; elle ne doit pas être interprétée comme une moyenne annuelle sans données complémentaires. Lorsque la saisonnalité est centrale, il faut prévoir plusieurs passages, exploiter des registres ou construire un calendrier rétrospectif avec prudence.

1.3. Principes scientifiques et participatifs

1.3.1. Formuler une question vérifiable

La question de diagnostic doit désigner la population, le phénomène, l'espace et la période. « Étudier l'élevage ovin » est trop large. « Identifier les facteurs associés à la mortalité des agneaux entre la naissance et le sevrage dans les exploitations ovines de la zone X pendant la campagne 2026-2027 » définit mieux les données nécessaires. Elle n'affirme pas prématurément une cause et peut être déclinée en sous-questions sanitaires, alimentaires, climatiques et organisationnelles.

1.3.2. Faire participer sans abandonner la rigueur

Les approches participatives reconnaissent que les acteurs possèdent des connaissances pratiques sur leurs ressources, leurs contraintes et l'histoire locale. Chambers [2, 3] souligne l'intérêt d'outils qui permettent aux populations de représenter et d'analyser leur propre situation. Cette participation améliore la pertinence des questions et facilite la restitution, mais elle ne dispense pas de vérifier les déclarations. Les rapports de pouvoir, les intérêts économiques et la composition du groupe peuvent rendre certaines voix dominantes.

Le rôle de l'enquêteur consiste à créer des conditions d'expression équilibrées, à documenter les divergences et à ne pas transformer l'avis du participant le plus influent en vérité collective. Les femmes, les jeunes, les travailleurs salariés, les petits détenteurs de cheptel et les éleveurs mobiles peuvent avoir des informations différentes de celles des responsables institutionnels.

1.3.3. Assurer traçabilité et reproductibilité

Une donnée utile doit conserver son origine : date, lieu, unité, méthode, observateur et éventuelle transformation. Les fiches doivent distinguer la valeur mesurée de la valeur déclarée. Les règles de calcul sont écrites avant l'analyse. Un autre analyste doit pouvoir comprendre comment un indicateur a été obtenu, même s'il ne peut pas reproduire exactement la situation de terrain.

1.4. Étapes de la démarche

La démarche n'est pas parfaitement linéaire. Une information documentaire peut modifier le questionnaire ; un prétest peut conduire à reformuler une variable ; une observation inattendue peut demander une vérification supplémentaire. Néanmoins, l'ordre des étapes protège contre l'accumulation de données inutiles et facilite le contrôle de la qualité.

Tableau 5. Étapes, questions et livrables du diagnostic

Étape	Question de contrôle	Activités principales	Livrable
1. Cadrage	Quelle décision le diagnostic doit-il éclairer ?	Objectif, limites, acteurs, hypothèses et calendrier.	Note de cadrage.
2. Documentation	Que sait-on déjà et quelles lacunes subsistent ?	Bibliographie, statistiques, cartes, archives et référentiels.	Matrice documentaire.
3. Conception	Qui observer, quoi mesurer et comment ?	Population, échantillon, variables, outils et prétest.	Protocole et outils validés.
4. Collecte	Les données sont-elles complètes et traçables ?	Observation, mesures, entretiens, questionnaire et contrôle quotidien.	Base brute et journal de terrain.
5. Analyse	Quels constats sont robustes ?	Nettoyage, codage, analyses, comparaison et triangulation.	Résultats et limites.
6. Restitution	Quelles priorités sont réalistes ?	Discussion avec les acteurs, recommandations et plan d'action.	Rapport et support de restitution.

Source : Élaboration de l'auteur d'après FAO [1] et World Bank [4, 5].

1.4.1. La note de cadrage

La note de cadrage est courte mais décisive. Elle nomme le commanditaire ou le besoin pédagogique, précise la décision attendue, décrit la zone, indique la population cible, liste les questions, annonce les contraintes de délai et définit les livrables. Elle mentionne également les autorisations nécessaires, les risques de sécurité, les règles de confidentialité et les responsabilités au sein de l'équipe.

1.4.2. Le prétest

Aucun questionnaire ni aucune fiche d'observation ne devrait être utilisé à grande échelle sans prétest. Celui-ci vérifie la compréhension, l'ordre des questions, la durée, la disponibilité des répondants, les unités employées et la faisabilité des mesures. Le prétest n'est pas une collecte miniature destinée à produire des résultats ; il sert à corriger l'outil. Les modifications doivent être consignées et la version définitive identifiée.

1.5. Niveaux et unités d'observation

L'unité d'observation est l'entité sur laquelle une information est recueillie. Elle peut être une commune, une exploitation, un ménage, un troupeau, un lot, un animal, une parcelle, un bâtiment, un point d'eau ou un acteur. L'unité d'analyse est celle à laquelle la conclusion se rapporte. La confusion entre les deux produit des erreurs d'interprétation. Mesurer dix animaux dans une exploitation ne donne pas dix exploitations indépendantes.

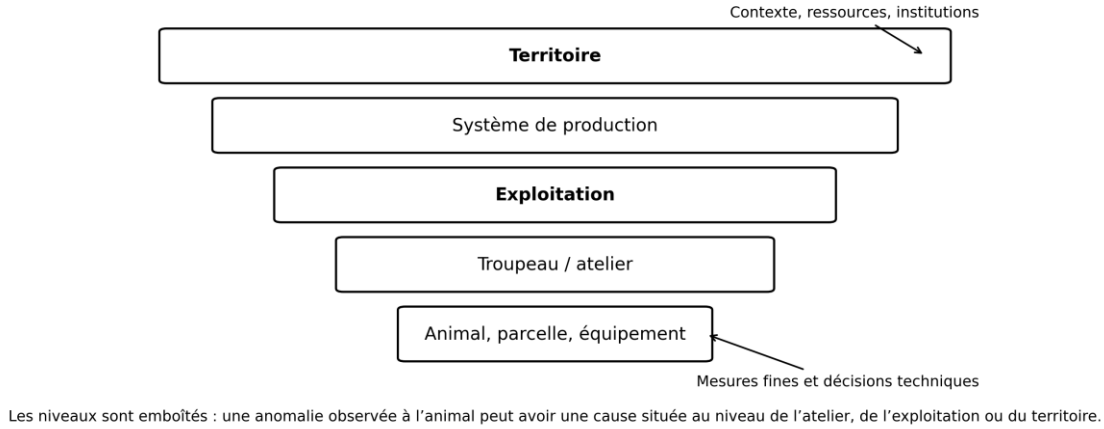


Figure 2. Niveaux emboîtés du diagnostic appliqué aux systèmes d'élevage.
Source : Figure scientifique originale élaborée pour ce polycopié.

Tableau 6. Niveaux d'observation et décisions associées

Niveau	Exemples d'unités	Variables typiques	Décisions associées
Territoire	Commune, bassin, zone pastorale	Climat, accès, infrastructures, marché, ressources	Zonage, investissement collectif, politique locale.
Système de production	Pastoral, agro-pastoral, laitier, avicole	Combinaison des ateliers, mobilité, ressources	Typologie et stratégie de développement.
Exploitation	Unité de production ou ménage agricole	Surface, cheptel, travail, charges, produits	Conseil global et allocation des ressources.
Atelier ou troupeau	Vaches laitières, brebis, poulets	Ration, reproduction, mortalité, production	Conduite technique et prophylaxie.
Unité fine	Animal, parcelle, bâtiment, point d'eau	Poids, état, rendement, dimensions, qualité	Correction ciblée et suivi opérationnel.

Source : Élaboration de l'auteur.

1.5.1. Population cible, population accessible et base de sondage

La population cible regroupe toutes les unités sur lesquelles le diagnostic souhaite conclure. La population accessible correspond aux unités réellement joignables pendant l'étude. La base de sondage est la liste ou le dispositif permettant de sélectionner les unités. Les écarts entre ces ensembles doivent être décrits : une liste administrative ancienne peut exclure les nouveaux élevages, les unités informelles ou les éleveurs mobiles. Cette couverture incomplète crée un biais que l'augmentation du nombre d'enquêtes ne corrige pas.

1.6. Construction des indicateurs

Un indicateur transforme une ou plusieurs observations en information utile à une question. Il peut décrire un état, une pression, une pratique, une performance ou une réponse. Le taux de mortalité, l'indice de

consommation, la distance au point d'eau, la diversité des sources de revenu et le pourcentage d'animaux vaccinés ne répondent pas à la même dimension du diagnostic.

Chaque indicateur doit posséder une fiche de définition indiquant le nom, l'objectif, le numérateur, le dénominateur, l'unité, la période, la source, la fréquence, le sens d'interprétation et les limites. Par exemple, un taux de mortalité calculé sur l'effectif initial diffère d'un risque prenant en compte les entrées et sorties. L'expression « mortalité élevée » doit être remplacée par une valeur, une période et un référentiel.

Tableau 7. Critères de qualité d'un indicateur

Critère	Question pratique	Exemple de risque
Pertinence	L'indicateur répond-il directement à la question ?	Accumuler des variables disponibles mais sans utilité décisionnelle.
Validité	Mesure-t-il réellement le phénomène annoncé ?	Utiliser l'achat d'aliment comme mesure exacte de la consommation.
Fiabilité	Donne-t-il des résultats cohérents avec la même méthode ?	Balance non étalonnée ou enquêteurs non harmonisés.
Sensibilité	Détecte-t-il une variation importante ?	Classe trop large masquant une dégradation progressive.
Faisabilité	Temps, coût, compétence et matériel sont-ils compatibles ?	Mesure irréalisable dans la majorité des élevages.
Interprétabilité	Le sens, l'unité et la période sont-ils explicites ?	Pourcentage sans dénominateur clairement défini.
Éthique	La collecte est-elle proportionnée et confidentielle ?	Donnée personnelle inutile ou risque de stigmatisation.

Source : Élaboration de l'auteur d'après les principes de qualité des enquêtes agricoles [1].

1.6.1. Indicateurs quantitatifs et qualitatifs

Les indicateurs quantitatifs décrivent des effectifs, fréquences, moyennes, dispersions, distances, durées ou ratios. Les données qualitatives renseignent les perceptions, les règles, les logiques de décision, les difficultés et les changements vécus. Une catégorie qualitative ne devient pas scientifique parce qu'elle est codée par un chiffre. Son mode de construction, les citations ou notes qui la soutiennent et les divergences doivent rester accessibles.

1.7. Sources d'information et triangulation

Le diagnostic mobilise trois familles de sources. Les documents apportent l'historique, les données administratives, les cartes et les normes. Les entretiens et questionnaires donnent accès aux pratiques déclarées, aux perceptions et aux stratégies. L'observation et la mesure décrivent la situation visible au moment de la visite. Aucune source n'est automatiquement supérieure : chacune a un domaine de validité et des erreurs possibles.

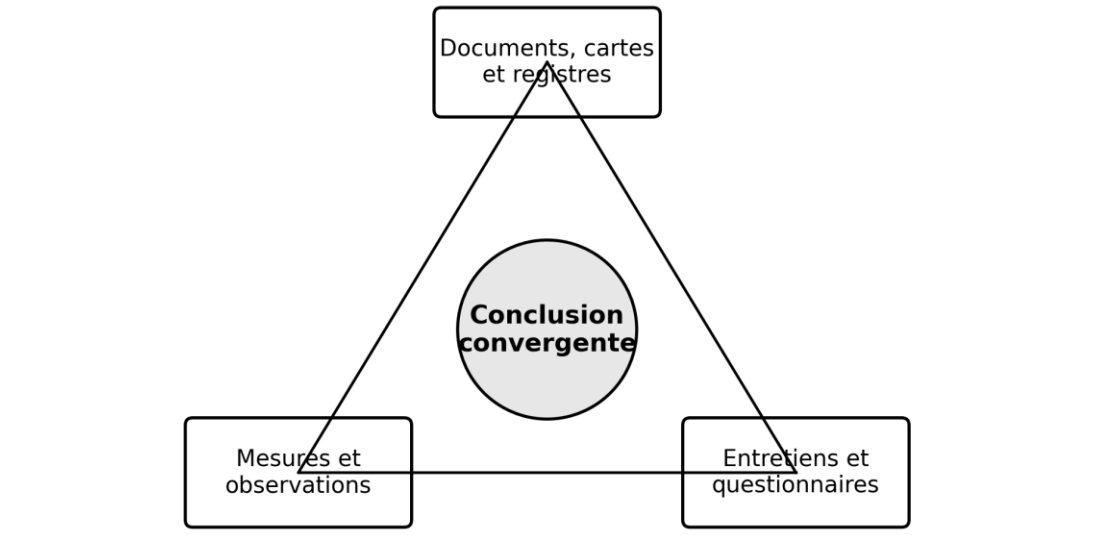


Figure 3. Principe de triangulation des sources d'information.

Source : Figure scientifique originale élaborée pour ce polycopié d'après les principes des méthodes mixtes [6].

La triangulation compare les résultats provenant de sources, méthodes, moments ou enquêteurs différents. Si un éleveur déclare un nettoyage quotidien des abreuvoirs, l'enquêteur peut observer leur état, consulter la fiche de suivi et interroger le salarié concerné. Une concordance renforce le constat ; une divergence n'est pas immédiatement une faute. Elle devient une information à expliquer : définition différente, variation temporelle, désir de donner une image positive ou défaut d'enregistrement.

1.7.1. Journal de terrain

Le journal de terrain consigne les conditions de visite, les personnes présentes, les interruptions, les difficultés de compréhension, les décisions de l'équipe et les observations qui n'entrent pas dans le questionnaire. Il ne doit pas mélanger note factuelle et jugement. Une formulation comme « trois auges présentent des dépôts visibles » est préférable à « hygiène mauvaise », qui nécessite un critère.

1.8. Biais, erreurs et éthique

L'erreur aléatoire produit une variabilité autour de la valeur recherchée ; elle peut diminuer avec un échantillon et des mesures adaptés. Le biais déplace systématiquement les résultats. Une grande taille d'échantillon ne corrige pas une base de sondage qui exclut une catégorie d'éleveurs, une question orientée ou une balance mal réglée. La qualité doit donc être contrôlée à chaque étape, comme le recommandent les guides opérationnels d'enquête [1, 4, 5].

Tableau 8. Principaux biais et mesures de maîtrise

Source d'erreur	Manifestation	Mesure de maîtrise
Sélection	Les unités faciles d'accès sont surreprésentées.	Définir la population, documenter la base et appliquer un plan de sélection.
Non-réponse	Certains profils refusent ou restent absents.	Prévoir des revisites, noter les motifs et comparer les répondants accessibles.
Rappel	Les quantités ou dates anciennes sont mal mémorisées.	Réduire la période, utiliser calendriers, documents et repères saisonniers.
Désirabilité sociale	Le répondant présente une pratique jugée favorable.	Neutralité, confidentialité, questions indirectes et observation.
Enquêteur	Ton, reformulation ou ordre influencent la réponse.	Formation, guide, supervision et contrôle croisé.
Mesure	Instrument, unité ou protocole varient.	Étalonnage, procédure écrite, répétitions et unité unique.
Saisonnalité	La visite représente mal l'ensemble de l'année.	Passages répétés, données historiques ou interprétation limitée à la période.

Source : Élaboration de l'auteur d'après Grosh et Glewwe [4] et Iarossi [5].

1.8.1. Consentement, confidentialité et sécurité

Avant l'entretien, l'enquêteur présente son identité, l'objectif, la durée, l'usage prévu des données, le caractère volontaire de la participation et les mesures de confidentialité. Le refus n'entraîne aucune conséquence. Les coordonnées et identifiants directs sont séparés de la base analytique lorsque leur conservation est nécessaire. Les résultats diffusés évitent d'identifier une personne ou une petite exploitation sans accord explicite.

La sécurité concerne aussi les enquêteurs et les animaux. Les déplacements, la météo, les chiens, les équipements, les bâtiments instables et les risques sanitaires doivent être anticipés. En élevage, la biosécurité impose un ordre de visite, des vêtements propres, la désinfection du matériel et l'absence de manipulation non autorisée. Les bonnes pratiques d'élevage recommandent une gestion cohérente de la santé, du bien-être, de l'alimentation et de l'environnement [7].

1.9. Procédures pratiques

Procédure 1. Préparer la note de cadrage

17. Formuler en une phrase le problème et la décision à éclairer.
18. Délimiter l'espace, la période, la population cible et les principales unités.
19. Lister les questions de diagnostic et supprimer celles qui n'influencent aucune décision.
20. Identifier les acteurs, les sources disponibles, les autorisations et les contraintes.
21. Associer à chaque question une donnée, une méthode, un responsable et un produit attendu.
22. Établir le calendrier, le plan de contrôle, les règles éthiques et le dispositif de sécurité.
23. Faire relire la note par une personne connaissant le terrain puis enregistrer la version validée.

Procédure 2. Réaliser une première visite exploratoire

24. Contacter les responsables et rappeler l'objectif sans promettre un résultat non garanti.
25. Observer les accès, les limites, les activités, les flux et les conditions de sécurité.
26. Rencontrer plusieurs catégories d'acteurs et recueillir les termes locaux importants.
27. Repérer les documents, registres, cartes et équipements de mesure disponibles.
28. Tester quelques questions et noter les incompréhensions, la durée et les unités utilisées.
29. Comparer les premières déclarations avec les observations sans chercher à conclure.
30. Rédiger le compte rendu le jour même et proposer les modifications du protocole.

Fiche de contrôle avant départ

31. Autorisation, contacts et itinéraire confirmés.
32. Questionnaire, fiches, consentement et identifiants de version disponibles.
33. Matériel vérifié : carnet, stylos, téléphone, batterie, GPS, mètre, balance ou thermomètre selon le protocole.
34. Équipements de protection et de biosécurité préparés.
35. Plan d'échantillonnage, liste des unités et solution de remplacement clairement définis.
36. Procédure de sauvegarde quotidienne et numéro d'urgence connus.

1.10. Étude de cas appliquée : diagnostic d'un atelier ovin en zone steppique

Une équipe observe une baisse du nombre d'agneaux sevrés dans plusieurs exploitations. Le premier réflexe serait d'accuser l'alimentation. Un diagnostic rigoureux transforme cette impression en question :

quels facteurs techniques, sanitaires, climatiques et organisationnels sont associés à la mortalité entre la naissance et le sevrage, dans quelles exploitations et à quelles périodes ?



Le diagnostic distingue les symptômes observés, les causes probables, les facteurs de contexte et les conséquences. Chaque relation causale doit être vérifiée par des données.

Figure 4. Schéma causal pour organiser l'analyse d'un problème de terrain.

Source : Figure scientifique originale élaborée pour ce polycopié.

Le schéma causal est une hypothèse de travail et non un résultat. Chaque flèche demande une vérification. Une mortalité élevée peut coïncider avec le froid sans lui être entièrement attribuable : disponibilité du colostrum, état corporel des mères, durée des mises bas, qualité des abris, infections et surveillance peuvent intervenir. La collecte doit donc dater les événements et distinguer les causes confirmées, suspectées et inconnues.

Tableau 9. Exemple de matrice de diagnostic d'un atelier ovin

Dimension	Indicateur ou information	Méthode	Interprétation prudente
Résultat	Agneaux nés, morts avant 7 jours, morts avant sevrage	Registre et reconstitution contrôlée	Le dénominateur et la période doivent être identiques.
Mères	État corporel, parité, alimentation de fin de gestation	Observation, mesure et ration déclarée	Association possible ; ne prouve pas seule une causalité.
Naissance	Date, assistance, vitalité, prise de colostrum	Registre, entretien ciblé	Le rappel ancien peut sous-estimer les difficultés.
Milieu	Température, vent, humidité, type d'abri	Données météo et observation	La visite unique ne représente pas toute la saison.
Santé	Signes, traitements, autopsies ou diagnostic vétérinaire	Documents et entretien	Séparer diagnostic confirmé et suspicion.
Organisation	Présence nocturne, surveillance, travail disponible	Entretien avec plusieurs personnes	La pratique peut varier selon la période.

