RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique

Centre Universitaire Nour Bachir – El Bayadh

Institut des Sciences – Département des Sciences agronomiques

POLYCOPIÉ DE COURS

PETITS ÉLEVAGES

Unité fondamentale UEF 3.2.1 • Semestre 6 • Crédits 6 • Coefficient 3

Destiné aux étudiants de Licence 3 – Production animale

Élaboré par :

Pr Mekhloufi Moulai Brahim

Grade : Professeur

Année universitaire 2026–2027

Avant-propos **9**
Objectifs pédagogiques généraux 9
Organisation du premier lot 9
Planification du polycopié complet (environ 70 pages) 9
Introduction générale **10**
Chapitre 1. Rappels anatomiques et physiologiques des oiseaux **11**
Objectifs du chapitre 11
1.1. Organisation générale et adaptation au vol 11
1.2. Squelette et appareil locomoteur 12
1.3. Appareil digestif 13
1.4. Appareil respiratoire 15
1.5. Appareil circulatoire et sang 16
1.6. Appareil urinaire et équilibre hydrominéral 16
1.7. Appareil reproducteur femelle et formation de l'œuf 16
1.8. Appareil reproducteur mâle 18
1.9. Système endocrinien et régulation de la reproduction 18
1.10. Thermorégulation et stress thermique 18
1.11. Applications pratiques en élevage 20
Synthèse du chapitre 20
Questions d'autoévaluation 20
Activité dirigée 20
Chapitre 2. Élevage du poulet de chair **22**
Objectifs du chapitre 22
2.1. Principes et finalité de la production 22
2.2. Bâtiment, implantation et équipements 23
2.3. Préparation du bâtiment et vide sanitaire 24
2.4. Réception et démarrage des poussins 25
2.5. Gestion de l'ambiance 27
2.6. Eau et abreuvement 28
2.7. Alimentation et programme alimentaire 29
2.8. Densité, lumière, litière et bien-être 30

SOMMAIRE (SUITE)

2.9. Biosécurité et prophylaxie....31
2.10. Surveillance sanitaire et conduite devant une anomalie....32
2.11. Suivi de croissance et performances....33
2.12. Enlèvement, transport et bilan de lot....34
Synthèse du chapitre....34
Questions d'autoévaluation....34
Travaux dirigés du chapitre 2....35
TD 1. Diagnostic d'un démarrage insuffisant....35
TD 2. Calcul et interprétation des performances....36
Calculs demandés....36
Correction indicative....36
Mini-cas économique....36
Chapitre 3. Élevage de la poule pondeuse....36
Objectifs du chapitre....36
3.1. Finalité et organisation du cycle....36
3.2. Appareil reproducteur et formation de l'œuf....37
3.3. Systèmes de logement....38
3.4. Préparation du bâtiment et transfert des poulettes....39
3.5. Conduite de la poulette : poids et uniformité....40
3.6. Programme lumineux et maturité sexuelle....41
3.7. Alimentation par phase et calcium....42
3.8. Eau, ambiance, litière et équipements....43
3.9. Entrée en ponte, pic et persistance....44
3.10. Collecte, tri, qualité et stockage des œufs....45
3.11. Biosécurité, santé et bien-être....46
3.12. Enregistrements et indicateurs technico-économiques....47
Travaux dirigés du chapitre 3....48
TD 1. Diagnostic d'une baisse de ponte....48
TD 2. Calcul des performances....48
Synthèse du chapitre 3....49

SOMMAIRE (SUITE)

Synthèse du chapitre....49
Questions d'autoévaluation....49
Chapitre 4. Élevage des autres espèces avicoles....49
Objectifs du chapitre....49
4.1. Intérêt de la diversification avicole....49
4.2. Morphologie, comportement et identification....50
4.3. Élevage de la dinde....51
4.4. Élevage de la pintade....52
4.5. Élevage de l'oie....53
4.6. Démarrage comparé et adaptation des équipements....54
4.7. Alimentation, reproduction et incubation....55
4.8. Santé, biosécurité, bien-être et enregistrements....56
Travaux dirigés et synthèse du chapitre 4....57
TD. Choix d'une espèce et plan d'amélioration....57
Synthèse....57
Chapitre 5. Élevage du lapin....59
Objectifs du chapitre....59
5.1. Particularités biologiques et finalités....59
5.2. Anatomie digestive et cæcotrophie....60
5.3. Physiologie nutritionnelle et dentition....61
5.4. Logement, ambiance et bien-être....62
5.5. Reproduction : anatomie et principes....63
5.6. Mise à la reproduction et diagnostic de gestation....64
5.7. Nid, mise bas et allaitement....65
5.8. Sevrage, croissance et engraissement....66
5.9. Alimentation, abreuvement et chaleur....67
5.10. Santé, biosécurité et prophylaxie....68
5.11. Performances, sélection et gestion du troupeau....69
Questions d'autoévaluation....69
Travaux dirigés du chapitre 5....70
TD 1. Diagnostic d'une mortalité après sevrage....70
TD 2. Calculs de reproduction....70
Synthèse du chapitre....70
Repères essentiels à retenir....71
Synthèse générale du polycopié....72
Principes transversaux....72
Conclusion opérationnelle....72
Étude de cas intégratrice....73
Projet d'un petit atelier mixte en zone steppique....73
Travail demandé....73
Consigne de rédaction....73
Corrigé indicatif et barème....74
Éléments attendus....74
Indicateurs proposés....74
Barème suggéré sur 20 points....74
Grille d'autoévaluation de l'étudiant....74
Glossaire, abréviations et conclusion générale....75
Glossaire essentiel....75
Abréviations utilisées....75
Conclusion générale....75
Références bibliographiques générales 76