Source : Exemple pédagogique original ; aucune valeur réelle n'est attribuée à une exploitation.

Interprétation attendue

L'équipe ne classe pas les exploitations uniquement selon la mortalité. Elle décrit la distribution, vérifie la qualité des dénominateurs, recherche des regroupements temporels, compare les pratiques et examine les explications concurrentes. Une recommandation immédiate peut concerner l'enregistrement des naissances si la donnée est insuffisante. Les actions techniques sont ensuite hiérarchisées selon la gravité, la faisabilité, le coût, l'acceptabilité et la force des preuves.

Synthèse du chapitre

37. Le diagnostic est orienté par une question et une décision, non par l'accumulation d'informations.

38. Le territoire et l'exploitation sont des systèmes emboîtés, ouverts et soumis à la saisonnalité.
39. L'unité d'observation, l'unité d'analyse, la population cible et la base de sondage doivent être distinguées.
40. Un indicateur possède une définition, une méthode, une période, une unité et des limites.
41. La triangulation confronte documents, déclarations, observations et mesures.
42. Les biais sont maîtrisés par le protocole, le prétest, la formation, la traçabilité et le contrôle quotidien.
43. Le consentement, la confidentialité, la biosécurité et la sécurité font partie de la qualité scientifique.

Questions d'autoévaluation

44. Distinguez diagnostic, inventaire, audit et évaluation à l'aide d'un exemple zootechnique.
45. Pourquoi une visite unique ne permet-elle pas toujours de caractériser une année d'élevage ?
46. Donnez un exemple où l'unité d'observation diffère de l'unité d'analyse.
47. Définissez un indicateur complet de mortalité avant sevrage.
48. Expliquez comment trianguler une déclaration sur la quantité d'aliment distribuée.
49. Citez quatre biais possibles et une mesure de maîtrise pour chacun.
50. Quelles informations doivent être données avant d'obtenir le consentement ?

Travail dirigé 1. Construire une note de cadrage

Situation : une commune souhaite comprendre la baisse de livraison de lait cru pendant l'été. Les étudiants travaillent par groupes et produisent une note de deux pages.

Travail demandé

51. Formuler une question principale et trois sous-questions sans affirmer une cause.
52. Définir zone, période, population cible, unité d'analyse et unités d'observation.
53. Proposer dix informations nécessaires et préciser la source et la méthode.
54. Identifier cinq biais ou contraintes et les mesures de maîtrise.
55. Dessiner un schéma causal provisoire.
56. Proposer trois livrables et une méthode de restitution aux éleveurs.

Éléments de correction

La question principale doit relier la baisse de livraison à une période et à une population définies. Les hypothèses peuvent inclure production réelle, autoconsommation, vente par un autre circuit, chaleur, eau, ration, santé, reproduction, prix et fonctionnement de la collecte. La note doit prévoir des données de la laiterie, des entretiens, des visites d'exploitations et des mesures ciblées. Elle ne doit pas confondre litres produits et litres livrés.

Chapitre 2. Recherche documentaire et bibliographique

Objectifs du chapitre

57. Transformer une question de diagnostic en besoins d'information explicites et hiérarchisés.
58. Repérer les sources scientifiques, statistiques, cartographiques, réglementaires et locales pertinentes.
59. Construire des équations de recherche reproductibles en français et en anglais.

60. Définir des critères de sélection, évaluer la qualité des documents et conserver une trace des décisions.
61. Extraire les résultats utiles dans une matrice de preuves sans confondre donnée, interprétation et recommandation.
62. Produire une synthèse documentaire qui prépare l'échantillonnage, les entretiens et les mesures de terrain.

2.1. Fonction de la documentation dans le diagnostic

La recherche documentaire précède normalement la collecte primaire, mais elle ne se termine pas lorsque l'équipe arrive sur le terrain. Elle fournit un état initial des connaissances, précise le vocabulaire, repère les séries statistiques, décrit l'histoire de la zone et aide à identifier les groupes d'acteurs. Pendant l'enquête, elle permet de vérifier une affirmation, de rechercher un référentiel ou d'expliquer une divergence. Après la collecte, elle replace les résultats dans un contexte plus large.

Une documentation utile n'est pas une accumulation de fichiers. Chaque document doit répondre à une question du diagnostic, apporter une donnée ou une méthode identifiable et présenter un niveau de fiabilité compatible avec l'usage prévu. Une moyenne nationale peut servir à situer un secteur, mais elle ne remplace pas une information communale. Une norme technique peut définir un seuil, mais elle ne prouve pas que ce seuil est applicable à toutes les exploitations. Le documentaliste ou l'enquêteur doit donc relier chaque source à une échelle, une période, une population et une définition.

La chaîne documentaire commence par la question et se termine par une synthèse argumentée. Elle est itérative : la lecture révèle souvent un synonyme, une variable oubliée, une controverse ou un déficit d'information qui oblige à modifier la requête. Cette révision n'est pas un manque de méthode à condition que les changements soient datés et justifiés.

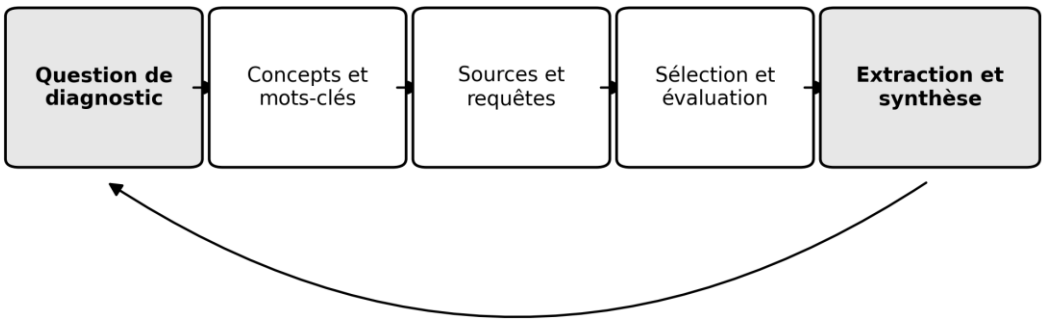


Figure 5. Chaîne documentaire intégrée au diagnostic de terrain.
Source : Figure scientifique originale élaborée pour ce polycopié à partir des principes de transparence de PRISMA 2020 [11, 12] et ROSES [13].

2.1.1. Revue exploratoire, revue ciblée et recherche systématique

La revue exploratoire cartographie rapidement les concepts, les acteurs, les sources et les lacunes. Elle convient au démarrage d'un diagnostic lorsque le problème est encore large. La revue ciblée répond à une question délimitée, par exemple la relation entre stress thermique et ingestion chez la vache laitière. La revue systématique suit un protocole plus exigeant, cherche à identifier l'ensemble des études éligibles et documente précisément la sélection. Un diagnostic de terrain ne nécessite pas toujours une revue

systématique complète, mais il gagne à emprunter ses règles de traçabilité : requêtes conservées, dates notées, critères annoncés et exclusions justifiées [11, 12].

Les cadres PRISMA et ROSES sont des guides de rapportage, non des labels à apposer automatiquement. PRISMA concerne principalement les revues systématiques, tandis que ROSES a été conçu pour les synthèses de preuves environnementales [11, 13]. Pour un travail pédagogique ou un diagnostic rapide, l'équipe adapte ces principes au temps disponible et décrit honnêtement la portée de sa recherche.

2.2. Du problème aux besoins d'information

Avant d'ouvrir une base de données, l'équipe décompose le problème en dimensions. Une baisse de production laitière peut nécessiter des informations sur le climat, l'eau, la ration, le stade de lactation, la santé, les prix, la collecte et les pratiques de mesure. La matrice des besoins évite deux erreurs opposées : chercher tout ce qui concerne le lait ou, au contraire, rechercher uniquement la cause déjà supposée.

Tableau 10. Matrice des besoins d'information pour préparer une recherche documentaire

Question de diagnostic	Information recherchée	Source prioritaire	Vérification prévue
La disponibilité alimentaire varie-t-elle selon la saison ?	Calendrier des fourrages, prix, stocks et périodes de déficit.	Statistiques agricoles, marchés, rapports locaux, entretiens.	Comparer années, unités, zones et déclarations de plusieurs acteurs.
Les performances sont-elles réellement en baisse ?	Production par animal, durée, méthode d'enregistrement et effectifs.	Registres, laiterie, services techniques, publications.	Contrôler dénominateur, période et changements de mesure.
Quelles contraintes sanitaires sont plausibles ?	Maladies signalées, signes, saison et couverture prophylactique.	WAHIS, services vétérinaires, articles et registres.	Séparer notification officielle, suspicion et diagnostic confirmé.
Quelles solutions ont déjà été testées ?	Intervention, contexte, moyens, résultats et limites.	Articles, mémoires, projets, fiches techniques.	Vérifier comparabilité du système et qualité du protocole.

Source : Exemple méthodologique original de l'auteur.

2.2.1. Définir la portée avant la recherche

La note documentaire précise la zone, la période couverte, les espèces ou systèmes, les langues, les types de documents, les bases consultées et la date de fin de recherche. Elle distingue les limites imposées par la question de celles imposées par les moyens. Exclure une langue faute de compétence est une contrainte ; exclure les études anciennes parce qu'une technique a changé est un critère scientifique. Cette distinction doit apparaître dans le rapport.

Une question bien construite contient au moins quatre éléments : le système ou la population, le phénomène, le contexte et le résultat recherché. Pour une intervention, on peut ajouter la comparaison. Dans les sciences animales, la formulation doit éviter les mots trop généraux. « Alimentation » peut être décomposée en disponibilité, composition, ingestion, équilibre énergétique, protéique ou minéral, conservation et coût. Cette décomposition produit des blocs de concepts qui seront combinés dans les requêtes.

2.3. Typologie et hiérarchie raisonnée des sources

La valeur d'une source dépend de la question. Un article évalué par les pairs est utile pour une relation biologique ou une méthode, alors qu'un registre communal peut être indispensable pour dater une campagne locale. Les données officielles décrivent généralement des définitions stabilisées, mais peuvent être agrégées ou publiées avec retard. Un mémoire peut contenir une information locale rare, mais son échantillonnage et sa validation doivent être vérifiés. La hiérarchie n'est donc pas absolue : elle associe type de preuve, proximité du terrain et qualité méthodologique.

Tableau 11. Typologie des sources documentaires mobilisables

Famille de sources	Apport principal	Points à contrôler	Exemples utiles

Famille de sources	Apport principal	Points à contrôler	Exemples utiles
Articles et ouvrages scientifiques	Concepts, méthodes, associations et résultats comparatifs.	Protocole, population, taille, analyses, limites, date.	AGRIS, bases bibliographiques, revues spécialisées.
Statistiques et bases officielles	Séries, effectifs, production, commerce, climat ou santé.	Définition, couverture, révision, niveau d'agrégation.	FAOSTAT, offices statistiques, WAHIS, Data Catalog.
Rapports, thèses et mémoires	Contexte local, dispositifs, données grises et retours d'expérience.	Auteur, institution, méthode, version et accessibilité.	Universités, projets, services agricoles, organismes techniques.
Cartes et données géospatiales	Localisation, distances, occupation du sol et ressources.	Projection, résolution, date, emprise et métadonnées.	Portails SIG, imagerie, cartes administratives et pastorales.
Registres et documents d'exploitation	Événements, pratiques, intrants, produits et chronologie.	Complétude, unité, changement de responsable, corrections.	Registre sanitaire, livraisons, achats, reproduction.
Textes juridiques et normes	Obligations, seuils, procédures et responsabilités.	Version en vigueur, champ d'application et autorité.	Journal officiel, normes et instructions administratives.

Source : Élaboration de l'auteur ; exemples de portails institutionnels d'après FAO [17, 18], WOAH [19] et Banque mondiale [20].

2.3.1. Sources primaires, secondaires et tertiaires

Une source primaire présente les données ou le texte original : article de recherche, base statistique, registre, carte ou décret. Une source secondaire analyse ou synthétise plusieurs sources primaires. Une source tertiaire facilite le repérage, comme une encyclopédie ou une fiche de vulgarisation. La source tertiaire peut orienter la recherche, mais une valeur chiffrée importante doit être retrouvée dans la source primaire lorsque celle-ci est accessible.

Les portails institutionnels jouent plusieurs rôles. AGRIS permet de rechercher de la littérature agricole internationale ; FAOSTAT diffuse des données relatives à l'alimentation et à l'agriculture ; WAHIS donne accès à des données sanitaires animales officiellement rapportées ; le Data Catalog de la Banque mondiale facilite la découverte de jeux de données et de métadonnées [17–20]. Une donnée téléchargée doit conserver le nom du jeu, la version ou date d'accès, l'unité, la couverture et le lien vers les métadonnées.

2.3.2. Évaluer la qualité avant d'utiliser la source

Tableau 12. Grille de qualité d'une source documentaire

Critère	Question de contrôle	Signal favorable	Signal d'alerte
Autorité	Qui produit et assume le document ?	Auteur, affiliation et responsabilité identifiables.	Auteur inconnu ou copie sans origine.
Méthode	Comment les données ont-elles été obtenues ?	Population, collecte et analyse décrites.	Résultat sans méthode ni dénominateur.
Actualité	La période convient-elle à la question ?	Date et version indiquées ; historique accessible.	Page non datée ou chiffre ancien présenté comme actuel.
Couverture	Quelle population et quel territoire sont représentés ?	Limites et unités clairement définies.	Généralisation nationale à partir d'un site unique.
Cohérence	Définitions et unités sont-elles comparables ?	Métadonnées, unité et série documentées.	Rupture de série ou unité implicite.
Traçabilité	Peut-on retrouver la preuve ?	DOI, URL stable, référence et fichier archivés.	Capture isolée, lien secondaire ou citation incomplète.
Indépendance	Existe-t-il un intérêt susceptible d'influencer le contenu ?	Financement et conflits déclarés.	Document promotionnel utilisé comme preuve unique.

Source : Synthèse originale de l'auteur d'après les principes de lecture critique et de documentation des données [12, 15, 20].

2.4. Construire une stratégie de recherche reproductible

Une recherche efficace associe vocabulaire contrôlé et langage libre. L'équipe commence par les termes de la question, puis ajoute synonymes, variantes orthographiques, noms scientifiques, termes locaux et équivalents anglais. Elle teste chaque bloc séparément avant de les combiner. Les articles déjà pertinents servent à découvrir des mots-clés, mais la stratégie finale doit être écrite de manière à pouvoir être répétée.

2.4.1. Blocs de concepts et opérateurs booléens

L'opérateur OR rassemble les synonymes d'un même concept et élargit la recherche. AND exige la présence de plusieurs concepts et la rend plus précise. NOT exclut un terme, mais il peut supprimer un document pertinent qui contient aussi ce mot ; son emploi doit rester exceptionnel. Les guillemets recherchent une expression exacte lorsqu'ils sont pris en charge. La troncature, souvent notée par un astérisque, récupère plusieurs terminaisons, mais sa syntaxe varie selon la base.

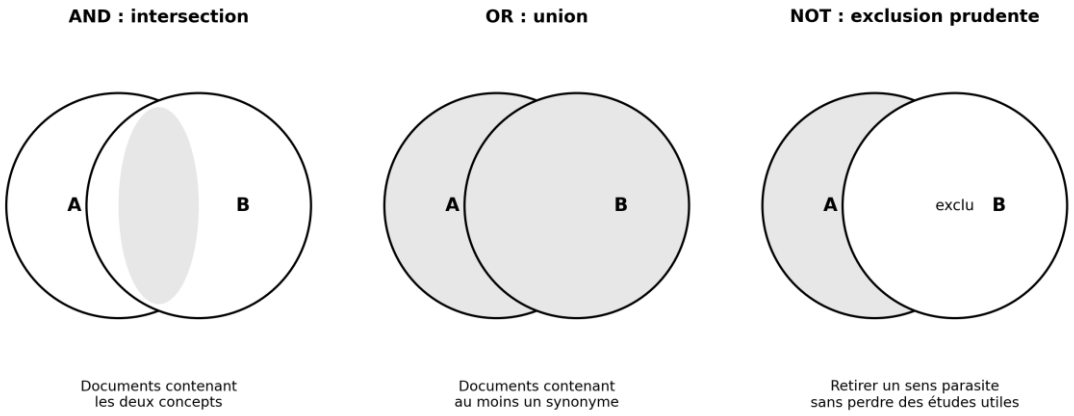


Figure 6. Rôle des opérateurs booléens dans une équation de recherche.
Source : Figure scientifique originale élaborée pour ce polycopié.

Exemple de requête : ("dairy cow" OR cattle OR bovine) AND (ration* OR feed* OR forage*) AND ("semi-arid" OR steppe) AND (Algeria OR "North Africa"). Dans AGRIS ou une autre base, l'étudiant adapte les champs, les guillemets et la troncature. Il conserve exactement la requête exécutée, car une reformulation apparemment mineure peut modifier fortement le corpus.

2.4.2. Rechercher en plusieurs couches

63. Commencer par une recherche exploratoire afin d'identifier le vocabulaire, les auteurs et les sources centrales.
64. Exécuter la stratégie structurée dans au moins deux systèmes complémentaires lorsque l'enjeu le justifie.
65. Explorer les références des documents retenus pour repérer les travaux antérieurs.
66. Rechercher les documents qui citent une source centrale afin d'identifier les développements plus récents.
67. Interroger séparément les portails statistiques, institutionnels et universitaires.
68. Arrêter la recherche à une date annoncée et conserver un dossier pour les mises à jour éventuelles.

Les systèmes de recherche ne couvrent pas les mêmes documents et ne disposent pas des mêmes fonctions. Une évaluation comparative de nombreux systèmes académiques montre que leur aptitude à une recherche systématique varie ; il est donc imprudent de traiter un moteur unique comme une représentation exhaustive de la littérature [14]. Dans un diagnostic, la complémentarité est particulièrement importante parce que la littérature locale et les rapports techniques sont souvent mal indexés.

Tableau 13. Modèle de journal de recherche bibliographique

Date et système	Requête exacte	Filtres appliqués	Résultats et décision
12/10/2026 – AGRIS	("sheep" OR ovine) AND (steppe OR "semi-arid") AND Algeria	2010–2026 ; français/anglais	n = … ; exporter les notices et noter le format.
12/10/2026 – portail universitaire	ovin AND alimentation AND El Bayadh	Thèses et mémoires	n = … ; vérifier texte intégral et affiliation.
13/10/2026 – FAOSTAT	Domaine et indicateur sélectionnés dans l'interface	Algérie ; série annuelle	Télécharger données et métadonnées ; conserver la date d'accès.

Date et système	Requête exacte	Filtres appliqués	Résultats et décision
13/10/2026 – recherche complémentaire	Titre exact d'un rapport local	Aucun	Retrouver la version institutionnelle originale.

Source : Exemple pédagogique ; les dates, effectifs et requêtes sont à adapter par l'étudiant.

2.5. Sélection transparente des documents

Les critères d'inclusion et d'exclusion sont définis avant la sélection finale. Ils découlent de la portée : population, contexte, période, type de document, langue, méthode et résultat. Un document ne doit pas être exclu parce que son résultat contredit l'hypothèse préférée. Le titre et le résumé servent à une première décision ; le texte intégral permet ensuite de vérifier l'éligibilité. Les cas incertains sont discutés et la décision est consignée.

Tableau 14. Exemple de critères d'inclusion et d'exclusion

Dimension	Inclure si…	Exclure si…	Motif à enregistrer
Population ou espèce	Le système correspond ou apporte une comparaison justifiée.	L'espèce ou le stade rend l'extrapolation non pertinente.	Population hors champ.
Contexte	Le milieu, la conduite ou la zone répond à la question.	Le contexte est incompatible avec l'usage prévu.	Contexte non comparable.
Période	La date respecte la fenêtre ou apporte une référence historique utile.	La technique ou la définition est devenue obsolète sans intérêt historique.	Période non conforme.
Méthode	Les données et la méthode sont suffisamment décrites.	Aucun moyen de vérifier l'origine du résultat.	Méthode insuffisante.
Résultat	Au moins une variable répond à un besoin d'information.	Le document mentionne le thème sans donnée exploitable.	Résultat non pertinent.
Version	Texte original, corrigé ou version institutionnelle identifiée.	Doublon, résumé seul ou copie non traçable.	Doublon / version incomplète.

Source : Élaboration de l'auteur d'après les principes de sélection transparente de PRISMA 2020 [11, 12].

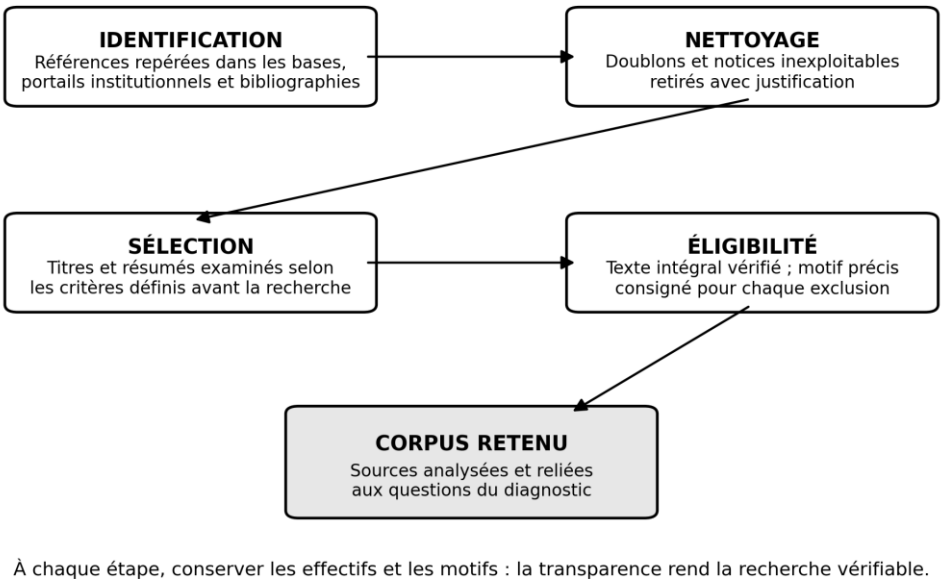


Figure 7. Flux simplifié de sélection des documents pour un diagnostic.

Source : Figure scientifique originale ; logique adaptée de PRISMA 2020 [11, 12] et ROSES [13].

Le diagramme de flux n'est utile que si les effectifs correspondent au journal de recherche. Les doublons sont retirés avant le décompte des références examinées. À l'étape du texte intégral, le motif doit être spécifique et mutuellement compréhensible : « hors sujet » est moins informatif que « population hors champ » ou « absence de données pour la période étudiée ». Pour une recherche rapide, un tableau simple peut remplacer un diagramme, mais les décisions essentielles doivent rester traçables.

2.6. Lecture critique et évaluation des sources

La lecture critique ne consiste pas à attribuer une note globale puis à accepter ou rejeter mécaniquement un document. Elle cherche les conditions dans lesquelles un résultat peut être utilisé. Une étude locale avec un petit échantillon peut être précieuse pour comprendre un mécanisme ou construire un questionnaire, tout en étant insuffisante pour estimer une prévalence régionale. Une grande base peut fournir une série robuste mais manquer de détail sur les pratiques.

2.6.1. Lire un article scientifique

L'étudiant commence par la question, la population et le plan d'étude. Il vérifie ensuite le recrutement, les mesures, les comparaisons, les données manquantes, les analyses et les limites reconnues. Il distingue signification statistique, importance biologique et utilité pratique. Une association observée ne devient causale que si le plan, la temporalité, la maîtrise des facteurs de confusion et la cohérence des preuves le permettent.

Tableau 15. Fiche de lecture critique d'un document scientifique

Rubrique	Éléments à extraire	Question critique
Référence et objectif	Auteurs, année, titre, DOI/URL, objectif et hypothèse.	Le document original et la bonne version ont-ils été consultés ?
Population et contexte	Espèce, effectif, localisation, système, période.	Cette population représente-t-elle le terrain diagnostiqué ?
Méthode	Plan, sélection, mesures, instruments et analyses.	Les procédures permettent-elles de soutenir le résultat annoncé ?
Résultats	Valeurs, dispersion, effet, incertitude et unités.	Le résultat est-il complet ou seulement résumé par une conclusion ?
Limites	Biais, données manquantes, conflits et extrapolation.	Quelle utilisation reste raisonnable malgré ces limites ?
Apport au diagnostic	Constat soutenu, variable, seuil ou hypothèse.	Quelle décision ou question de terrain ce document éclaire-t-il ?

Source : Élaboration originale de l'auteur d'après Page et al. [12] et Snyder [15].

2.6.2. Lire une statistique, une carte ou un rapport

Une valeur statistique doit être accompagnée de sa définition, de l'unité, de la période, de la couverture et de la méthode de production. L'effectif bovin peut désigner les animaux recensés, déclarés, estimés ou présents à une date précise. Une rupture de série peut provenir d'une modification méthodologique et non du terrain. Pour une carte, l'échelle, la projection, la résolution, la date et la classe thématique déterminent l'interprétation. Pour un rapport, il faut différencier résultats mesurés, estimations des auteurs et objectifs institutionnels.

La date d'accès est nécessaire pour une ressource en ligne évolutive. Le fichier téléchargé, son nom et ses métadonnées sont conservés dans un dossier en lecture seule. L'équipe travaille sur une copie et note les transformations : sélection de lignes, conversion d'unités, agrégation, géoréférencement ou correction. Cette discipline évite que le tableau final ne devienne impossible à reproduire.

2.7. Extraction des informations et matrice de preuves

L'extraction standardise la lecture. Les colonnes de la matrice sont définies avant de traiter tout le corpus, puis testées sur quelques documents. Elles comportent la référence, le contexte, la méthode, les résultats utiles, les limites, l'échelle et la question de diagnostic concernée. Les citations verbatim restent rares et clairement marquées ; la synthèse utilise une reformulation originale accompagnée de la référence.

Tableau 16. Matrice d'extraction et de preuves documentaires

ID source	Contexte et méthode	Résultat utile	Qualité / limite	Usage dans le diagnostic
S01	Série officielle, niveau national, 2010–2025.	Tendance de l'effectif et de la production.	Définition documentée ; agrégation élevée.	Contexte général, non estimation communale.

ID source	Contexte et méthode	Résultat utile	Qualité / limite	Usage dans le diagnostic
S02	Enquête transversale, 30 exploitations steppiques.	Calendrier des rations et contraintes déclarées.	Saison et échantillon à vérifier.	Variables du questionnaire et hypothèses.
S03	Essai contrôlé sur l'effet d'une complémentation.	Effet moyen, dispersion et conditions d'application.	Système expérimental différent.	Option technique à discuter, non prescription directe.
S04	Rapport local avec carte et inventaire des points d'eau.	Localisation, état et accès déclarés.	Date ancienne ; méthode partiellement décrite.	Préparer la visite et vérifier sur le terrain.

Source : Exemple pédagogique original ; les identifiants renvoient au gestionnaire bibliographique de l'équipe.

Question	Statistiques	Article	Rapport local	Carte / SIG	Registre
Évolution du cheptel	●	○	●	○	●
Disponibilité fourragère	○	●	●	●	○
Risque sanitaire	○	●	●	○	●
Accès au marché	●	○	●	●	○

● source principale ○ source complémentaire cellule vide : donnée absente ou non pertinente

Figure 8. Matrice de couverture des questions par les familles de sources.

Source : Figure scientifique originale élaborée pour ce polycopié.

La matrice de couverture montre les questions bien documentées et les cellules vides. Une absence de document n'est pas la preuve que le phénomène n'existe pas. Elle signale une lacune documentaire, une mauvaise indexation ou une question à traiter par la collecte primaire. Inversement, plusieurs documents issus de la même base ne constituent pas nécessairement des preuves indépendantes : ils peuvent réutiliser le même jeu de données.

2.7.1. Gérer les contradictions

Lorsque deux sources divergent, l'équipe ne choisit pas automatiquement la plus récente. Elle compare population, période, définition, unité, méthode et incertitude. Une contradiction peut disparaître après harmonisation des dénominateurs. Si elle persiste, les deux résultats sont présentés et la conséquence pour le terrain est indiquée. La divergence peut justifier une mesure spécifique, un entretien avec un expert ou un échantillonnage par zone.

2.8. De la synthèse documentaire au cadre initial du diagnostic

La synthèse répond aux questions, non aux documents. Elle regroupe les preuves par thème ou relation causale, indique leur convergence et leurs limites, puis formule les informations encore nécessaires. Une bonne synthèse évite la succession « auteur A dit…, auteur B dit… ». Elle compare les contextes, explique les écarts et produit une conclusion proportionnée à la qualité des preuves.

2.8.1. Produits attendus de la phase documentaire

69. Une note de contexte avec territoire, population, période, définitions et tendances disponibles.

70. Une carte des acteurs et des institutions possédant des informations ou participant aux décisions.
71. Une matrice des besoins indiquant ce qui est documenté, contradictoire ou absent.
72. Un schéma causal provisoire distinguant preuves, hypothèses et facteurs de contexte.
73. Une liste initiale de variables, d'indicateurs et de modalités à tester pendant le prétest.
74. Un dossier de sources avec références complètes, versions, fichiers et journal de recherche.

La synthèse doit influencer le protocole de terrain. Si les statistiques indiquent de fortes différences entre zones, l'échantillonnage doit les représenter. Si les rapports utilisent plusieurs définitions de l'exploitation, le questionnaire doit commencer par une définition opérationnelle. Si les données sanitaires sont agrégées, l'entretien auprès des services locaux recherchera la période et l'unité plus fines sans demander de données personnelles inutiles.

2.8.2. Référencer correctement et prévenir le plagiat

Toute idée, donnée, méthode ou figure provenant d'une source est signalée par une référence. La paraphrase ne consiste pas à remplacer quelques mots : l'étudiant doit comprendre le passage, reconstruire l'idée avec sa propre organisation et citer l'origine. Une citation directe est réservée à une formulation indispensable, placée entre guillemets avec la page. Les tableaux et figures adaptés portent la mention « adapté de » ; les créations fondées sur plusieurs principes sont identifiées comme originales et les références méthodologiques sont précisées.

Le gestionnaire bibliographique réduit les erreurs de forme, mais ne décide pas si la citation est pertinente. Chaque notice est vérifiée : auteurs, titre, année, revue ou institution, volume, pages, DOI et URL. Le DOI est privilégié pour l'article lorsqu'il est valide. Les fichiers ne sont pas nommés « article1.pdf » : un nom stable associe premier auteur, année et mot-clé. Les notes personnelles restent séparées du texte repris pour éviter une copie involontaire.

2.9. Procédures pratiques

Procédure 3. Réaliser une recherche documentaire traçable

75. Écrire la question de diagnostic, la décision à éclairer et la portée documentaire.
76. Décomposer la question en concepts, synonymes, variantes et équivalents anglais.
77. Choisir les bases scientifiques, portails officiels, dépôts universitaires et sources locales.
78. Définir les critères d'inclusion, d'exclusion et la date de fin de recherche.
79. Tester les blocs, ajuster la requête puis enregistrer exactement chaque équation exécutée.
80. Exporter les notices, attribuer un identifiant et supprimer les doublons sans perdre leur provenance.
81. Examiner titres et résumés, puis textes intégraux ; consigner la décision et le motif.
82. Évaluer la qualité des sources retenues et extraire les informations dans la matrice.
83. Synthétiser par question, signaler les contradictions et identifier les lacunes.
84. Archiver requêtes, dates, fichiers, métadonnées, matrice et références dans un dossier versionné.

Procédure 4. Vérifier une donnée trouvée en ligne

85. Remonter de la page secondaire vers l'organisme ou l'auteur qui produit réellement la donnée.
86. Identifier le jeu, le tableau ou le document original et vérifier la date ou la version.
87. Lire les métadonnées : définition, unité, territoire, population, période et méthode.
88. Contrôler que le chiffre affiché correspond au bon dénominateur et non à une agrégation différente.
89. Comparer, si possible, avec une seconde source indépendante ou une autre édition de la série.
90. Télécharger le fichier original et enregistrer le DOI ou l'URL, la date d'accès et les transformations.

91. Citer la source primaire et mentionner toute limite susceptible de modifier l'interprétation.

Fiche de contrôle documentaire

92. Question, portée et date de fin de recherche écrites.
93. Requêtes complètes conservées pour chaque système consulté.
94. Doublons identifiés ; critères et motifs d'exclusion disponibles.
95. Sources locales et littérature grise recherchées en plus des articles.
96. Métadonnées, unités, populations et périodes vérifiées.
97. Matrice d'extraction reliée aux références complètes.
98. Contradictions et lacunes transformées en questions de terrain.
99. Paraphrases originales ; citations, figures et données correctement attribuées.

2.10. Étude de cas : documenter un déficit fourrager en zone steppique

Une équipe doit préparer un diagnostic sur l'augmentation saisonnière du coût alimentaire dans les élevages ovins d'une zone steppique. Le problème initial est formulé sans supposer une cause unique : comment la disponibilité, la qualité, le prix et l'accès aux ressources alimentaires varient-ils selon la saison et les catégories d'élevages, et quelles adaptations sont techniquement et économiquement envisageables ?

La phase documentaire doit articuler plusieurs échelles. Les séries climatiques décrivent la variabilité interannuelle ; les statistiques agricoles situent les effectifs et productions ; les cartes localisent parcours, cultures et points d'eau ; les travaux scientifiques fournissent des méthodes d'évaluation et des résultats comparatifs ; les rapports et registres locaux documentent les marchés, déplacements et pratiques. Aucune de ces sources ne décrit seule la ration réellement distribuée dans chaque exploitation.

Tableau 17. Matrice documentaire appliquée au diagnostic d'un déficit fourrager

Axe	Preuve documentaire recherchée	Limite prévisible	Question ou mesure de terrain
Ressource	Pluie, végétation, surfaces, calendrier et accessibilité.	Résolution spatiale ou date insuffisante.	Observer parcours, stocks et points d'eau ; dater les usages.
Ration	Composition, valeur alimentaire, quantités et saison.	Pratiques déclarées ou moyennes non locales.	Peser un échantillon, décrire lots et vérifier les unités.
Marché	Prix, origine, transport et fluctuations.	Séries incomplètes ou qualité non comparable.	Relever prix et conditionnement auprès de plusieurs acteurs.
Troupeau	Effectif, stade, état corporel, production et mortalité.	Dénominateurs et périodes différents.	Définir lots, compter, observer et consulter les registres.
Adaptation	Complémentation, stockage, mobilité et alternatives locales.	Résultats expérimentaux hors contexte.	Évaluer faisabilité, coût, acceptabilité et risques avec les éleveurs.

Source : Étude de cas pédagogique originale de l'auteur.

Interprétation préparatoire

La documentation peut établir qu'une variabilité climatique et des fluctuations de prix existent, mais elle ne permet pas d'attribuer automatiquement la situation d'une exploitation à ces facteurs. Le cadre initial distingue donc les tendances documentées, les mécanismes plausibles et les informations à mesurer. L'équipe peut stratifier les exploitations selon la zone et la taille du troupeau, programmer les visites aux périodes critiques et préparer des questions sur les achats, les stocks, la mobilité et les critères de décision.

La recommandation n'est pas rédigée avant le terrain. Une solution bibliographique, par exemple l'introduction d'un sous-produit ou une complémentation, doit être examinée selon sa disponibilité réelle, sa composition, son innocuité, son coût, les équipements et les compétences. La phase documentaire sert à construire les options et les critères de comparaison ; la décision finale résulte de la confrontation avec les observations, les mesures et les acteurs.

Synthèse du chapitre

100. La recherche documentaire est guidée par les questions du diagnostic et reste active pendant toute la mission.
101. La portée, les bases, les requêtes, les dates, les critères et les décisions doivent être conservés.
102. Articles, données officielles, rapports, cartes et registres sont complémentaires ; leur qualité dépend de l'usage.
103. AND croise des concepts, OR réunit les synonymes et NOT doit être utilisé avec prudence.
104. La sélection transparente réduit les décisions opportunistes sans garantir à elle seule l'exhaustivité.
105. La lecture critique vérifie population, contexte, méthode, résultat, limites et transférabilité.
106. La matrice d'extraction relie chaque preuve à une question et rend visibles contradictions et lacunes.
107. Une synthèse originale compare les preuves et prépare le protocole de terrain ; elle ne juxtapose pas des résumés.

Questions d'autoévaluation

108. Quelle différence faites-vous entre une recherche exploratoire, ciblée et systématique ?
109. Construisez trois blocs de concepts pour étudier la mortalité néonatale des agneaux en zone aride.
110. Pourquoi une donnée officielle peut-elle être fiable mais insuffisante pour une décision communale ?
111. Expliquez la fonction de AND, OR et NOT avec un exemple en production animale.
112. Proposez quatre critères d'inclusion et quatre motifs d'exclusion pour une revue sur le stress thermique.
113. Quelles métadonnées faut-il vérifier avant d'utiliser une série statistique ou une carte ?
114. Comment traiter deux documents présentant des résultats contradictoires ?
115. Donnez trois règles permettant d'éviter le plagiat lors de la rédaction d'une synthèse.

Travail dirigé 2. Construire un dossier documentaire

Sujet : préparer le diagnostic de la disponibilité en eau d'abreuvement dans les élevages d'une commune steppique. Le groupe remet un dossier de quatre pages accompagné de la matrice de preuves.

Travail demandé

116. Formuler la question principale, les limites spatiales et temporelles et cinq besoins d'information.
117. Construire deux équations de recherche bilingues et choisir quatre systèmes ou portails complémentaires.
118. Définir les critères de sélection et remplir un journal de recherche sur au moins dix documents repérés.
119. Évaluer cinq sources, dont un article, une statistique, une carte, un rapport et un registre-type.
120. Extraire les preuves dans une matrice en séparant résultat, limite et usage dans le diagnostic.
121. Rédiger une synthèse d'une page et proposer six questions ou mesures à intégrer au terrain.

Éléments de correction

Le dossier doit couvrir quantité, qualité, distance, saisonnalité, accès, coût, continuité et conséquences zootechniques. Les sources ne peuvent pas être cinq pages Web reprenant le même rapport. La synthèse distingue les informations établies, les contradictions et les lacunes. Les mesures de terrain peuvent inclure localisation des points d'eau, débit, durée d'accès, fréquence d'abreuvement, état des équipements et, si le protocole et les moyens le permettent, paramètres de qualité. Toute mesure nécessite une unité, une méthode, une date et une règle de sécurité.

CHAPITRE 3
PRÉPARATION DU TERRAIN, ZONAGE ET ÉCHANTILLONNAGE

Objectif du chapitre. Transformer une question de diagnostic en un dispositif de terrain réalisable, représentatif, éthique et contrôlable. Le chapitre expose les procédures de reconnaissance, de zonage, de constitution de la base de sondage, de calcul de la taille d'échantillon et d'organisation logistique.

3.1. Du périmètre théorique au terrain observable

La population cible regroupe les unités sur lesquelles portent les conclusions; la population accessible regroupe celles qui peuvent réellement être jointes. Leur différence doit être décrite, car elle conditionne la portée des résultats. L'unité statistique peut être l'exploitation, le ménage, le troupeau, la parcelle ou l'animal. Elle ne doit jamais changer au cours du protocole sans justification explicite.