LISTE DES TABLEAUX

Tableau préliminaire 1. Structure de la première livraison **9**
Tableau préliminaire 2. Répartition prévisionnelle du volume **9**
Tableau 1. Principales caractéristiques des systèmes de petits élevages **10**
Tableau 2. Régions externes et intérêt zootechnique **12**
Tableau 3. Principaux éléments du squelette et fonctions **13**
Tableau 4. Organes digestifs et fonctions principales **14**
Tableau 5. Signification pratique de quelques caractéristiques physiologiques **16**
Tableau 6. Régions de l'oviducte et produits déposés **17**
Tableau 7. Réponses au stress thermique et mesures de conduite **19**
Tableau 8. Comparaison des principaux systèmes d'élevage du poulet de chair **22**
Tableau 9. Contrôle avant arrivée des poussins **24**
Tableau 10. Pilotage pratique de l'ambiance **27**
Tableau 11. Lecture des variations de consommation d'eau **28**
Tableau 12. Organisation indicative des phases alimentaires **29**
Tableau 13. Indicateurs de bien-être observables **30**
Tableau 14. Quelques syndromes d'alerte **32**
Tableau 15. Exemple de fiche hebdomadaire **33**
Tableau 16. Grille de résolution du TD 1 ..... **35**
Tableau 17. Grandes phases de conduite d'une poule pondeuse **36**
Tableau 18. Contrôles durant les 72 heures suivant le transfert **39**
Tableau 19. Lecture du poids et de l'uniformité **40**
Tableau 20. Objectifs nutritionnels par phase **42**
Tableau 21. Surveillance quotidienne de l'élevage **43**
Tableau 22. Diagnostic d'une baisse de ponte **44**

LISTE DES TABLEAUX (SUITE)

Tableau 23. Défauts d'œufs et interprétation **45**
Tableau 24. Signes d'alerte prioritaires **46**
Tableau 25. Fiche quotidienne simplifiée **47**
Tableau 26. Comparaison générale des trois espèces **49**
Tableau 27. Points de contrôle propres à la dinde **51**
Tableau 28. Conduite de la pintade selon la phase **52**
Tableau 29. Eau et logement de l'oie **53**
Tableau 30. Réglage comparatif du démarrage **54**
Tableau 31. Principes alimentaires comparés **55**
Tableau 32. Registre minimal multiespèces **56**
Tableau 33. Catégories fonctionnelles en cuniculture **59**
Tableau 34. Rôle des principaux composants de la ration **61**
Tableau 35. Calendrier indicatif d'une gestation **64**
Tableau 36. Anomalies au nid et conduite **65**
Tableau 37. Suivi hebdomadaire en croissance **66**
Tableau 38. Adaptation de la conduite à la chaleur **67**
Tableau 39. Signes d'alerte et orientation **68**
Tableau 40. Indicateurs de reproduction et de croissance **69**
Tableau 41. Synthèse comparative des productions étudiées **72**
Tableau 42. Grille de diagnostic à compléter **73**
Tableau 43. Indicateurs minimaux des deux ateliers **74**
Tableau 44. Barème de l'étude de cas **74**
Tableau 45. Principaux termes techniques **75**