Élément	Question de contrôle	Décision à consigner
Population cible	À qui veut-on généraliser ?	Espèce, système, zone, période
Unité statistique	Sur quoi porte une ligne de données ?	Exploitation, troupeau ou animal
Critères d'inclusion	Qui peut participer ?	Seuils, ancienneté, activité
Cadre temporel	Quand les mesures sont-elles valides ?	Saison et campagne
Exclusions	Quels cas sont hors champ ?	Justification et nombre

Tableau 18. Définition opérationnelle du champ d'étude. Source : élaboration originale, d'après FAO (2018) et Groves et al. (2009).

3.2. Reconnaissance préliminaire et zonage

La reconnaissance précède l'enquête principale. Elle associe lecture cartographique, entretiens exploratoires, observation des voies d'accès et localisation des services, marchés, points d'eau et concentrations d'élevages. Le zonage cherche des sous-ensembles relativement homogènes au regard des variables qui structurent le problème : altitude, ressources, mobilité, accès au marché, type de conduite ou vulnérabilité climatique.

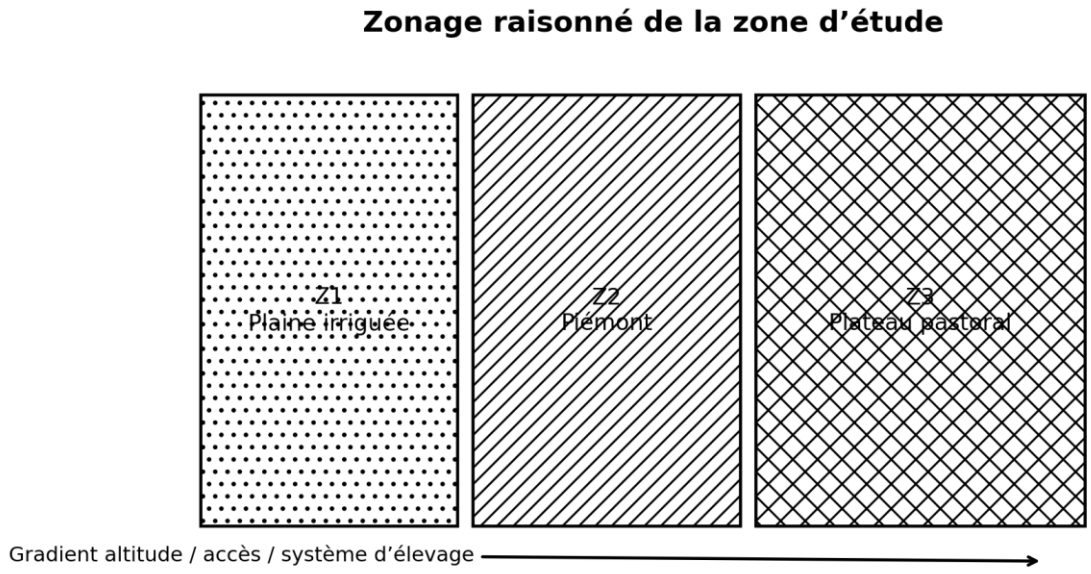


Figure 9. Exemple de zonage raisonné combinant milieu, accessibilité et systèmes d'élevage. Source : conception originale.

Critère	Indicateur possible	Source	Codage
Milieu	Altitude, pente, occupation du sol	Carte/SIG	Classes
Production	Espèce dominante, taille du troupeau	Services/visite	Catégories
Accès	Temps vers route ou marché	GPS/entretien	Minutes
Ressources	Eau, parcours, aliments	Observation	Score 0–3
Risque	Sécheresse, maladie, conflit d'usage	Historique	Faible–fort

Tableau 19. Matrice minimale de zonage. Source : élaboration originale.

3.3. Constitution et audit de la base de sondage

Une base de sondage est la liste des unités susceptibles d'être tirées. Elle peut provenir d'un registre administratif, d'une association, d'un recensement rapide ou d'une cartographie participative. Avant le tirage, elle doit être dédoublonnée, datée, géoréférencée si possible et comparée à des sources indépendantes. Une base ancienne produit une erreur de couverture même si le tirage est aléatoire.

Contrôle	Test pratique	Action corrective
Doublons	Nom + téléphone + localisation	Fusionner et conserver un identifiant
Unités absentes	Comparer registre et informateurs	Compléter par ratissage ciblé
Unités inéligibles	Vérification téléphonique	Retirer en documentant
Coordonnées erronées	Contrôle GPS / appel	Mettre à jour
Déséquilibre territorial	Effectifs par zone	Stratifier ou pondérer

Tableau 20. Audit de la base de sondage avant tirage. Source : adapté de Groves et al. (2009).

3.4. Choix du plan d'échantillonnage

L'échantillonnage probabiliste attribue une probabilité de sélection connue à chaque unité. L'aléatoire simple convient à une base complète et homogène. La stratification améliore la précision lorsque les strates sont contrastées. Le tirage en grappes réduit les déplacements, mais augmente souvent la variance en raison de la ressemblance entre unités proches. Les méthodes raisonnées restent utiles en exploration qualitative, sans autoriser une généralisation statistique non encadrée.

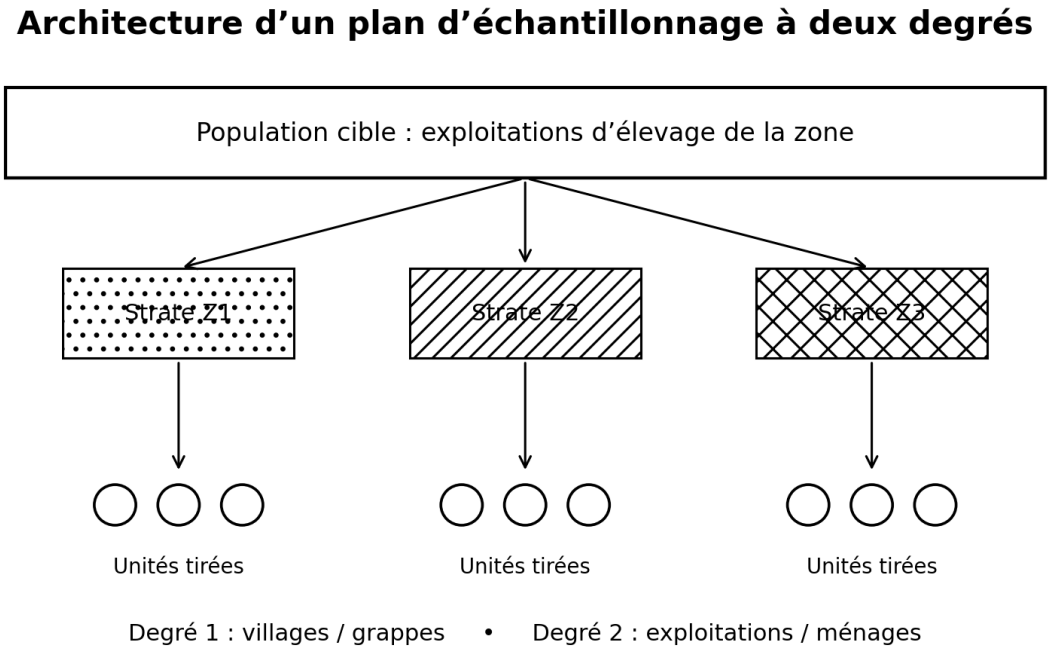


Figure 10. Plan stratifié à deux degrés : sélection de grappes puis d'exploitations. Source : conception originale.

3.5. Calcul de la taille d'échantillon

Pour estimer une proportion avec un niveau de confiance de 95 %, une première approximation est :

$$n_0 = z^2 \times p(1 - p) / e^2$$

où z = 1,96, p est la proportion anticipée et e la marge d'erreur absolue. Lorsque p est inconnue, p = 0,50 fournit la taille la plus prudente. Pour une population finie de taille N :

$$n = n_0 / [1 + (n_0 - 1)/N]$$

Un plan en grappes impose ensuite un effet de plan DEFF; la non-réponse anticipée r est compensée par :

$$n_final = \text{arrondi supérieur } \{n \times DEFF / (1 - r)\}$$

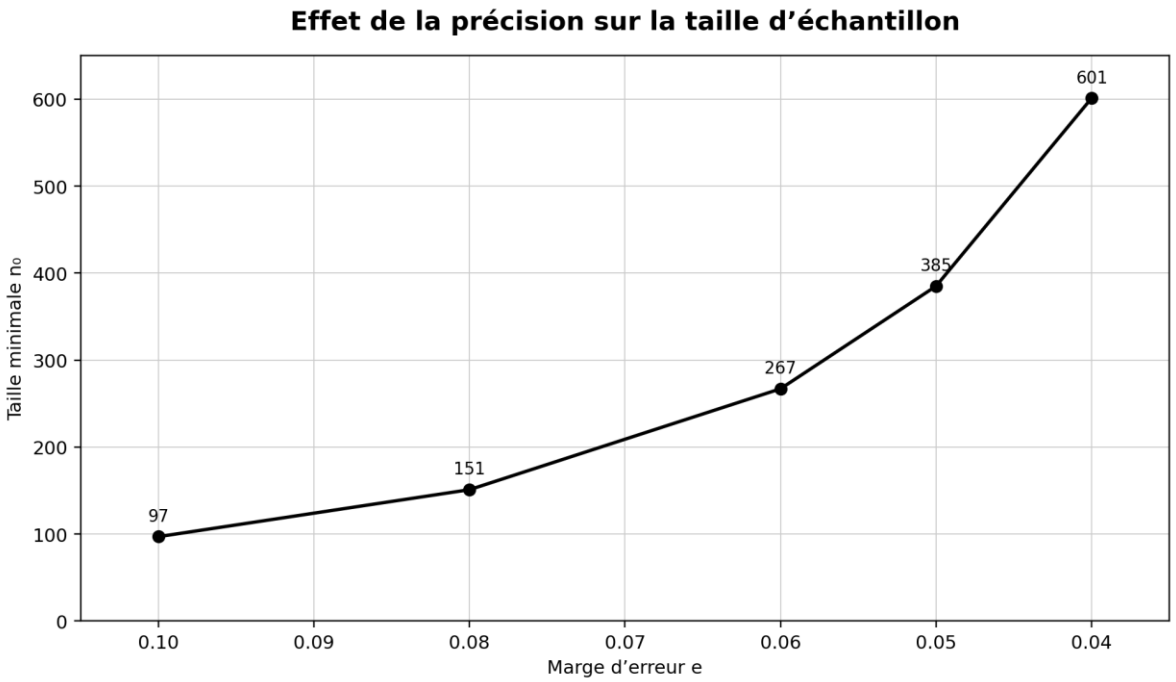


Figure 11. Taille requise selon la marge d'erreur, avec p = 0,50 et z = 1,96. Source : calculs originaux.

3.6. Exemple numérique complet

Une zone compte N = 1 200 exploitations. On souhaite estimer une proportion inconnue avec e = 0,06 et un niveau de confiance de 95 %. On retient p = 0,50. Alors n_0 = 266,78, soit 267. Après correction de population finie, n = 218,45, soit 219. Avec DEFF = 1,30 et 10 % de non-réponse, le nombre à contacter devient 317 exploitations.

Étape	Expression	Résultat
Taille initiale	$1{,}96^2 \times 0{,}5 \times 0{,}5 / 0{,}06^2$	266,78 → 267
Population finie	267 / [1 + 266/1200]	218,45 → 219
Effet de plan	219 × 1,30	284,70
Non-réponse	284,70 / 0,90	316,33 → 317

Tableau 21. Calcul documenté de la taille d'échantillon. Source : calculs originaux.

3.7. Allocation entre strates

L'allocation proportionnelle conserve le poids démographique de chaque strate : $n_h = n \times N_h/N$. Une allocation minimale peut toutefois être imposée aux petites strates pour permettre une comparaison. Dans ce cas, l'analyse doit employer des poids $w_h = N_h/n_h$ afin de rétablir la structure de la population.

Strate	N_h	Part	n_h proportionnel	Allocation retenue
Plaine	540	45 %	143	145
Piémont	420	35 %	111	110
Plateau	240	20 %	63	62
Total	1200	100 %	317	317

Tableau 22. Allocation proportionnelle de l'échantillon entre trois strates. Source : calculs originaux.

3.8. Tirage, remplacement et traçabilité

Le tirage doit être reproductible. La base est figée, chaque unité reçoit un identifiant unique et la graine aléatoire est archivée. Une liste principale et une liste de réserve sont tirées simultanément. Le remplacement n'est permis qu'après application d'un nombre défini de tentatives et avec une unité de la même strate. Le refus, l'inéligibilité et l'absence sont des statuts distincts.

Statut	Définition	Suite
Contacté–répondant	Entretien complet	Inclure
Refus	Participation explicitement refusée	Tracer, ne pas insister
Absent	Non joint après tentatives prévues	Activer réserve
Inéligible	Ne satisfait pas les critères	Exclure et justifier
Partiel	Questionnaire incomplet	Contrôle et règle d'analyse

Tableau 23. Journal standardisé des contacts. Source : élaboration originale.

3.9. Prétest et enquête pilote

Le prétest vérifie la compréhension des questions et la durée. L'enquête pilote teste l'ensemble du dispositif : recrutement, déplacement, mesure, saisie, sauvegarde et supervision. Les personnes du pilote ne sont généralement pas reprises dans l'échantillon principal lorsque l'outil a été modifié. Un rapport de pilote liste chaque problème, sa fréquence, sa gravité et la décision retenue.

Dimension	Indicateur pilote	Seuil d'alerte
Durée	Médiane par questionnaire	> durée planifiée + 20 %
Compréhension	Demandes d'explication	> 10 % par item
Données manquantes	Taux par variable	> 5 %
Logistique	Visites complètes/jour	< objectif − 20 %
Concordance	Double mesure	Écart au-delà de la tolérance

Tableau 24. Critères de décision après le pilote. Source : élaboration originale.

3.10. Logistique, sécurité et calendrier

Le plan logistique convertit l'échantillon en itinéraires, rendez-vous et charges de travail. Il prend en compte la saison, les jours de marché, les pratiques religieuses, l'état des routes, la disponibilité des éleveurs et la chaîne de froid éventuelle. Chaque équipe dispose d'une feuille de route, d'un moyen de communication, d'un protocole d'urgence et d'un plan de sauvegarde des données.

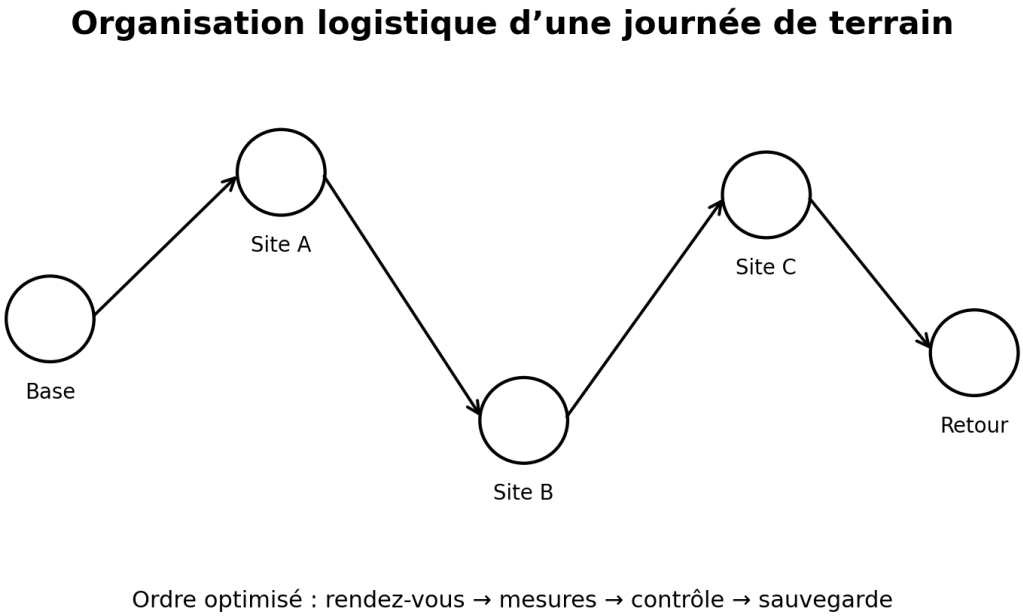


Figure 12. Séquence logistique d'une journée de collecte avec contrôle et sauvegarde. Source : conception originale.

Moment	Opération	Contrôle
Avant départ	Matériel, batteries, formulaires, consentements	Checklist signée
Arrivée	Présentation, éligibilité, consentement	Heure et identifiant
Collecte	Entretien, observation, mesures	Contrôles intégrés
Fin de visite	Relecture avec enquêteur	Statut complet/partiel
Fin de journée	Synchronisation et sauvegarde	Journal du superviseur

Tableau 25. Procédure quotidienne de terrain. Source : élaboration originale.

3.11. Assurance qualité et indicateurs de suivi

La qualité se pilote pendant la collecte et non après. Un tableau de bord quotidien compare la cible et le réalisé par strate, enquêteur et statut. Le taux de réponse est calculé sur les unités éligibles :

Taux de réponse (%) = 100 × questionnaires complets / unités éligibles contactées

Le taux de couverture compare les unités présentes dans la base aux unités estimées dans la population. Le taux de contrôle indique la part des questionnaires revus par le superviseur. Des écarts inhabituels de durée, de valeurs ou de localisation déclenchent une vérification ciblée, sans modifier silencieusement les données brutes.

Indicateur	Calcul	Fréquence
Avancement	Complets / cible	Quotidienne
Réponse	Complets / éligibles contactés	Quotidienne
Non-réponse	Refus + absents / éligibles	Quotidienne
Contrôle	Questionnaires vérifiés / complets	Quotidienne
Écart de durée	Médiane enquêteur / médiane équipe	Hebdomadaire

Tableau 26. Tableau de bord minimal de supervision. Source : élaboration originale.

3.12. Synthèse procédurale et exercice d’application

Procédure recommandée : (1) délimiter la population et l’unité; (2) reconnaître et zoner; (3) construire puis auditer la base; (4) choisir le plan; (5) calculer la taille; (6) allouer et tirer; (7) prétester; (8) organiser les itinéraires; (9) superviser les indicateurs; (10) archiver toutes les décisions. Chaque étape produit une preuve : carte, liste, formule, graine, journal ou rapport.

Exercice

Une wilaya comprend 2 400 élevages répartis entre quatre zones. Concevez un plan stratifié permettant d’estimer une proportion avec e = 5 %, 95 % de confiance, DEFF = 1,2 et 12 % de non-réponse. Calculez n_0, appliquez la correction de population finie, déterminez n_final et proposez une allocation. Discutez ensuite l’effet d’une base de sondage incomplète dans la zone la plus éloignée.

CHAPITRE 4
ENTRETIENS AVEC LES ACTEURS ET CONSTRUCTION DU QUESTIONNAIRE

Objectif du chapitre. Concevoir un instrument de collecte valide, compréhensible, éthique et directement exploitable, puis conduire des entretiens standardisés sans perdre la richesse du discours des acteurs.

4.1. Identifier les acteurs et choisir la technique

Le diagnostic mobilise des éleveurs, ménages, vétérinaires, commerçants, fournisseurs, techniciens, responsables locaux et organisations professionnelles. Le choix ne dépend pas seulement de leur disponibilité : chaque acteur doit être relié à une information nécessaire. L'entretien structuré facilite la comparaison; le semi-directif explore les mécanismes et perceptions; le groupe focal révèle accords, divergences et normes collectives.

Acteur	Information recherchée	Technique privilégiée	Risque à maîtriser
Éleveur	Pratiques, charges, contraintes	Entretien + observation	Rappel approximatif
Vétérinaire	Santé, prophylaxie, accès	Semi-directif	Biais institutionnel
Commerçant	Prix, flux, saisonnalité	Entretien court	Réticence économique
Groupe de femmes	Travail, décision, transformation	Groupe focal	Prise de parole inégale
Service technique	Statistiques et programmes	Entretien expert	Données administratives anciennes

Tableau 27. Correspondance entre acteurs, informations et techniques. Source : élaboration originale.

4.2. Matrice de conception du questionnaire

Chaque question doit servir un objectif et produire une variable analysable. Une matrice de spécification prévient les questionnaires trop longs et les variables inutilisables. Elle relie objectif, indicateur, formulation, unité, modalité et traitement statistique. Les questions sensibles sont placées après l'établissement de la confiance et précédées d'une justification neutre.

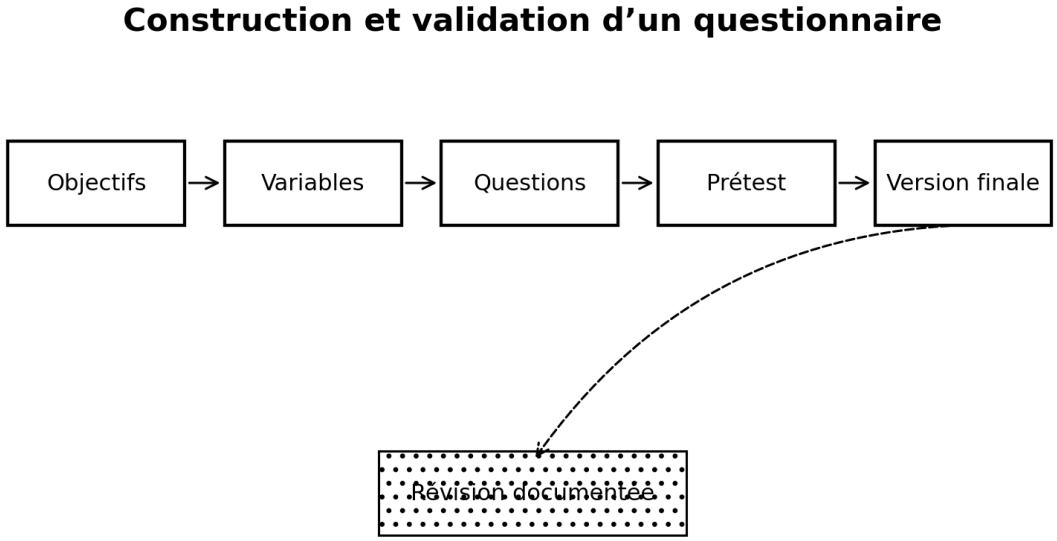


Figure 13. Cycle de conception, prétest et révision du questionnaire. Source : conception originale.

Objectif	Variable	Question / mesure	Format	Analyse
Décrire le cheptel	Effectif bovin	Combien de bovins actuellement ?	Entier	Moyenne, médiane
Mesurer la production	Lait/jour	Litres produits hier ?	Quantitative	Distribution
Évaluer l'accès	Temps au marché	Durée habituelle du trajet ?	Minutes	Classes, régression
Apprécier une contrainte	Sévérité aliment	Niveau de difficulté ?	Likert 1–5	Score
Documenter une pratique	Vaccination	Réalisée dans les 12 mois ?	Oui/Non	Proportion

Tableau 28. Extrait d'une matrice objectifs–variables–analyse. Source : élaboration originale.

4.3. Formulation scientifique des questions

Une question efficace est courte, univoque, située dans le temps et adaptée au vocabulaire local. Il faut éviter les doubles questions, les formulations orientées, les négations complexes et les catégories qui se chevauchent. Les unités doivent être explicites. Pour les quantités difficiles à rappeler, l'enquêteur utilise des repères : dernier jour de traite, dernier achat, sac habituel ou période agricole identifiable.

Formulation problématique	Problème	Version améliorée
Êtes-vous satisfait du vétérinaire et des médicaments ?	Double question	Satisfaction envers le service vétérinaire ? puis disponibilité des médicaments ?
Vous vaccinez bien vos animaux, n'est-ce pas ?	Orientation	Avez-vous vacciné au moins un animal durant les 12 derniers mois ?
Votre troupeau est-il grand ?	Terme vague	Combien d'animaux possédez-vous aujourd'hui, par espèce ?
Achetez-vous souvent des aliments ?	Temps imprécis	Combien d'achats au cours des 30 derniers jours ?
Revenu annuel exact ?	Sensibilité et rappel	Classe de revenu ou recettes du dernier cycle

Tableau 29. Révision de formulations fréquentes. Source : élaboration originale.

4.4. Questions ouvertes, fermées et mixtes

Les questions fermées réduisent la variabilité de codage et accélèrent la saisie. Les questions ouvertes conviennent aux causes, stratégies et propositions non anticipées. Une solution mixte combine une liste issue de l'exploration avec une modalité « autre, préciser ». Le nombre d'options visibles doit rester compatible avec la mémoire du répondant; une carte de réponses peut être utilisée après autorisation.

4.5. Échelles, scores et indicateurs composites

Une échelle ordinale de type Likert mesure un degré d'accord, de fréquence ou de difficulté. Toutes les modalités doivent suivre la même direction. Un score composite n'est calculé que si les items représentent un construit commun. Pour k items, le score standardisé peut être exprimé par :

Score (%) = 100 × (somme observée − minimum possible) / (maximum possible − minimum possible)

La cohérence interne peut être explorée par l'alpha de Cronbach :

$$\alpha = [k/(k-1)] \times [1 - \Sigma\sigma_i^2/\sigma_t^2]$$

Une valeur élevée n'est pas une preuve suffisante de validité; elle doit être interprétée avec le contenu des items et la structure de l'échantillon.

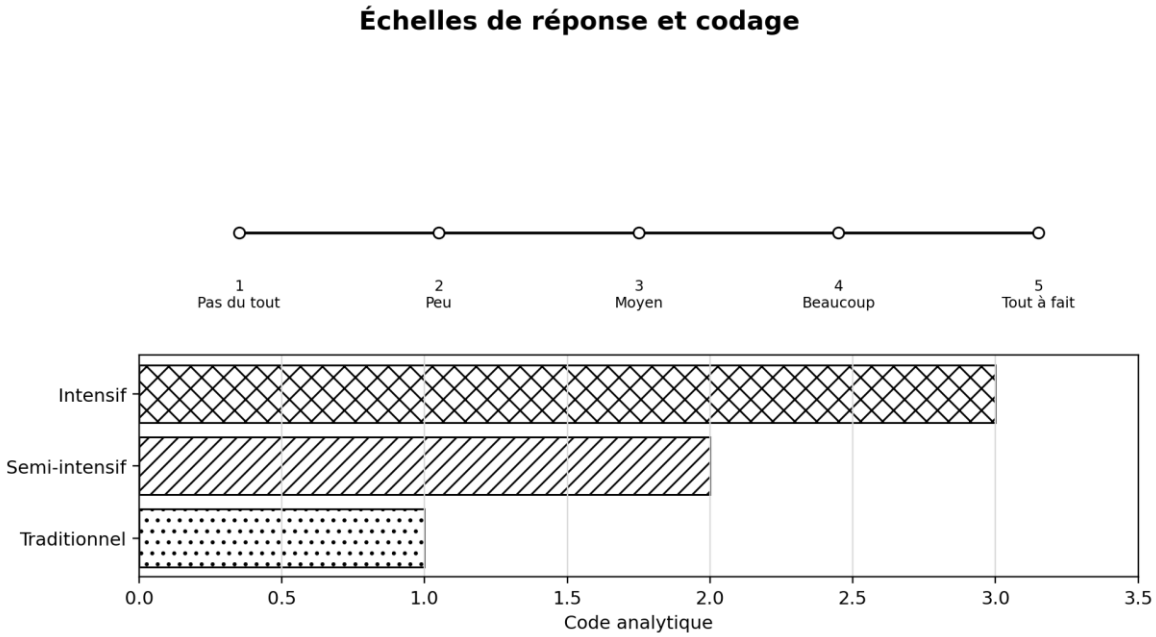


Figure 15. Exemples d'échelle ordinale et de codage catégoriel. Source : conception originale.

Type	Exemple	Codage	Précaution
Nominale	Système d'élevage	1, 2, 3	Codes sans ordre métrique
Ordinale	Difficulté 1–5	1 à 5	Écart non nécessairement constant
Quantitative	Litres/jour	Valeur réelle	Unité et période
Multiple	Sources d'aliment	0/1 par option	Plusieurs réponses possibles

Tableau 30. Types de variables produits par le questionnaire. Source : élaboration originale.

4.6. Conduite standardisée de l'entretien

L'enquêteur présente l'étude, vérifie l'éligibilité, explique le caractère volontaire, obtient le consentement puis suit l'ordre prévu. Il lit les questions sans ajouter son opinion, respecte les silences et utilise seulement des relances neutres : « Pouvez-vous préciser ? », « Que s'est-il passé ensuite ? ». Les réponses ne doivent pas être corrigées devant le participant; les incohérences sont vérifiées avec tact à la fin du module.

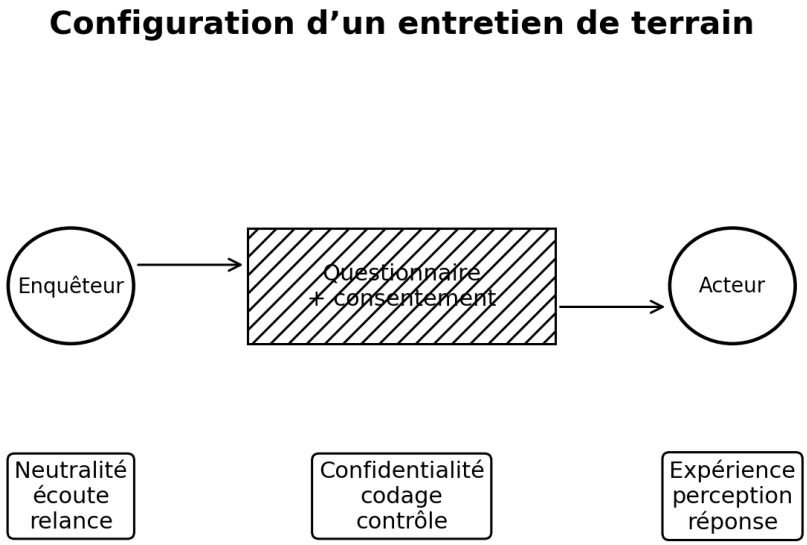


Figure 14. Relation enquêteur–acteur et garanties méthodologiques. Source : conception originale.

Phase	Action de l'enquêteur	Trace
Ouverture	Se présenter et expliquer la finalité	Consentement
Éligibilité	Appliquer les critères	Statut
Entretien	Lire, écouter, relancer sans orienter	Réponses horodatées
Contrôle	Vérifier valeurs et sauts	Alerte résolue
Clôture	Remercier et indiquer le contact	Fin enregistrée

Tableau 31. Séquence normalisée d'un entretien. Source : élaboration originale.

4.7. Filtres, sauts et contrôles de cohérence

Les filtres évitent les questions non applicables. Ils doivent être visibles sur papier et automatisés sur support numérique. Les contrôles comparent des informations liées : le nombre de vaches traites ne peut dépasser le nombre de vaches présentes; la quantité totale d'aliment doit être cohérente avec le nombre d'animaux et la durée; une date de vente ne peut précéder une date de naissance associée.

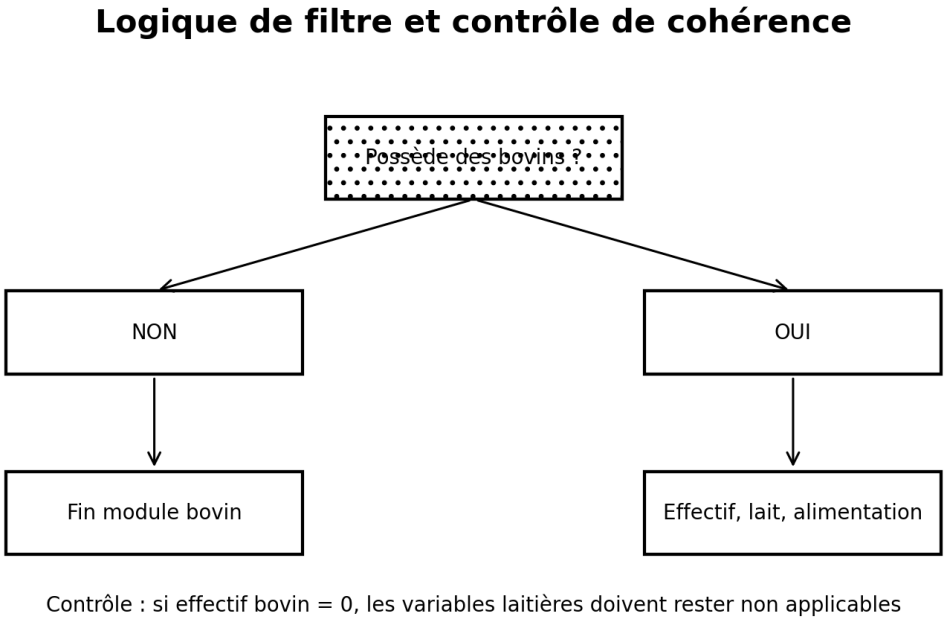


Figure 16. Exemple de filtre conditionnel dans un module bovin. Source : conception originale.

Contrôle	Règle	Réponse du système
Plage	Lait ≥ 0 et ≤ limite plausible	Avertissement
Cohérence	Vaches traites ≤ vaches adultes	Vérification obligatoire
Saut	Bovins = 0	Masquer module lait
Unicité	Identifiant déjà utilisé	Bloquer doublon
Complétude	Variable essentielle vide	Demander justification

Tableau 32. Contrôles intégrés au questionnaire. Source : élaboration originale.

4.8. Traduction, adaptation et prétest cognitif

Dans un contexte multilingue, la traduction littérale est insuffisante. La version de travail est traduite, rétro-traduite par une autre personne puis discutée avec des locuteurs du terrain. Le prétest cognitif demande au participant d'expliquer ce qu'il comprend, comment il retrouve l'information et comment il choisit sa réponse. Les termes locaux sont conservés dans un glossaire et reliés à une définition scientifique stable.

Dimension testée	Question du test cognitif	Décision
Compréhension	Que signifie cette question pour vous ?	Reformuler
Rappel	Comment avez-vous retrouvé ce nombre ?	Réduire la période
Jugement	Avez-vous dû estimer ?	Ajouter repère/unité
Réponse	Les catégories vous conviennent-elles ?	Compléter modalités
Sensibilité	Cette question gêne-t-elle ?	Déplacer ou rendre optionnelle

Tableau 33. Guide du prétest cognitif. Source : adapté de Willis (2005).

4.9. Consentement, confidentialité et données sensibles

Le consentement doit être libre, compréhensible et documenté. Il précise l'objectif, la durée, les risques, les bénéfices, le droit de retrait et l'usage des données. Les noms et coordonnées sont séparés de la base analytique. L'identifiant d'étude remplace l'identité; la clé de correspondance est protégée et son accès limité. Les photos, enregistrements audio et coordonnées GPS nécessitent une autorisation spécifique.

4.10. Formation des enquêteurs et fidélité inter-enquêteurs

La formation combine présentation du protocole, lecture commentée, jeux de rôle, terrain pilote et débriefing. Une observation standardisée peut être évaluée par le pourcentage d'accord ou le coefficient kappa de Cohen :

$$\kappa = (P_o - P_e) / (1 - P_e)$$

où P_o est l'accord observé et P_e l'accord attendu par hasard. Les divergences conduisent à clarifier le manuel, non à négocier les réponses après la collecte.

Compétence	Exercice	Critère
Présentation	Jeu de rôle	Information complète et neutre
Questionnement	Entretien simulé	Lecture fidèle
Mesure	Double mesure	Écart dans la tolérance
Codage	Cas pratiques	≥ 90 % d'accord
Éthique	Scénarios sensibles	Respect du refus et confidentialité

Tableau 34. Validation pratique des enquêteurs. Source : élaboration originale.

4.11. Pilotage et révision de la version finale

Le pilote doit couvrir différents profils et conditions d'accès. Le rapport recense durée, non-réponse par item, erreurs de filtre, distributions anormales et commentaires des enquêteurs. Toute modification reçoit un numéro de version, une date et une justification. Le questionnaire final est verrouillé pendant la collecte; une correction urgente est diffusée simultanément à toutes les équipes et tracée.

4.12. Indicateurs de qualité et exercice

Le taux de non-réponse à l'item mesure la part de réponses manquantes parmi les répondants éligibles :

Non-réponse item (%) = 100 × valeurs manquantes / répondants éligibles

Indicateur	Calcul / observation	Seuil d'examen
Durée médiane	Fin − début	Écart enquêteur > 25 %
Non-réponse item	Manquants / éligibles	> 5 %
Autre, préciser	Autres / réponses	> 10 %
Corrections	Valeurs modifiées / formulaires	Hausse inhabituelle
Accord double codage	Accords / cas doublés	< 90 %

Tableau 35. Tableau de bord de qualité du questionnaire. Source : élaboration originale.

Exercice d'application

Construisez un module de dix questions sur les contraintes alimentaires d'un élevage. Précisez l'objectif de chaque item, la période de rappel, l'unité, les modalités, les filtres et l'analyse prévue. Réalisez ensuite un prétest cognitif auprès de trois profils, documentez les problèmes et produisez une version révisée numérotée.

CHAPITRE 5
OBSERVATION, MESURES ET COLLECTE DES DONNÉES SUR LE TERRAIN

Objectif du chapitre. Standardiser l'observation et les mesures afin que les données soient exactes, comparables, traçables et utilisables pour le diagnostic.

5.1. Observation directe et grille structurée

L'observation complète les déclarations des acteurs. Elle porte sur des faits visibles : état des bâtiments, densité, ventilation, stockage, abreuvement, hygiène, comportement, effluents et sécurité. Les critères doivent être définis avant le terrain et accompagnés d'exemples. Une note ne remplace jamais une description; elle la résume après application d'une règle commune.

Domaine	Indicateur observable	Méthode	Codage
Logement	Surface, aération, sol	Mesure + observation	Valeur / score
Animaux	Effectif, état corporel, lésions	Comptage / grille	Nombre / classe
Alimentation	Stocks, refus, distribution	Pesée / entretien	kg et fréquence
Eau	Source, débit, propreté	Test / observation	L/min et score
Effluents	Stockage, écoulement	Transect	Conforme/non conforme

Tableau 36. Grille minimale d'observation d'une exploitation. Source : élaboration originale.

5.2. Chaîne de mesure et métrologie

Toute mesure relie une grandeur, un instrument, une unité, une procédure et une incertitude. L'instrument est identifié, vérifié avant usage et remis à zéro. La position de l'opérateur, le point anatomique, l'heure et l'état de l'animal sont standardisés. Une valeur extrême est répétée avant validation, sans être supprimée automatiquement.

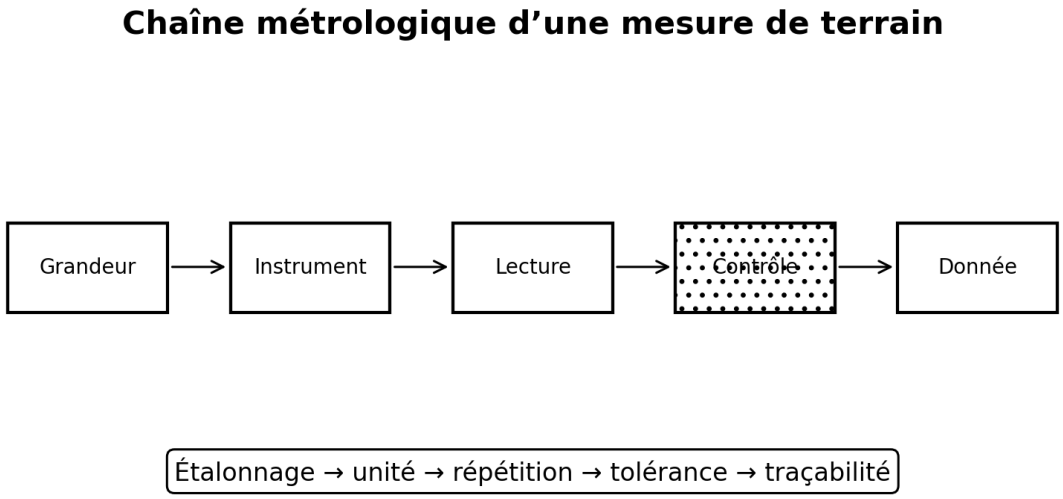


Figure 17. Chaîne métrologique d'une mesure de terrain. Source : conception originale.