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Anatomie interne détaillée de la poule domestique : organisation topographique des principaux appareils.....12
Figure 2. Anatomie détaillée de l'appareil digestif de la poule domestique.....14
Figure 3. Appareil respiratoire de la poule et circulation unidirectionnelle de l'air.....15
Figure 4. Appareil reproducteur de la poule et séquence chronologique de formation de l'œuf.....17
Figure 5. Thermorégulation, réponses physiologiques et mesures de maîtrise du stress thermique chez la poule.....19
Figure 6. Bâtiment d'élevage du poulet de chair : équipements, barrière sanitaire et circulation de l'air.....23
Figure 7. Utilisation de la répartition des poussins pour diagnostiquer l'ambiance au démarrage.....25
Figure 8. Circuit de biosécurité fondé sur la séparation des zones et la marche en avant.....31
Figure 9. Exemple pédagogique de courbe de croissance du poulet de chair.....33
Figure 10. Formation de l'œuf dans l'appareil reproducteur de la poule.....37
Figure 11. Principaux systèmes de logement des poules pondeuses.....38
Figure 12. Exemple pédagogique de programme lumineux pour poulettes et pondeuses.....41
Figure 13. Exemple pédagogique de courbe de ponte et de persistance.....44
Figure 14. Caractères morphologiques comparés de la dinde, de la pintade et de l'oie.....50
Figure 15. Démarrage comparé des dindonneaux, pintadeaux et oisons.....54
Figure 16. Repères comparatifs de durée d'incubation.....55
Figure 17. Appareil digestif du lapin et mécanisme de la cæcotrophie.....60
Figure 18. Logement fonctionnel du lapin selon la catégorie.....62
Figure 19. Appareils reproducteurs et cycle de reproduction du lapin.....63
Figure 20. Exemple pédagogique de courbe de croissance du lapin.....66

LISTE DES ABRÉVIATIONS

Abréviation	Signification
EFSA	Autorité européenne de sécurité des aliments.
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.
GMQ	Gain moyen quotidien.
IC	Indice de consommation.
L3	Troisième année de Licence.
MSD	Merck Sharp & Dohme ; référence du MSD Veterinary Manual.
TD	Travaux dirigés.
UEF	Unité d'enseignement fondamentale.
WOAH	Organisation mondiale de la santé animale.

Les unités et symboles scientifiques usuels (%, °C, g, kg, L, m²) conservent leur notation internationale.

Avant-propos

Ce polycopié accompagne l'enseignement de la matière Petits élevages en troisième année de Licence Production animale. Il relie les bases biologiques aux décisions pratiques de conduite des volailles et du lapin. L'approche privilégie la compréhension fonctionnelle : chaque structure anatomique est étudiée en relation avec l'alimentation, la reproduction, l'ambiance, la santé et les performances zootechniques.

Objectifs pédagogiques généraux

- Identifier les principaux organes et expliquer leur fonction.
- Relier les particularités physiologiques des oiseaux et du lapin aux techniques d'élevage.
- Choisir des conditions d'ambiance, d'alimentation et de prophylaxie adaptées.
- Calculer et interpréter les principaux indicateurs technico-économiques.
- Analyser une situation d'élevage et proposer des mesures correctives réalistes.

Organisation du premier lot

Tableau préliminaire 1. Structure de la première livraison

Partie	Contenu	Fonction pédagogique
Introduction générale	Définitions, importance et systèmes	Situer la matière
Chapitre 1	Anatomie et physiologie des oiseaux	Acquérir les bases biologiques
Autoévaluation	Questions et activité de synthèse	Vérifier les acquis
Références	Ouvrages et ressources institutionnelles	Approfondir

Source : Élaboration de l'auteur.

Planification du polycopié complet (environ 70 pages)

Tableau préliminaire 2. Répartition prévisionnelle du volume

Partie	Pagination cible
Pages préliminaires et introduction	6 pages
Chapitre 1. Anatomie et physiologie des oiseaux	12 pages
Chapitre 2. Poulet de chair	15 pages
Chapitre 3. Poule pondeuse	14 pages
Chapitre 4. Autres espèces avicoles	9 pages
Chapitre 5. Élevage du lapin	12 pages
Synthèse, exercices et références	4 pages

Source : Planification de l'auteur ; total final : 77 pages.

Introduction générale

Les petits élevages regroupent des productions animales conduites avec des effectifs et des investissements généralement plus faibles que ceux des grandes filières de ruminants. Ils concernent notamment les poulets de chair, les poules pondeuses, les dindes, les pintades, les oies, les canards, les cailles, les pigeons et les lapins. Leur cycle biologique court, leur aptitude à valoriser des installations de dimensions réduites et la rapidité de rotation des capitaux expliquent leur intérêt pour les ménages ruraux, les exploitations familiales et les entreprises spécialisées.

La notion de petit élevage ne signifie pas nécessairement élevage traditionnel. Une unité avicole fortement mécanisée peut relever de cette matière en raison des espèces étudiées, tandis qu'un atelier familial peut adopter des règles rigoureuses de biosécurité, d'enregistrement et de rationnement. Le niveau d'intensification dépend surtout de la maîtrise des intrants, de la densité, du bâtiment, du contrôle de l'ambiance, de la génétique et de la commercialisation.