Instrument	Vérification	Fréquence	Tolérance
Balance	Poids étalon	Chaque matin	Selon fabricant
Ruban barymétrique	Longueur de référence	Hebdomadaire	± 0,5 cm
Thermomètre	Comparaison témoin	Avant campagne	± 0,5 °C
Débitmètre	Volume chronométré	Chaque site	± 5 %
GPS	Point connu / précision	À l'allumage	Précision enregistrée

Tableau 37. Plan simplifié de vérification des instruments. Source : élaboration originale.

5.3. Mesures zootechniques

Le périmètre thoracique est mesuré derrière le garrot, ruban horizontal, animal debout et calme. La longueur corporelle est définie par deux repères anatomiques constants. Lorsque la pesée directe n'est pas possible, une estimation doit préciser la formule et sa population de validation.

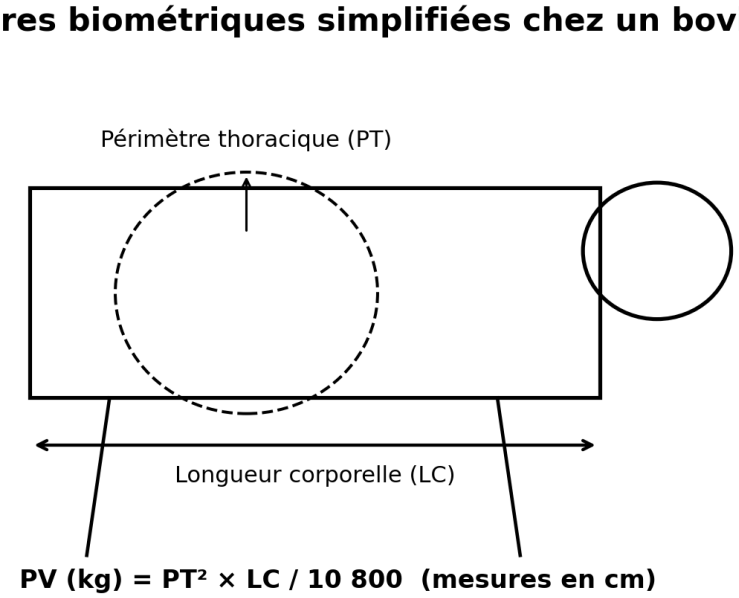


Figure 18. Repères de mesure du périmètre thoracique et de la longueur corporelle. Source : conception originale.

$$\mathbf{PV\ (kg) = (PT^2 \times LC) / 10\ 800}$$

Exemple : PT = 172 cm et LC = 134 cm donnent PV = 367,1 kg. Cette estimation doit être présentée avec prudence, car la race, l'âge, la gestation et l'état corporel influencent l'erreur.

Mesure	Unité	Moment recommandé	Répétition
Poids vif	kg	Avant alimentation si possible	2 si écart
Périmètre thoracique	cm	Animal debout	2 lectures
Note d'état corporel	Score 1–5	Même observateur	Contrôle croisé
Lait	L/j	Cycle de 24 h	Traites complètes
Aliment distribué	kg brut et MS	Avant distribution	Pesée lots

Tableau 38. Standardisation de mesures zootechniques. Source : élaboration originale.

5.4. Observation par transect et géoréférencement

Un parcours constant réduit l'oubli et permet la comparaison entre exploitations. L'enquêteur suit une séquence définie de l'entrée vers les animaux, l'eau, les stocks et les effluents. Chaque anomalie reçoit un code, une localisation et, si le consentement le permet, une photographie non identifiante. La précision GPS et le système de coordonnées sont conservés avec le point.

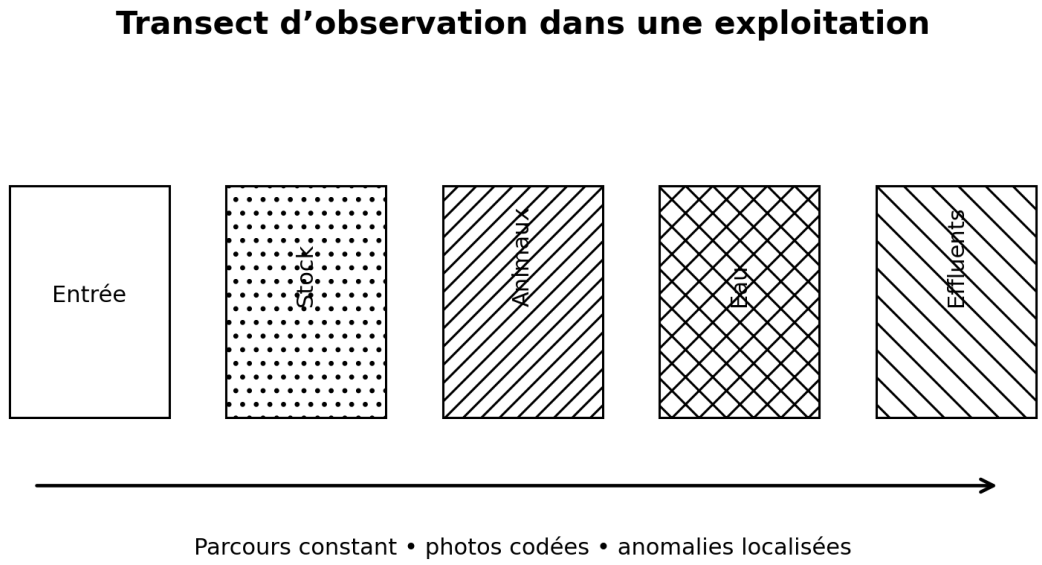


Figure 19. Exemple de transect structuré dans une exploitation. Source : conception originale.

Objet	Identifiant	Coordonnées	Observation associée
Entrée	E01-Z2-ENT	Lat./Long.	Accès et biosécurité
Point d'eau	E01-Z2-EAU	Lat./Long.	Source, débit, propreté
Stock	E01-Z2-STO	Lat./Long.	Type, protection, quantité
Effluents	E01-Z2-EFF	Lat./Long.	Mode de stockage et risque

Tableau 39. Registre de géoréférencement. Source : élaboration originale.

5.5. Répétabilité, précision et erreur

La différence entre deux répétitions permet de repérer une mesure instable. L'erreur relative entre une valeur mesurée M et une référence R est :

$$\textbf{Erreur relative (\%)} = 100 \times |M - R| / R$$

Pour deux mesures x_1 et x_2, l'écart relatif de répétition peut être exprimé par :

$$\textbf{Écart relatif (\%)} = 100 \times |x_1 - x_2| / [(x_1 + x_2)/2]$$

Situation	Décision
Écart dans la tolérance	Conserver la moyenne
Écart hors tolérance	Réaliser une troisième mesure
Instrument instable	Suspendre et vérifier
Animal agité	Reporter ou documenter
Valeur biologiquement extrême	Confirmer et conserver si réelle

Tableau 40. Règles de décision face aux écarts de mesure. Source : élaboration originale.

5.6. Échantillons biologiques et chaîne de possession

Lorsqu'un prélèvement est prévu, le protocole précise matrice, volume, récipient, conservation, délai, transport, risques biologiques et laboratoire destinataire. L'étiquette porte un identifiant, jamais le nom du participant. Chaque transfert est daté et signé; toute rupture de température ou de scellé est signalée.

Étape	Trace obligatoire	Contrôle
Prélèvement	ID, date, heure, matrice	Volume et matériel
Étiquetage	Code-barres / code	Double lecture
Conservation	Température	Enregistreur
Transport	Départ/arrivée	Scellé
Réception	État et conformité	Accepté/rejeté

Tableau 41. Chaîne de possession d'un échantillon. Source : élaboration originale.

5.7. Supports papier et collecte numérique

Le papier reste robuste en zone sans réseau, mais exige une double saisie ou une vérification renforcée. La collecte numérique applique les plages, filtres, horodatages et coordonnées, tout en dépendant de l'énergie, de la sécurité et de la maîtrise du terminal. Un mode hors ligne et un plan de secours sont indispensables.

Critère	Papier	Numérique
Autonomie	Élevée	Batteries nécessaires
Filtres	Risque d'erreur	Automatisables
Saisie	Étape ultérieure	Directe
Sauvegarde	Photocopie/scan	Chiffrement/synchronisation
Traçabilité	Annotations	Horodatage et journal

Tableau 42. Comparaison des supports de collecte. Source : élaboration originale.

5.8. Contrôle quotidien et supervision

Le superviseur vérifie la complétude, les durées, les coordonnées, les valeurs extrêmes et la répartition de l'échantillon. Les corrections sont réalisées avec l'enquêteur et documentées; la valeur initiale demeure dans le journal d'audit. Une proportion de visites fait l'objet d'un rappel ou d'une revisite avec consentement.

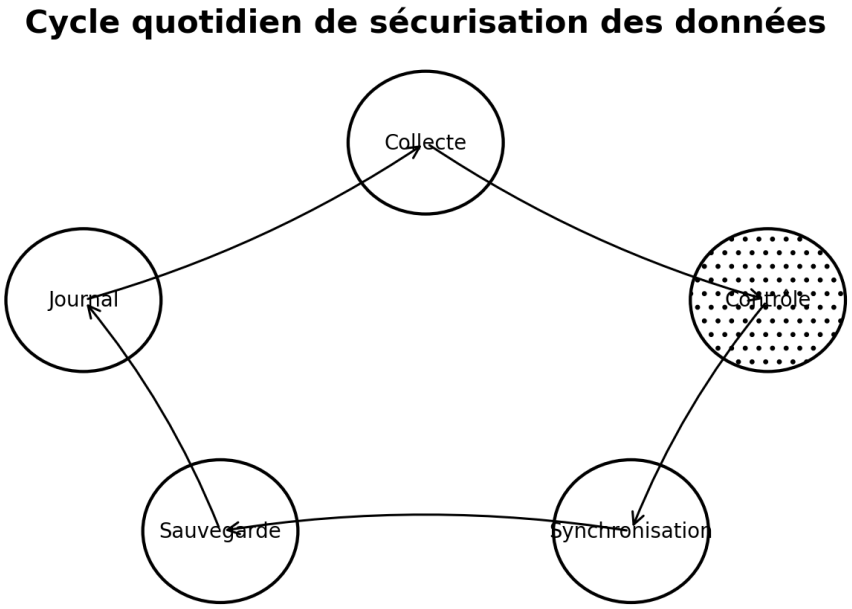


Figure 20. Cycle quotidien de contrôle, synchronisation et sauvegarde. Source : conception originale.

5.9. Sécurité, biosécurité et bien-être animal

L'équipe évalue les risques avant chaque visite : circulation, animaux, zoonoses, produits chimiques, chaleur, froid et isolement. Les équipements de protection sont adaptés au risque. Les manipulations sont limitées au nécessaire, réalisées par une personne compétente et interrompues en cas de souffrance ou de danger. Le matériel est nettoyé entre exploitations afin de prévenir une transmission mécanique.

Risque	Prévention	Conduite en incident
Animal dangereux	Contention adaptée, distance	Arrêter et sécuriser
Zoonose	Gants, hygiène, vaccination pro.	Déclarer et consulter
Chaleur	Hydratation, horaires	Repos/refroidissement
Route isolée	Itinéraire et contact	Alerte équipe
Contamination croisée	Nettoyage/désinfection	Isoler le matériel

Tableau 43. Matrice de sécurité de terrain. Source : élaboration originale.

5.10. Gestion des non-conformités

Une non-conformité est tout écart au protocole : instrument non vérifié, unité absente, formulaire incomplet, consentement manquant ou rupture de chaîne. Elle est classée selon sa gravité, corrigée si possible et évaluée pour son impact analytique. Une donnée ne doit jamais être inventée pour compléter un dossier.

5.11. Indicateurs de qualité, exercice et références

Indicateur	Formule	Cible indicative
Complétude	Champs renseignés / attendus	≥ 95 %
Mesures répétées conformes	Écarts tolérés / répétitions	≥ 90 %
Contrôle superviseur	Formulaires contrôlés / complets	≥ 10 %
Synchronisation quotidienne	Jours synchronisés / jours terrain	100 %
Non-conformités closes	NC corrigées / NC détectées	≥ 90 %

Tableau 44. Tableau de bord de qualité de la collecte. Source : élaboration originale.

Exercice d'application

Élaborez une fiche de mesure pour le poids vif, le périmètre thoracique, la production laitière, l'état corporel et la quantité d'aliment. Définissez l'instrument, l'unité, la répétition, la tolérance, la règle de validation et la conduite en cas d'écart. Simulez deux séries de mesures et calculez les écarts relatifs.

CHAPITRE 6
GESTION, CONTRÔLE ET ANALYSE DES DONNÉES

Objectif du chapitre. Transformer les données collectées en résultats fiables grâce à une gestion reproductible, un nettoyage documenté et des analyses adaptées aux objectifs, au plan d'échantillonnage et à la nature des variables.

6.1. Architecture et gouvernance de la base

La base brute est conservée en lecture seule. Une copie de travail reçoit les corrections par script ou journal de modifications. Le dictionnaire définit chaque variable, son type, son unité, ses modalités, ses valeurs manquantes et ses règles de cohérence. Les fichiers d'identification sont séparés des données analytiques et protégés par des droits d'accès.

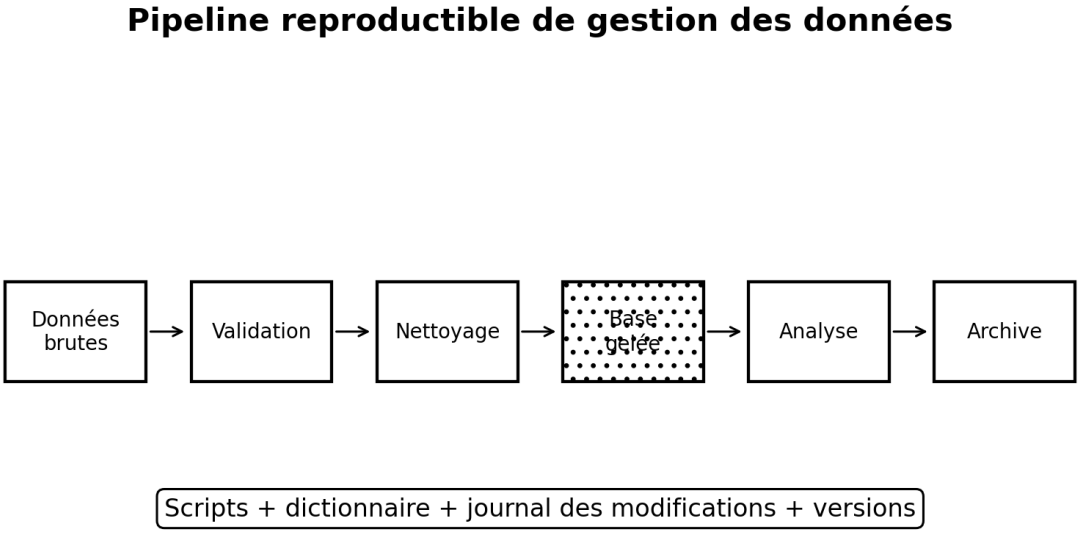


Figure 21. Pipeline reproductible depuis la donnée brute jusqu'à l'archive. Source : conception originale.

Objet	Contenu	Règle
Base brute	Export original	Jamais écrasée
Dictionnaire	Nom, libellé, type, unité	Versionné
Journal	Date, variable, ancienne/nouvelle valeur	Justification
Base propre	Données validées	Gel avant analyse
Scripts	Nettoyage et analyses	Archivés avec version

Tableau 45. Composants d'un système de gestion des données. Source : élaboration originale.

6.2. Dictionnaire, codage et identifiants

Les noms de variables sont courts, stables et sans ambiguïté. Les codes numériques ne doivent pas être confondus avec des quantités : 1 = traditionnel, 2 = semi-intensif et 3 = intensif restent des catégories. Les valeurs manquantes ont des codes distincts : non applicable, refus, ne sait pas et donnée perdue.

Variable	Libellé	Type	Unité/modalités	Manquant
farm_id	Identifiant exploitation	Texte	Z2-001	Jamais
milk_l_d	Lait quotidien	Numérique	L/j	-99 perdu
system	Système d'élevage	Catégorielle	1/2/3	-88 NSP
vacc_12m	Vaccination 12 mois	Binaire	0 non; 1 oui	-77 refus
gps_acc	Précision GPS	Numérique	m	NA si non applicable

Tableau 46. Extrait de dictionnaire des variables. Source : élaboration originale.

6.3. Importation et validation structurelle

L'importation vérifie le nombre de lignes, les noms de colonnes, les doublons, les types et l'encodage. La clé primaire doit être unique. Les formats de date sont convertis explicitement. Un rapport initial décrit l'effectif, la complétude et les anomalies sans modifier les données.

Test	Règle	Sortie
Identifiant	Unique et non vide	Liste des doublons
Type	Numérique/date/texte conforme	Valeurs incompatibles
Plage	Bornes plausibles	Alertes
Relation	Sous-effectif ≤ total	Incohérences
Temps	Date fin ≥ date début	Chronologie invalide

Tableau 47. Tests automatiques de validation. Source : élaboration originale.

6.4. Valeurs extrêmes et distributions

Une valeur extrême peut être une erreur ou une observation réelle importante. Elle est repérée par inspection graphique, règles métier et méthodes robustes. Pour l'intervalle interquartile IQR = Q3 − Q1, une alerte classique se situe sous Q1 − 1,5×IQR ou au-dessus de Q3 + 1,5×IQR. Cette règle ne justifie pas une suppression automatique.

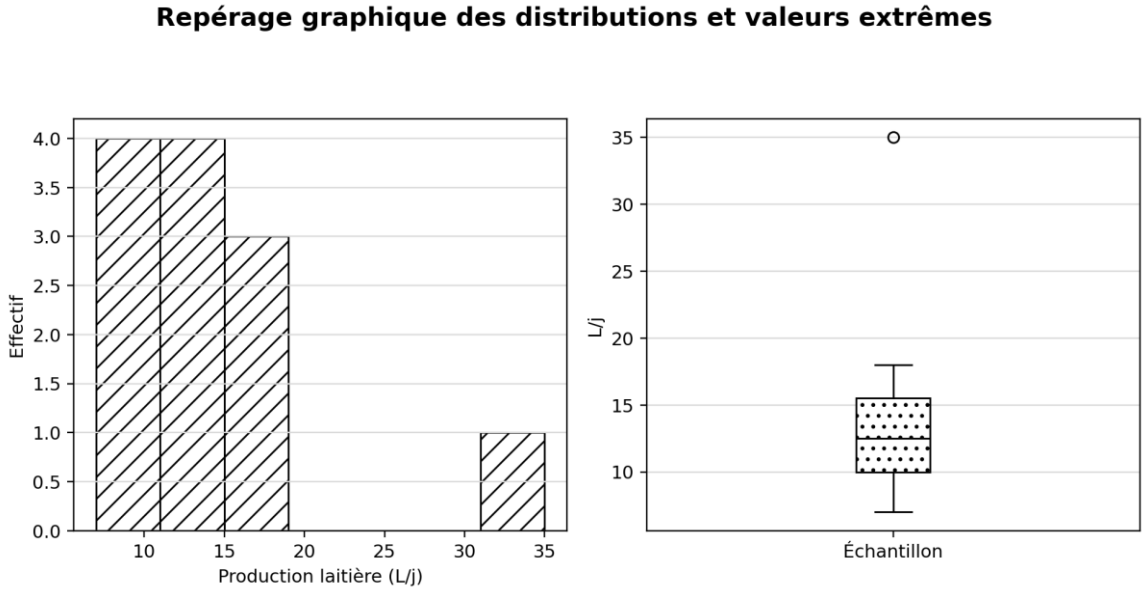


Figure 22. Histogramme et boîte à moustaches pour repérer une valeur extrême. Source : données simulées, conception originale.

Origine possible	Vérification	Décision
Erreur de saisie	Retour formulaire	Corriger avec trace
Unité différente	Comparer protocole	Convertir si certain
Valeur réelle rare	Confirmation terrain	Conserver
Instrument défectueux	Journal métrologique	Exclure avec justification
Impossible à vérifier	Analyse de sensibilité	Signaler

Tableau 48. Traitement documenté des valeurs extrêmes. Source : élaboration originale.

6.5. Valeurs manquantes

Le taux de données manquantes est calculé par variable et par unité. Leur mécanisme doit être discuté : manquantes complètement au hasard, conditionnellement au hasard ou non au hasard. Une analyse complète peut suffire si le taux est faible et non différentiel; sinon, une imputation appropriée et une analyse de sensibilité sont envisagées. Une valeur non applicable n'est jamais imputée comme une mesure absente.

Taux de valeurs manquantes (%) = 100 × n_manquant / n_éligible

Situation	Option	Précaution
< 5 %, dispersées	Analyse complète	Comparer inclus/exclus
Variable essentielle	Recherche source	Ne pas inventer
Données MAR	Imputation multiple	Inclure prédicteurs
Non applicable	Conserver code spécifique	Exclure du dénominateur
Mécanisme incertain	Scénarios	Présenter sensibilité

Tableau 49. Stratégies face aux données manquantes. Source : adapté de Little et Rubin (2019).

6.6. Statistiques descriptives

Les variables quantitatives symétriques sont résumées par moyenne et écart-type; les distributions asymétriques par médiane et intervalle interquartile. Les catégories sont présentées en effectifs et pourcentages avec dénominateur. Un intervalle de confiance renseigne la précision de l'estimation.

IC95 % de la moyenne = $\bar{x} \pm t \times s/\sqrt{n}$

Variable	Résumé principal	Complément
Quantitative symétrique	Moyenne ± ET	IC95 %
Quantitative asymétrique	Médiane [Q1–Q3]	Min–max
Catégorielle	n (%)	Dénominateur
Ordinale	Médiane / distribution	Barres
Temps-événement	Courbe de survie	Médiane

Tableau 50. Choix des statistiques descriptives. Source : élaboration originale.

6.7. Comparaisons et tests

Le test dépend de la question, du plan et des hypothèses. Comparer deux moyennes indépendantes peut mobiliser le test t ou une méthode non paramétrique. Une association entre variables catégorielles utilise le χ^2 ou le test exact de Fisher. Pour plusieurs groupes, l'ANOVA ou Kruskal–Wallis peut être utilisée. La taille d'effet et son intervalle de confiance doivent accompagner la valeur p.

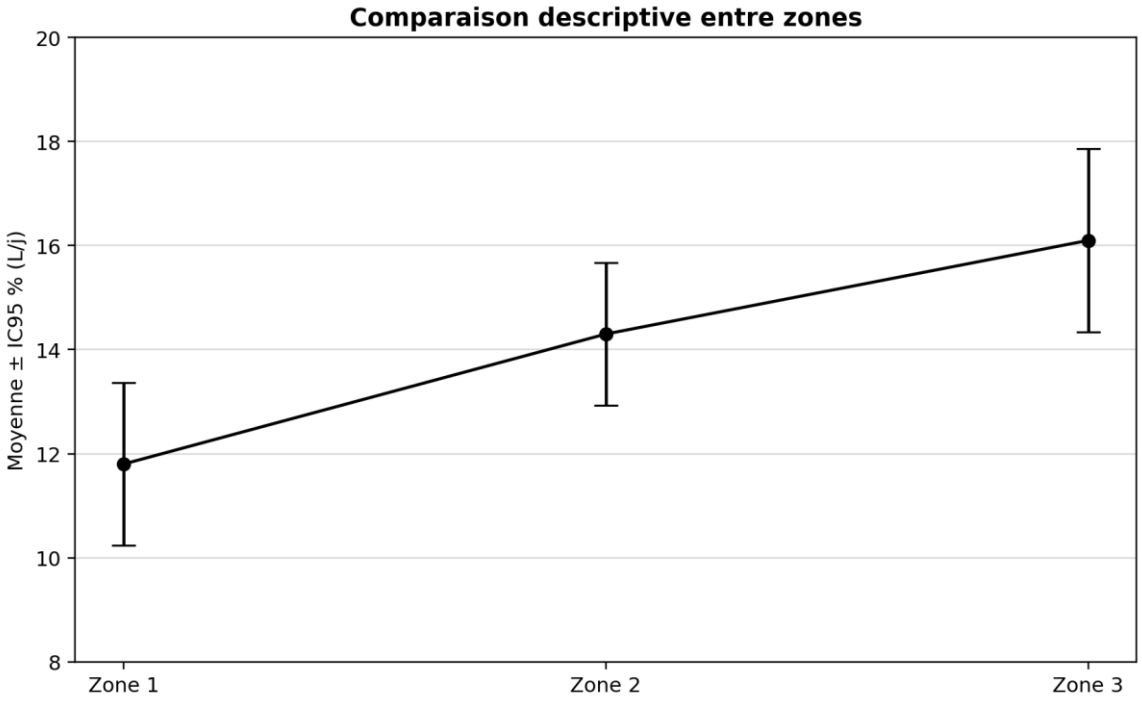


Figure 24. Moyennes et intervalles de confiance par zone. Source : données simulées, conception originale.

Question	Variables	Méthode indicative	Taille d'effet
Deux groupes	Quantitative + binaire	t / Mann–Whitney	Différence, d
≥ 3 groupes	Quantitative + catégorie	ANOVA / Kruskal–Wallis	η^2 / différence
Deux catégories	Catégorie + catégorie	χ^2 / Fisher	RR, OR, V de Cramér
Association	Deux quantitatives	Pearson / Spearman	r / ρ
Prédiction	Issue + facteurs	Régression	β, OR, R^2

Tableau 51. Orientation du choix analytique. Source : élaboration originale.

6.8. Corrélation, régression et confusion

La corrélation mesure une association, non une causalité. Un diagramme de dispersion précède le coefficient. La régression permet d'ajuster sur des facteurs de confusion sélectionnés selon un modèle conceptuel, pas uniquement selon leur valeur p. La colinéarité, les résidus et les observations influentes sont examinés.

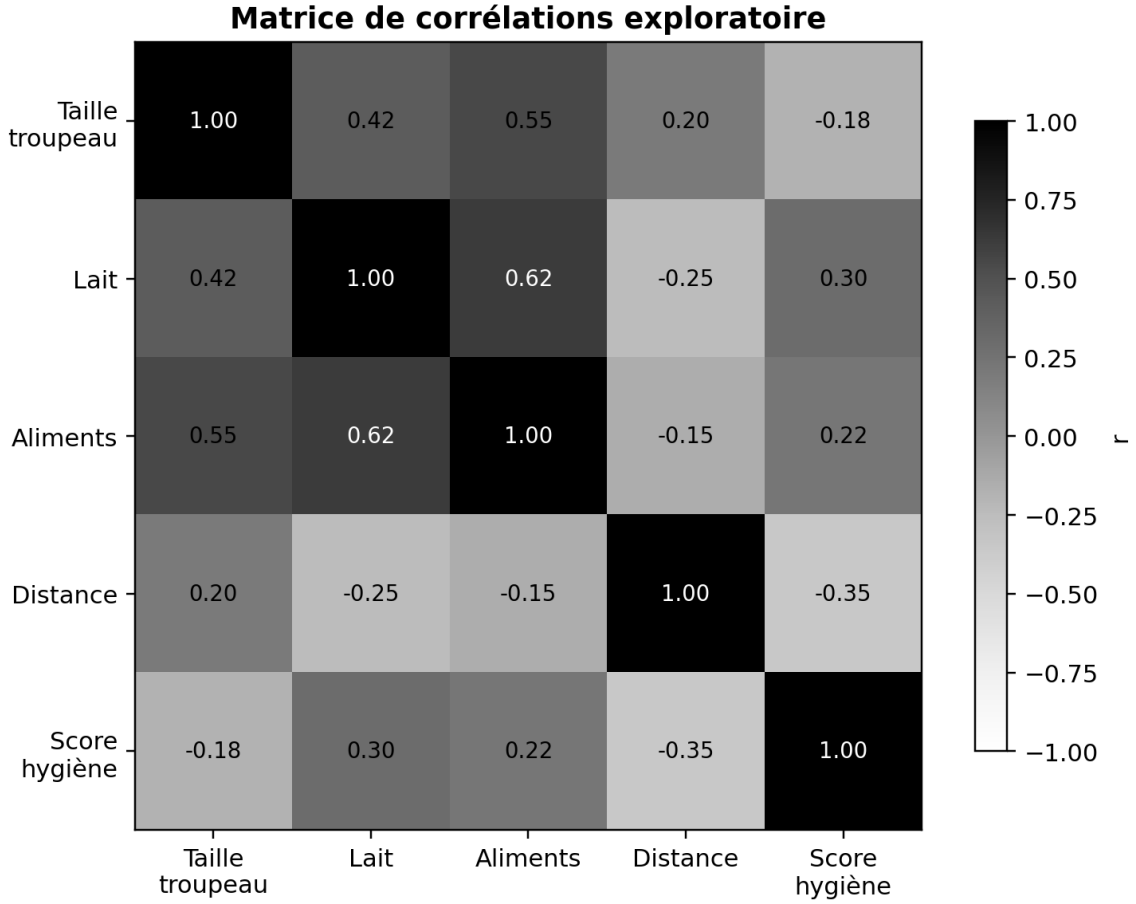


Figure 23. Matrice de corrélations exploratoire entre indicateurs d'élevage. Source : données simulées.

Coefficient de Pearson : $r = \Sigma[(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})] / \sqrt{\{\Sigma(x_i - \bar{x})^2 \, \Sigma(y_i - \bar{y})^2\}}$

Diagnostic	Outil	Action
Linéarité	Nuage de points	Transformer/modéliser autrement
Normalité résidus	Q–Q plot	Méthode robuste
Hétéroscédasticité	Résidus vs prédits	Erreur standard robuste
Colinéarité	VIF	Réduire/redéfinir variables
Influence	Distance de Cook	Vérifier, analyse sensibilité

Tableau 52. Contrôles d'un modèle de régression. Source : élaboration originale.

6.9. Pondération, analyses qualitative et reproductibilité

Un plan stratifié ou en grappes exige de conserver probabilités de sélection, strates, grappes et poids. L'analyse qualitative suit une autre logique : transcription, codage, regroupement en thèmes, comparaison des cas et recherche de contradictions. La triangulation confronte entretiens, observations, mesures et documents. Toute analyse doit pouvoir être reproduite à partir de la base gelée et du script versionné.

Élément	Quantitatif	Qualitatif
Unité	Ligne statistique	Entretien/segment
Préparation	Nettoyage/codage	Transcription/anonymisation
Analyse	Estimation/tests/modèles	Codes/thèmes/cas
Qualité	Précision, biais, hypothèses	Crédibilité, réflexivité
Trace	Script et sortie	Codebook et mémos

Tableau 53. Traçabilité des analyses quantitatives et qualitatives. Source : élaboration originale.

6.10. Exercice et références

À partir d'une base simulée de 30 exploitations, construisez le dictionnaire, détectez les doublons, calculez la complétude, résumez trois variables, repérez les valeurs extrêmes, comparez deux zones et calculez une corrélation. Rédigez un journal de nettoyage et une interprétation distinguant résultat statistique et conclusion causale.

CHAPITRE 7
INTERPRÉTATION, RESTITUTION ET PLAN D'ACTION

Objectif du chapitre. Transformer les résultats du diagnostic en conclusions prudentes, partagées avec les acteurs et traduites en actions hiérarchisées, suivies par des indicateurs mesurables.

7.1. De l'analyse à l'interprétation

L'interprétation relie résultats, contexte, qualité des données et connaissances disponibles. Elle distingue observation, explication plausible et recommandation. Une association statistique ne prouve pas la causalité; une absence de significativité ne prouve pas l'absence d'effet. Les limites de couverture, de rappel, de saison et de mesure encadrent la portée des conclusions.

Niveau	Question	Formulation attendue
Résultat	Qu'observe-t-on ?	Estimation, précision, groupe
Interprétation	Que peut signifier ce résultat ?	Mécanismes compatibles
Limite	Qu'est-ce qui fragilise la conclusion ?	Biais et incertitude
Décision	Quelle action est justifiée ?	Option proportionnée
Suivi	Comment vérifier l'effet ?	Indicateur et échéance

Tableau 54. Niveaux d'interprétation d'un résultat. Source : élaboration originale.

7.2. Triangulation et validation des constats

Un constat devient plus robuste lorsqu'il converge entre plusieurs sources indépendantes : déclarations, observation, mesure, document et données administratives. Une divergence n'est pas effacée; elle devient un résultat à expliquer. La restitution intermédiaire aux acteurs vérifie la compréhension sans leur déléguer la validité scientifique.

Constat	Entretien	Observation/mesure	Document	Conclusion
Pénurie saisonnière	Signalée	Stock faible	Prix en hausse	Convergence forte
Faible vaccination	Déclarée	Carnet absent	Registre incomplet	Probable, à quantifier
Accès à l'eau	Jugé difficile	Distance élevée	Carte confirme	Convergence
Bonne hygiène	Déclarée	Score faible	Aucun registre	Divergence à discuter

Tableau 55. Matrice de triangulation des constats. Source : élaboration originale.

7.3. Hiérarchiser les problèmes

La priorité dépend de la gravité, de l'étendue, de l'urgence, de l'équité, de la faisabilité, du coût et de l'acceptabilité. Les critères sont pondérés avant la notation. Un score facilite la discussion mais ne remplace pas le jugement documenté.

Score de priorité = Σ (poids du critère × note standardisée)

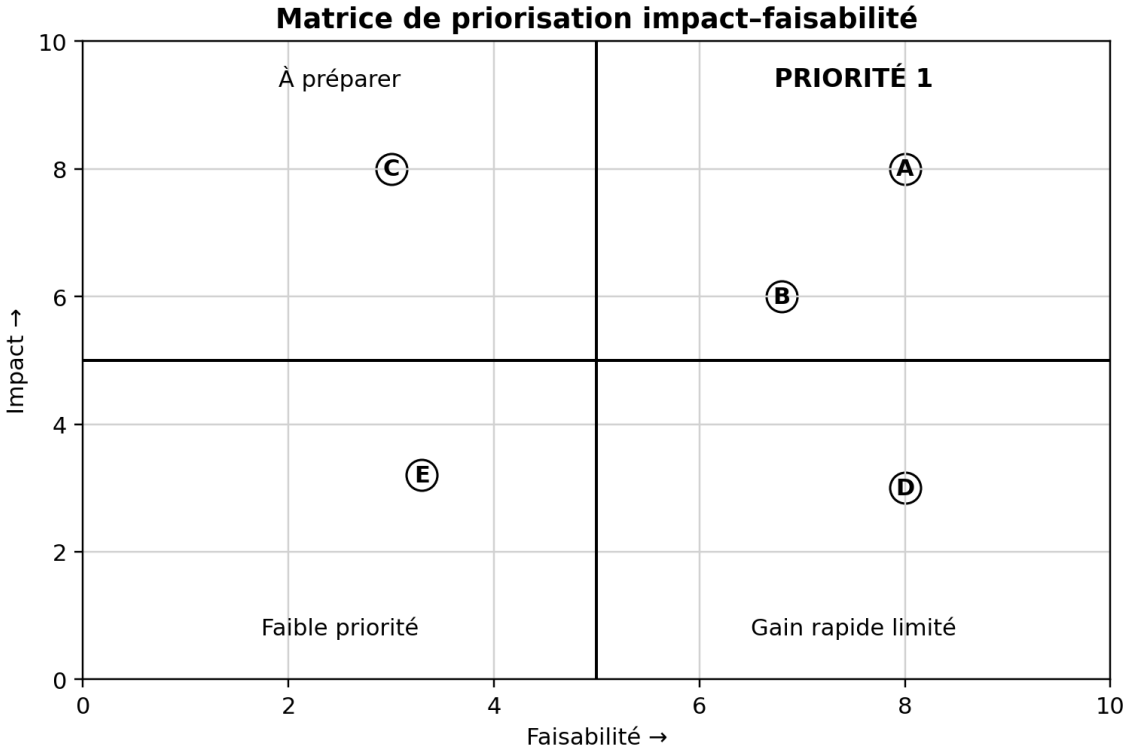


Figure 25. Matrice impact–faisabilité pour classer les options d'action. Source : conception originale.

7.4. Analyse des causes et choix des leviers

Le diagnostic ne doit pas confondre symptôme et cause. Une faible production peut résulter simultanément d'un déficit alimentaire, d'une maladie, d'un potentiel génétique, d'un stress thermique ou d'une conduite de reproduction. Un arbre à problèmes, les « cinq pourquoi » ou un diagramme causes–effets permettent de distinguer causes directes, sous-jacentes et structurelles.

Problème	Cause directe	Cause sous-jacente	Levier
Faible lait	Ration déficitaire	Accès saisonnier aux aliments	Plan fourrager + formulation
Mortalité jeunes	Colostrum tardif	Absence de protocole	Formation + suivi
Coût élevé	Achat en urgence	Faible stockage	Achat groupé/stock
Maladie récurrente	Prophylaxie incomplète	Accès vétérinaire	Calendrier coordonné

Tableau 56. Passage du problème au levier d'intervention. Source : élaboration originale.

7.5. Construire la chaîne logique

Une action décrit un changement concret, un responsable, des ressources et une échéance. Le produit est ce que l'action livre immédiatement; l'effet est le changement attendu chez les bénéficiaires. Chaque lien repose sur une hypothèse qui doit être surveillée.

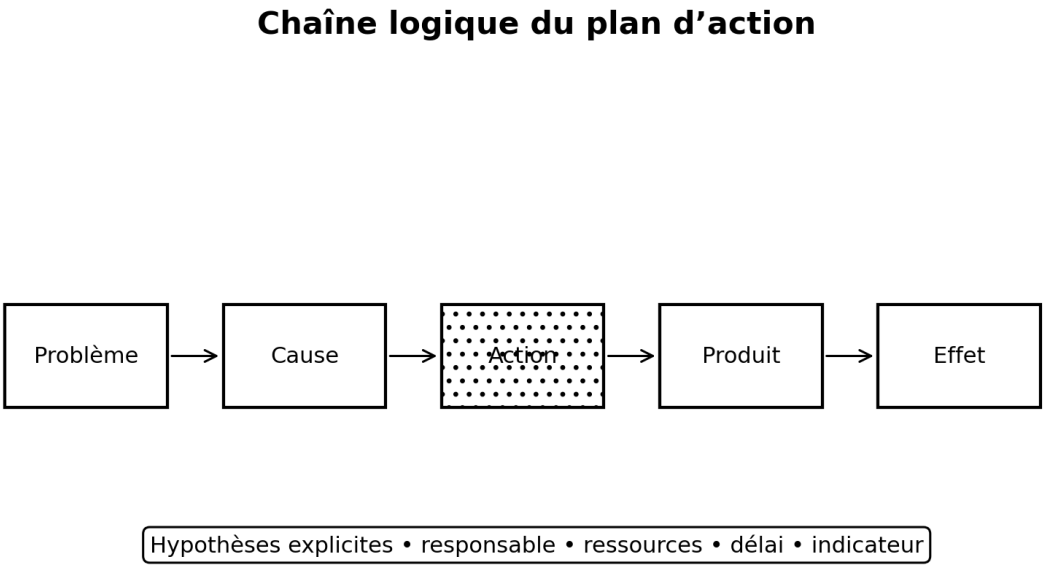


Figure 26. Chaîne logique reliant problème, action, produit et effet. Source : conception originale.