À l'échelle mondiale, la FAO souligne le rôle des volailles de basse-cour dans la sécurité alimentaire, la génération de revenus et l'autonomisation des ménages. Toutefois, les performances restent très variables lorsque l'alimentation, la protection sanitaire et la qualité du logement ne sont pas maîtrisées (FAO, 2004). Dans les zones semi-arides, la chaleur estivale, l'amplitude thermique, le coût des aliments et la disponibilité de l'eau imposent une adaptation locale des techniques.

Tableau 1. Principales caractéristiques des systèmes de petits élevages

Critère	Traditionnel	Semi-intensif	Intensif
Effectif	Faible et variable	Intermédiaire	Élevé et homogène
Logement	Abri simple, parcours	Bâtiment et parcours contrôlé	Bâtiment spécialisé
Alimentation	Ressources domestiques et parcours	Complémentation formulée	Aliment complet
Biosécurité	Souvent limitée	Mesures partielles	Plan formalisé
Performances	Variables	Moyennes à bonnes	Élevées mais sensibles aux défaillances

Source : Adapté de FAO (2004).

Chapitre 1. Rappels anatomiques et physiologiques des oiseaux

Objectifs du chapitre

- Décrire l’organisation générale du corps de l’oiseau domestique.
- Suivre le trajet des aliments et expliquer la digestion aviaire.
- Expliquer la ventilation pulmonaire et le rôle des sacs aériens.
- Décrire les fonctions circulatoire, urinaire et reproductive.
- Interpréter les réactions physiologiques aux températures élevées.

1.1. Organisation générale et adaptation au vol

L’oiseau est un vertébré homéotherme couvert de plumes, muni d’un bec et de membres antérieurs transformés en ailes. Même lorsque les races domestiques volent peu, leur organisation conserve plusieurs adaptations héritées du vol : squelette relativement léger, appareil respiratoire très efficace, métabolisme élevé et réduction de certains organes pairs. Chez la poule adulte, le corps comprend la tête, le cou, le tronc, les ailes et les membres postérieurs.

La peau est mince et peu glandulaire. Les plumes assurent la protection mécanique, l’isolation thermique, la communication et, chez les espèces capables de voler, la portance. Leur renouvellement s’effectue lors de la mue. La crête, les barbillons, les oreillons et la couleur des tarses constituent des caractères extérieurs utiles pour l’identification, l’appréciation de la maturité sexuelle et parfois l’évaluation de l’état sanitaire.

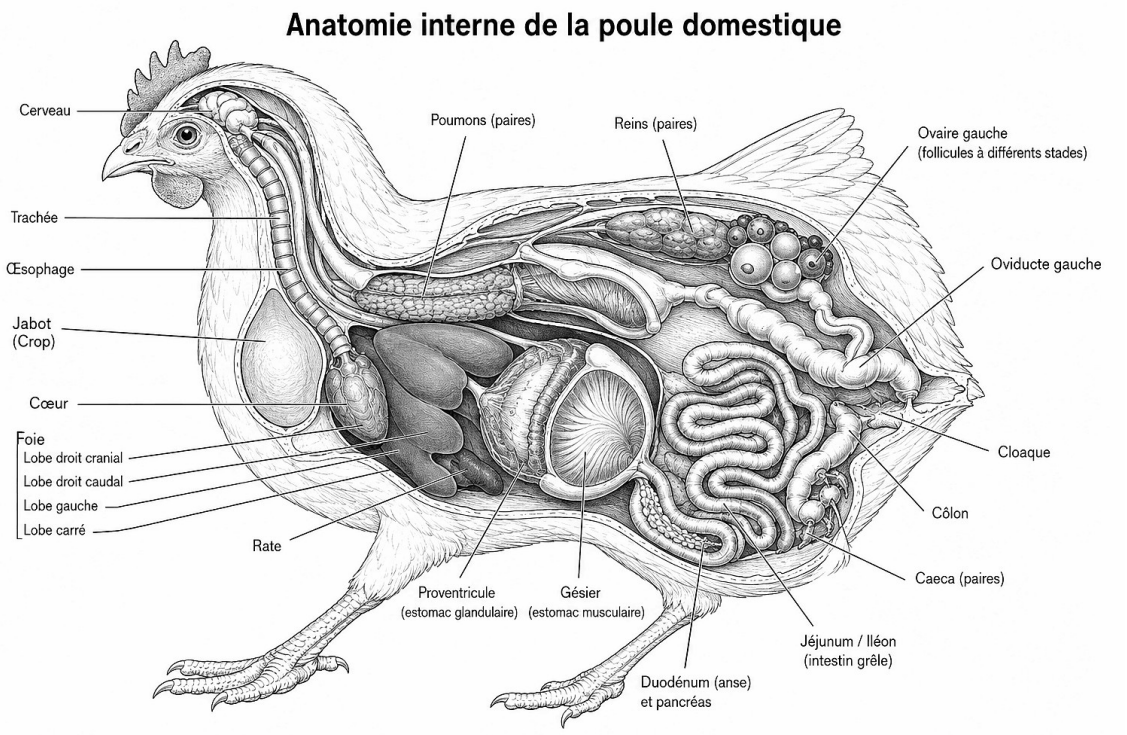


Figure 1. Anatomie interne détaillée de la poule domestique : organisation topographique des principaux appareils.

Source : Planche scientifique originale élaborée pour ce polycopié, nomenclature vérifiée d'après Scanes et Dridi (2022).

Tableau 2. Régions externes et intérêt zootechnique

Région	Éléments observés	Intérêt en élevage
Tête	Œil, bec, crête, barbillons	Vigilance, maturité, anomalies
Thorax	Bréchet et muscles pectoraux	Conformation et état corporel
Abdomen	Souplesse et volume	Ponte, engraissement, troubles
Ailes et plumage	Intégrité des plumes	Bien-être et picage
Pattes	Tarses, doigts, coussinets	Locomotion et pododermatites
Cloaque	Propreté et aspect	Santé digestive et reproduction

Source : Adapté de FAO (1994) et Scanes et Dridi (2022).

1.2. Squelette et appareil locomoteur

Le squelette aviaire combine rigidité et légèreté. Plusieurs os sont fusionnés : les vertèbres thoraciques, lombaires, sacrées et certaines caudales participent à un ensemble stable appelé synsacrum. Le sternum porte généralement une carène, ou bréchet, sur laquelle s'insèrent les muscles pectoraux. Les os pneumatisés communiquent pour certains avec les sacs aériens, mais tous les os ne sont ni creux ni pneumatisés.

Les membres postérieurs supportent le poids du corps et assurent la locomotion. Leur bon développement dépend de la génétique, de la croissance, de l'équilibre calcium-phosphore-vitamine D, de la densité et de la qualité de la litière. Chez les poulets à croissance rapide, une

masse corporelle élevée associée à une activité réduite peut augmenter le risque de troubles locomoteurs.

Tableau 3. Principaux éléments du squelette et fonctions

Élément	Particularité	Fonction dominante
Crâne et bec	Os fusionnés, absence de dents	Préhension et protection
Colonne	Cou mobile, tronc rigidifié	Orientation et soutien
Sternum	Carène développée	Insertion musculaire
Ceinture pelvienne	Fusion avec le synsacrum	Transmission des forces
Membres postérieurs	Tibiotarse et tarsométatarse	Station et locomotion

Source : Adapté de Scanes et Dridi (2022).

1.3. Appareil digestif

Le tube digestif aviaire est adapté à une ingestion rapide et à une transformation mécanique et enzymatique efficace. L’absence de dents est compensée par le gésier. Le bec saisit les particules ; la langue facilite leur déplacement vers l’œsophage. La salive humidifie l’aliment, mais la mastication est absente.

L’œsophage présente une dilatation appelée jabot. Celui-ci sert de réservoir temporaire et contribue à régulariser l’arrivée des aliments dans l’estomac. Le proventricule est l’estomac glandulaire : il sécrète notamment l’acide chlorhydrique et la pepsine. Le gésier, ou ventricule musculaire, broie les aliments grâce à ses contractions et à sa couche cornée. La présence de particules structurelles adaptées favorise son activité, mais l’emploi de graviers dépend du type d’aliment et du système d’élevage.