7.6. Élaboration du plan d'action

Le plan d'action est construit avec les parties responsables, mais conserve la traçabilité de l'argument scientifique. Il précise activité, localisation, bénéficiaires, responsable, partenaires, moyens, calendrier, risques et indicateur. Les actions rapides peuvent créer la confiance, tandis que les changements structurels nécessitent un horizon plus long.

Action	Responsable	Échéance	Ressource	Indicateur
Former à la ration	Service + université	Mois 1–2	Formateur, fiches	Éleveurs formés
Analyser les fourrages	Laboratoire	Trimestriel	Kits, transport	Lots analysés
Achat groupé	Coopérative	Avant soudure	Fonds/logistique	Coût/kg
Suivi sanitaire	Vétérinaire	Mensuel	Registre	Couverture vaccinale
Évaluer résultats	Comité local	Mois 6	Base de suivi	Rapport validé

Tableau 57. Exemple de plan d'action opérationnel. Source : élaboration originale.

7.7. Analyse des risques

Chaque action est évaluée selon la probabilité et l'impact d'un événement défavorable. Le niveau de risque peut être calculé par R = P × I sur des échelles communes. La réponse consiste à prévenir, réduire, transférer, accepter ou préparer un plan de contingence.

Risque	P	I	Score	Réponse
Hausse du prix des aliments	4	4	16	Contrats/stock
Faible participation	3	4	12	Concertation et horaires
Rupture logistique	2	4	8	Fournisseur alternatif
Données de suivi incomplètes	3	3	9	Outil simple/supervision

Tableau 58. Registre synthétique des risques. Source : élaboration originale.

7.8. Restitution aux acteurs

La restitution adapte le langage au public sans déformer les résultats. Elle présente l'objectif, la méthode, les constats, les incertitudes et les recommandations. Les données sensibles sont agrégées; aucune exploitation n'est reconnaissable. Des cartes, graphiques sobres, fiches et discussions en petits groupes facilitent l'appropriation. Les objections sont consignées et reçoivent une réponse argumentée.

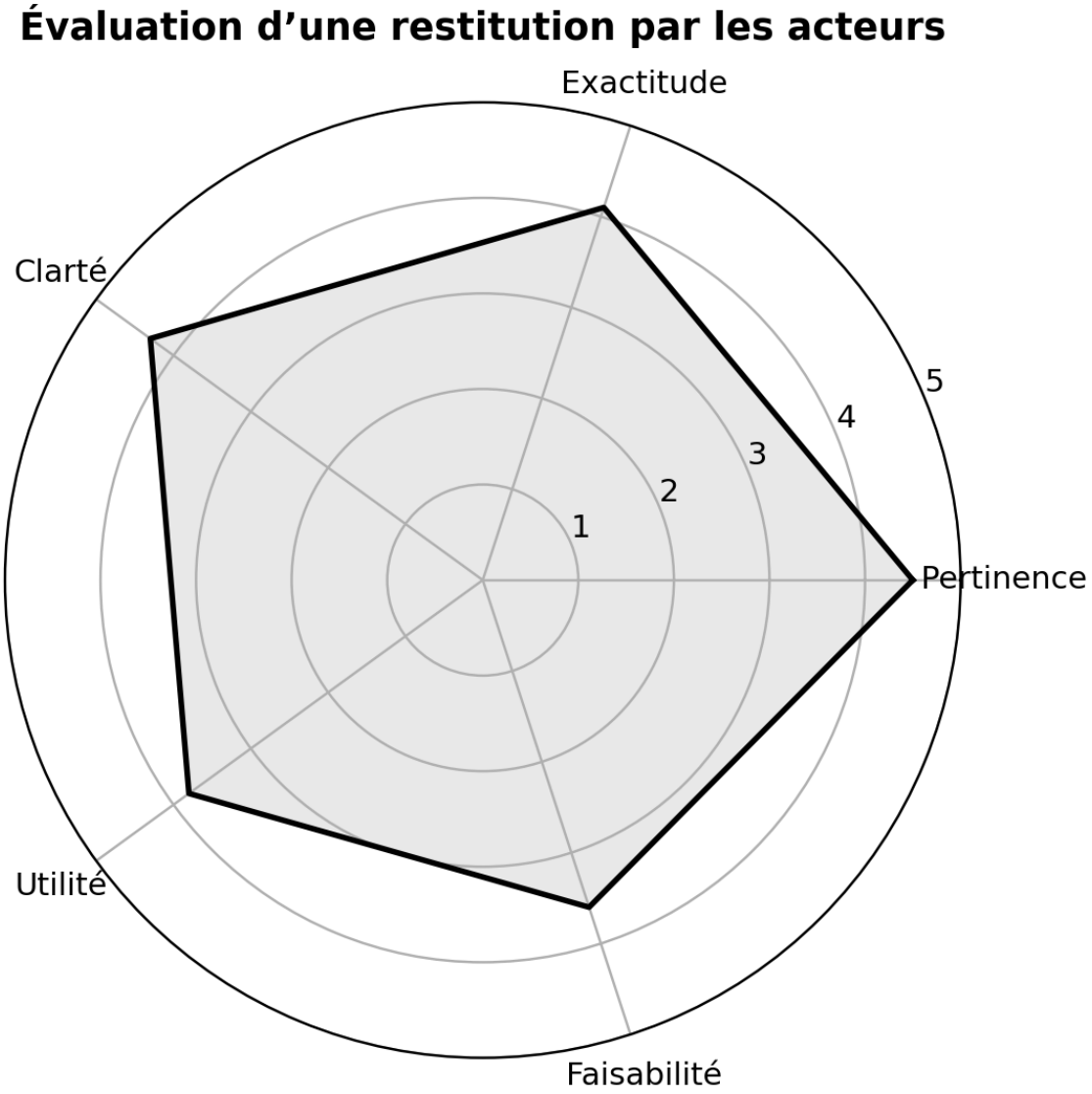


Figure 27. Exemple d'évaluation multidimensionnelle d'une séance de restitution. Source : données simulées.

Public	Support	Message central	Durée
Éleveurs	Fiche illustrée + débat	Actions applicables	60–90 min
Services	Rapport + cartes	Priorités et coordination	45 min
Décideurs	Note de synthèse	Décisions/ressources	15–20 min
Scientifiques	Rapport méthodologique	Méthodes, limites, analyses	Selon format

Tableau 59. Adaptation de la restitution au public. Source : élaboration originale.

7.9. Suivi, évaluation et apprentissage

Le suivi vérifie l'exécution; l'évaluation examine les résultats et leurs causes. Un indicateur doit être spécifique, mesurable, atteignable, pertinent et temporellement défini. Sa fiche précise définition, numérateur, dénominateur, source, fréquence, responsable, cible et désagrégations.

Taux de réalisation (%) = 100 × activités achevées / activités planifiées

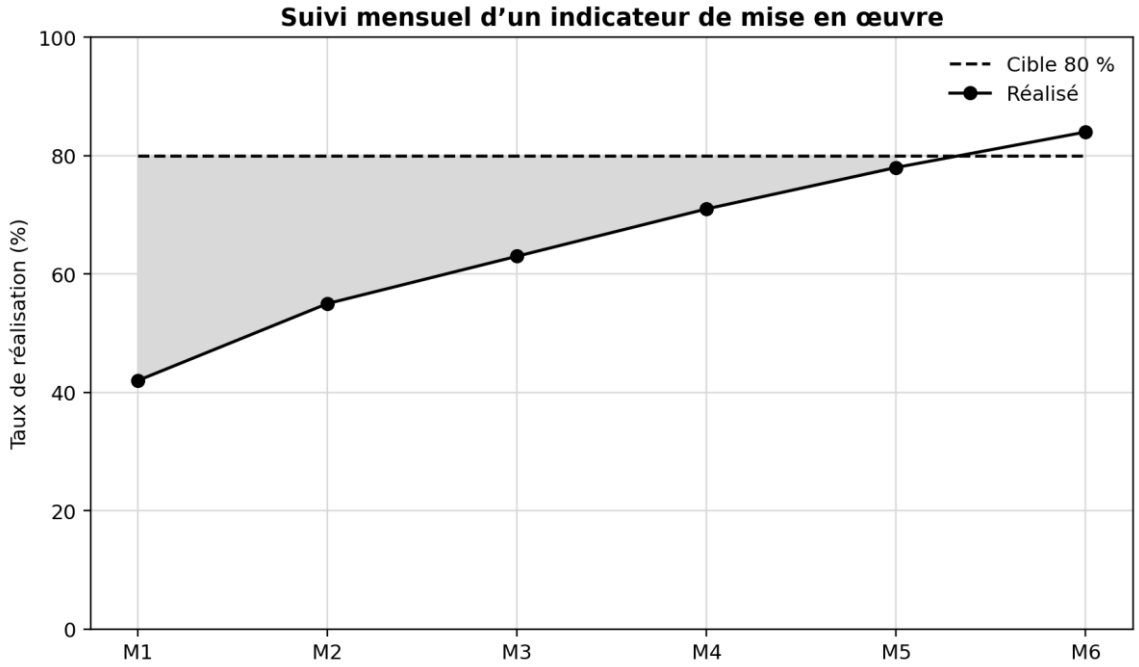


Figure 28. Évolution mensuelle d'un indicateur par rapport à sa cible. Source : données simulées.

Indicateur	Définition	Source	Fréquence	Cible
Couverture formation	Formés / ciblés	Listes	Mensuelle	≥ 80 %
Adoption ration	Appliquent / suivis	Visites	Trimestrielle	≥ 60 %
Coût alimentaire	DA/vache/jour	Registre	Mensuelle	− 10 %
Production laitière	L/vache/jour	Mesure	Mensuelle	+ 8 %
Satisfaction	Score moyen /5	Enquête	Semestrielle	≥ 4

Tableau 60. Fiches simplifiées d'indicateurs de suivi. Source : élaboration originale.

7.10. Rédaction du rapport de diagnostic

Le rapport final comprend résumé exécutif, contexte, objectifs, méthodes, résultats, discussion, limites, priorités, plan d'action, suivi, références et annexes. Les résultats sont séparés des recommandations. Les tableaux et figures portent une légende autonome, une source et une unité. Les données et scripts sont archivés selon le consentement et les règles institutionnelles.

Section	Contenu indispensable	Question de contrôle
Résumé	Problème, méthode, résultats, actions	Décision lisible en 2 pages ?
Méthodes	Population, outils, analyse, éthique	Reproductible ?
Résultats	Estimations et incertitudes	Sans interprétation excessive ?
Discussion	Sens, limites, comparaison	Portée correctement délimitée ?
Plan	Responsable, délai, indicateur	Réalisable et suivi ?

Tableau 61. Grille de contrôle du rapport final. Source : élaboration originale.

7.11. Exercice intégrateur

À partir de cinq constats d'un diagnostic d'élevage, réalisez une triangulation, attribuez des scores de priorité, choisissez deux actions, construisez leur chaîne logique, définissez trois indicateurs et préparez une restitution de dix minutes destinée aux éleveurs. Indiquez explicitement les limites et les hypothèses.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Le diagnostic de terrain est une démarche scientifique et participative qui relie une question clairement formulée à une décision argumentée. Sa qualité dépend moins de l'accumulation d'informations que de la cohérence entre objectifs, population, outils, mesures, analyses et recommandations. Une base documentaire critique prépare le terrain; un échantillonnage explicite encadre la généralisation; un questionnaire prétesté et des mesures standardisées réduisent les erreurs; une gestion reproductible protège l'intégrité des données; enfin, la triangulation et la restitution transforment les résultats en apprentissage collectif.

Dans les systèmes de production animale, cette démarche doit tenir compte des saisons, de la mobilité, de la diversité des unités d'élevage, des contraintes d'accès et du bien-être animal. Les résultats ne sont utiles que si leurs limites sont reconnues et si les actions proposées disposent de responsables, de ressources, d'échéances et d'indicateurs. Le diagnostic devient ainsi un cycle continu : observer, comprendre, décider, agir, mesurer et réviser.

Compétences finales attendues

Compétence	Preuve attendue
Définir un diagnostic	Problématique, objectifs et indicateurs
Organiser une enquête	Zonage, échantillon, calendrier
Collecter avec qualité	Outils prétestés et contrôles
Analyser avec rigueur	Base propre, méthodes adaptées
Interpréter avec prudence	Limites et triangulation
Conduire l'action	Priorités, responsabilités, suivi

Tableau 62. Synthèse des compétences développées dans le polycopié. Source : élaboration originale.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES GÉNÉRALES

Les références mobilisées dans les sept chapitres sont regroupées ci-dessous. Les doublons stricts ont été supprimés et la numérotation est continue.

[1] FAO. 2018. World Programme for the Census of Agriculture 2020. Volume 2: Operational Guidelines. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

[2] Chambers, R. 1994. The origins and practice of participatory rural appraisal. World Development, 22(7), 953-969. https://doi.org/10.1016/0305-750X(94)90141-4

[3] Chambers, R. 1994. Participatory rural appraisal (PRA): challenges, potentials and paradigm. World Development, 22(10), 1437-1454.

[4] Grosh, M., & Glewwe, P. (eds.). 2000. Designing Household Survey Questionnaires for Developing Countries: Lessons from 15 Years of the Living Standards Measurement Study. Washington, DC: World Bank.

[5] Iarossi, G. 2006. The Power of Survey Design: A User's Guide for Managing Surveys, Interpreting Results, and Influencing Respondents. Washington, DC: World Bank.

[6] Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. 2018. Designing and Conducting Mixed Methods Research, 3rd ed. Thousand Oaks: SAGE.

[7] FAO & IDF. 2011. Guide to Good Dairy Farming Practice. Animal Production and Health Guidelines No. 8. Rome: FAO.

[8] Dillman, D. A., Smyth, J. D., & Christian, L. M. 2014. Internet, Phone, Mail, and Mixed-Mode Surveys: The Tailored Design Method, 4th ed. Hoboken: Wiley.

[9] Groves, R. M., Fowler, F. J., Couper, M. P., Lepkowski, J. M., Singer, E., & Tourangeau, R. 2009. Survey Methodology, 2nd ed. Hoboken: Wiley.

[10] Beebe, J. 2014. Rapid Qualitative Inquiry: A Field Guide to Team-Based Assessment, 2nd ed. Lanham: Rowman & Littlefield.

[11] Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., et al. 2021. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ, 372, n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

[12] Page, M. J., Moher, D., Bossuyt, P. M., et al. 2021. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. BMJ, 372, n160. https://doi.org/10.1136/bmj.n160

[13] Haddaway, N. R., Macura, B., Whaley, P., & Pullin, A. S. 2018. ROSES RepOrting standards for Systematic Evidence Syntheses. Environmental Evidence, 7, 7. https://doi.org/10.1186/s13750-018-0121-7

[14] Gusenbauer, M., & Haddaway, N. R. 2020. Which academic search systems are suitable for systematic reviews or meta-analyses? Research Synthesis Methods, 11(2), 181-217. https://doi.org/10.1002/jrsm.1378

[15] Snyder, H. 2019. Literature review as a research methodology: an overview and guidelines. Journal of Business Research, 104, 333-339. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039

[16] Booth, A., Sutton, A., & Papaioannou, D. 2016. Systematic Approaches to a Successful Literature Review, 2nd ed. London: SAGE.

[17] FAO. AGRIS: International System for Agricultural Science and Technology. Portail de littérature scientifique agricole. https://agris.fao.org/

[18] FAO. FAOSTAT: Food and Agriculture Data. https://www.fao.org/faostat/

[19] WOAH. World Animal Health Information System (WAHIS): Animal Health Data. https://wahis.woah.org/

[20] World Bank. World Bank Data Catalog: Development Data and Microdata. https://datacatalog.worldbank.org/

[21] Grosh, M., & Glewwe, P. (eds.). 2000. Designing Household Survey Questionnaires for Developing Countries. Washington, DC: World Bank.

[22] Cochran, W. G. (1977). Sampling Techniques, 3e éd. Wiley.

[23] FAO (2018). Guidelines for the Assessment of General Damages and Losses in Agriculture. Rome.

[24] Groves, R. M., Fowler, F. J., Couper, M. P., Lepkowski, J. M., Singer, E. & Tourangeau, R. (2009). Survey Methodology, 2e éd. Wiley.

[25] Kish, L. (1965). Survey Sampling. Wiley.

[26] Lohr, S. L. (2021). Sampling: Design and Analysis, 3e éd. CRC Press.

[27] United Nations (2005). Household Sample Surveys in Developing and Transition Countries. New York.

[28] Dillman, D. A., Smyth, J. D. & Christian, L. M. (2014). Internet, Phone, Mail, and Mixed-Mode Surveys. Wiley.

[29] Fowler, F. J. (2014). Survey Research Methods, 5e éd. Sage.

[30] Groves, R. M. et al. (2009). Survey Methodology, 2e éd. Wiley.

[31] Kvale, S. & Brinkmann, S. (2009). Interviews: Learning the Craft of Qualitative Research Interviewing. Sage.

[32] Willis, G. B. (2005). Cognitive Interviewing: A Tool for Improving Questionnaire Design. Sage.

[33] World Health Organization (2017). WHO Guidelines on Ethical Issues in Public Health Surveillance. Geneva.

[34] FAO (2011). Guidelines for the Preparation of Livestock Sector Reviews. Rome.

[35] ISO 10012 (2003). Measurement Management Systems—Requirements for Measurement Processes and Measuring Equipment.

[36] Martin, P. & Bateson, P. (2007). Measuring Behaviour, 3e éd. Cambridge University Press.

[37] OIE/WOAH (2023). Terrestrial Animal Health Code. Paris.
[38] Sargeant, J. M. & O'Connor, A. M. (2020). Conducting Systematic Reviews of Intervention Questions. Frontiers in Veterinary Science.
[39] FAO (2015). Developing a National Strategy for Animal Genetic Resources. Rome.
[40] OECD (2010). Quality Standards for Development Evaluation. Paris.
[41] Patton, M. Q. (2012). Essentials of Utilization-Focused Evaluation. Sage.
[42] Rossi, P. H., Lipsey, M. W. & Henry, G. T. (2018). Evaluation: A Systematic Approach. Sage.
[43] UNDP (2009). Handbook on Planning, Monitoring and Evaluating for Development Results. New York.
[44] Cochran, W. G. (1977). Sampling Techniques. Wiley.
[45] Dillman, D. A. et al. (2014). Internet, Phone, Mail, and Mixed-Mode Surveys. Wiley.
[46] FAO (2018). Guidelines for Assessments in Agriculture. Rome.
[47] Field, A. (2018). Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics. Sage.
[48] Groves, R. M. et al. (2009). Survey Methodology. Wiley.
[49] Willis, G. B. (2005). Cognitive Interviewing. Sage.
[50] Field, A. (2018). Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics, 5e éd. Sage.
[51] Little, R. J. A. & Rubin, D. B. (2019). Statistical Analysis with Missing Data, 3e éd. Wiley.
[52] R Core Team (2026). R: A Language and Environment for Statistical Computing.
[53] Wickham, H. & Grolemund, G. (2017). R for Data Science. O'Reilly.
[54] World Bank (2021). Survey Solutions: Data Management and Quality Control Guidance.