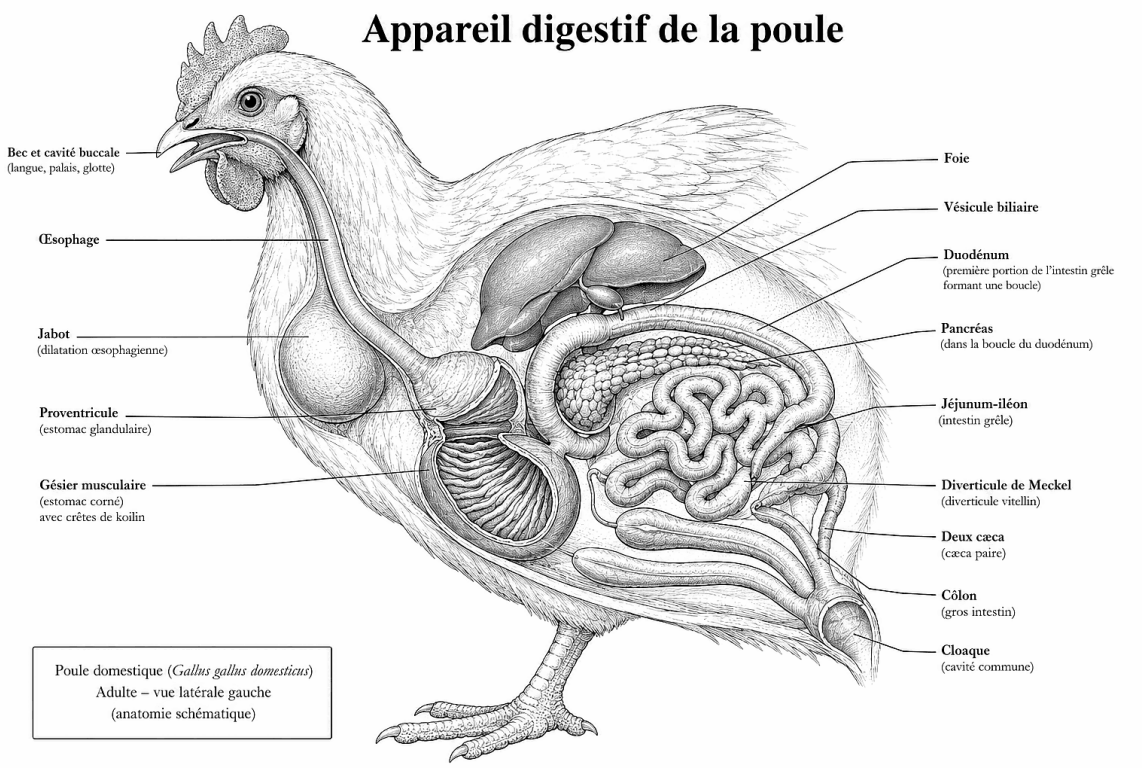


Figure 2. Anatomie détaillée de l'appareil digestif de la poule domestique.

Source : Planche scientifique originale élaborée pour ce polycopié, d'après Penn State Extension (s.d.) et Scanes et Dridi (2022).

Le duodénum reçoit les sécrétions pancréatiques et la bile. Le jéjunum et l'iléon assurent l'essentiel de la digestion enzymatique et de l'absorption des nutriments. Deux cæca sont situés à la jonction iléo-colique ; ils participent à la fermentation d'une fraction des substrats non digérés et à la récupération d'eau. Le côlon est court et débouche dans le cloaque, carrefour des voies digestive, urinaire et génitale.

Tableau 4. Organes digestifs et fonctions principales

Organe	Fonction	Conséquence pratique
Bec et bouche	Préhension, humidification	La granulométrie influence l'ingestion
Jabot	Stockage transitoire	Régularise le passage
Proventricule	Sécrétions acides et enzymatiques	Début de digestion protéique
Gésier	Broyage mécanique	Rôle de la structure physique de l'aliment
Intestin grêle	Digestion et absorption	Site majeur de valorisation des nutriments
Cæca	Fermentation limitée, eau	Contribution variable selon le régime
Cloaque	Évacuation commune	Mélange possible fientes-urates

Source : Adapté de Scanes et Dridi (2022) et Penn State Extension (s.d.).

La vitesse de transit varie avec l'âge, la granulométrie, la teneur en fibres, l'état sanitaire et le niveau d'ingestion. Une atteinte de la muqueuse intestinale, notamment lors de coccidiose, réduit l'absorption et dégrade la croissance et l'indice de consommation. Les espèces d'Eimeria présentent des localisations intestinales préférentielles et peuvent provoquer diarrhée, perte de poids et baisse de production (MSD Veterinary Manual, 2024).

1.4. Appareil respiratoire

L'appareil respiratoire aviaire comprend les narines, les cavités nasales, le larynx, la trachée, la syrinx, les bronches, les poumons et les sacs aériens. Les poumons sont relativement petits et rigides. Contrairement aux poumons des mammifères, ils ne se dilatent pas de la même manière ; la circulation de l'air est assurée par les mouvements du sternum et des côtes qui modifient le volume des sacs aériens.

Les parabronches pulmonaires constituent le principal site d'échanges gazeux. Une masse d'air traverse le système au cours de deux cycles respiratoires successifs : elle est dirigée vers les sacs postérieurs, traverse les poumons, rejoint les sacs antérieurs puis est expulsée. Cette organisation favorise un apport continu d'air frais au tissu d'échange.

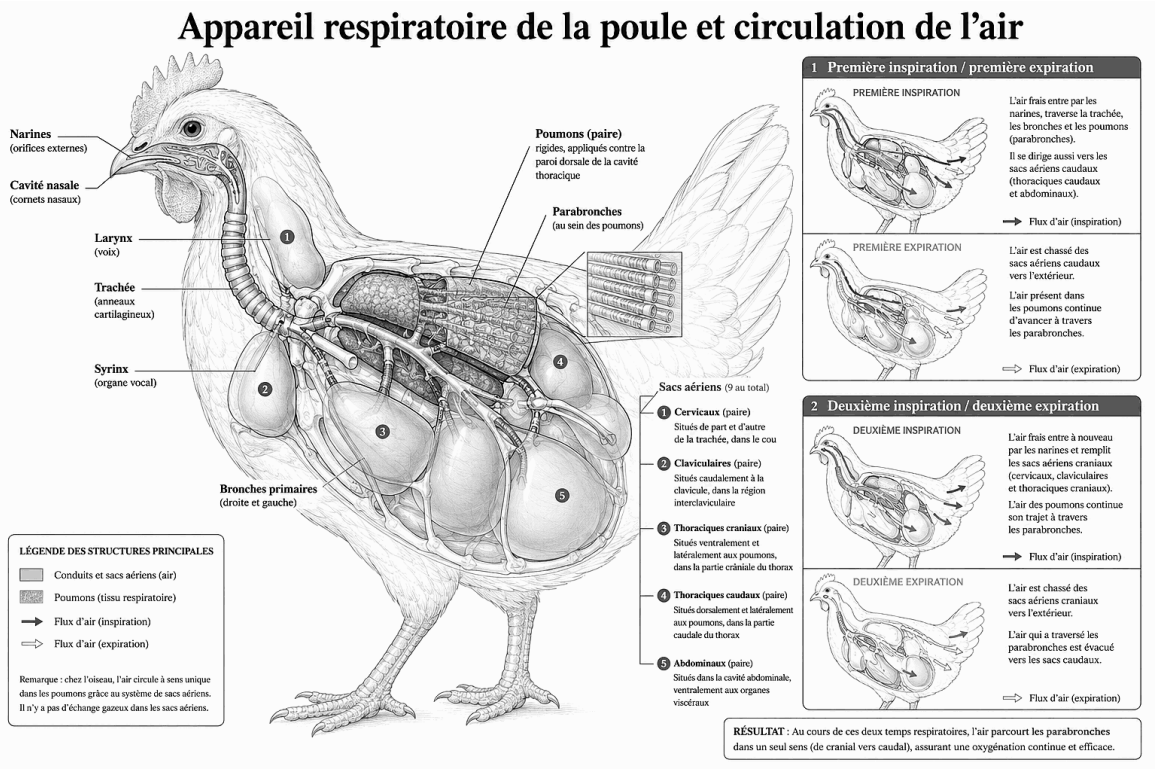


Figure 3. Appareil respiratoire de la poule et circulation unidirectionnelle de l'air.
Source : Planche scientifique originale élaborée pour ce polycopié, d'après Scanes et Dridi (2022).

Les sacs aériens ne sont pas des sites majeurs d'échanges gazeux. Ils agissent surtout comme soufflets et participent à la thermorégulation. Leur finesse et leur faible vascularisation les rendent vulnérables aux poussières, à l'ammoniac et aux agents infectieux. Une ventilation correcte du bâtiment doit donc renouveler l'oxygène, éliminer l'humidité, les gaz et les particules, sans créer de courant d'air nuisible aux jeunes sujets.

1.5. Appareil circulatoire et sang

Le cœur des oiseaux possède quatre cavités : deux oreillettes et deux ventricules. La séparation complète des circulations pulmonaire et systémique permet de soutenir un métabolisme élevé.

La fréquence cardiaque est rapide et varie selon l'espèce, l'âge, l'activité, la température et le stress.

Le sang transporte les gaz respiratoires, les nutriments, les hormones, les déchets et la chaleur. Les érythrocytes aviaires sont ovales et nucléés. Les thrombocytes interviennent dans l'hémostase. Parmi les leucocytes, les hétérophiles jouent un rôle fonctionnel comparable en partie à celui des neutrophiles des mammifères. Le rapport hétérophiles/lymphocytes peut être utilisé comme indicateur complémentaire de stress, mais son interprétation doit considérer l'âge, la maladie et les conditions de prélèvement.

1.6. Appareil urinaire et équilibre hydrominéral

Les reins, logés dans les fosses du bassin, filtrent le sang et régulent l'eau, les électrolytes et l'équilibre acido-basique. Les oiseaux ne possèdent généralement pas de vessie urinaire. Les uretères débouchent dans le cloaque. L'azote est principalement éliminé sous forme d'acide urique, visible comme une fraction blanchâtre des excréments.

Cette excrétion permet d'économiser l'eau, mais elle n'annule pas les besoins hydriques. La consommation d'eau augmente fortement avec la température, l'ingestion d'aliment, la teneur en sels et la production d'œufs. Une rupture d'abreuvement entraîne rapidement une baisse d'ingestion, une diminution de la ponte, une déshydratation et une mortalité accrue.

Tableau 5. Signification pratique de quelques caractéristiques physiologiques

Caractéristique	Avantage biologique	Point de vigilance
Excrétion uricotélique	Économie relative d'eau	Dépôts d'urates et qualité de l'eau
Absence de vessie	Allègement corporel	Déshydratation rapide
Sacs aériens	Ventilation efficace	Sensibilité à l'air vicié
Température corporelle élevée	Métabolisme soutenu	Risque de stress thermique
Croissance rapide	Productivité	Équilibre os-muscle à surveiller

Source : Synthèse de l'auteur d'après Scanes et Dridi (2022).

1.7. Appareil reproducteur femelle et formation de l'œuf

Chez la poule, seul l'ovaire gauche et l'oviducte gauche sont normalement fonctionnels. L'ovaire porte des follicules à différents stades de maturation. Après l'ovulation, le jaune est capté par l'infundibulum, site habituel de la fécondation. Il traverse ensuite les régions spécialisées de l'oviducte.

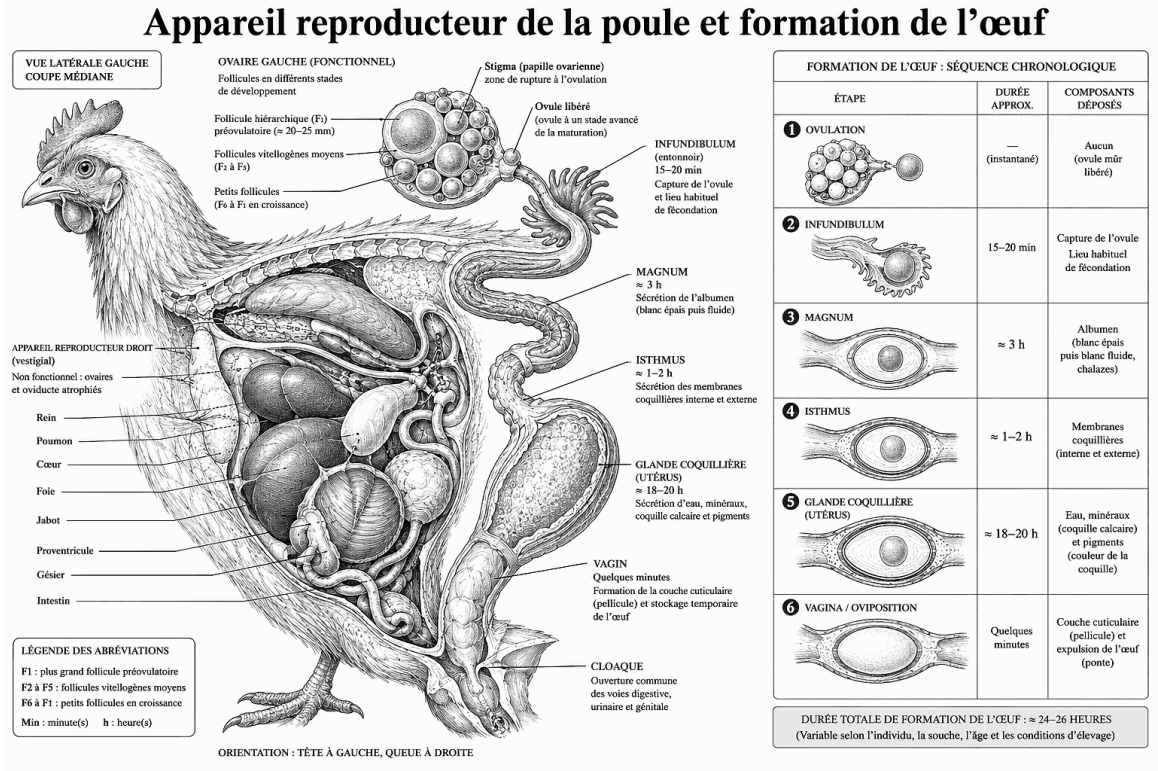


Figure 4. Appareil reproducteur de la poule et séquence chronologique de formation de l'œuf.
Source : Planche scientifique originale élaborée pour ce polycopié ; interprétation fondée sur Sah et al. (2018), Wilson et al. (2017) et Scanes et Dridi (2022).

Interprétation de la figure 4. Chez la poule adulte, l'appareil reproducteur fonctionnel est essentiellement constitué de l'ovaire gauche et de l'oviducte gauche. Les follicules ovariens se développent selon une hiérarchie visible, puis le follicule mûr libère l'ovule au niveau du stigma. L'infundibulum le capture rapidement et constitue le lieu habituel de la fécondation. La progression dans l'oviducte n'est donc pas un simple transport : chaque segment possède une spécialisation sécrétoire qui construit successivement les différentes enveloppes de l'œuf (Sah et al., 2018 ; Scanes et Dridi, 2022).

Le magnum fournit la majeure partie de l'albumen, tandis que l'isthme élabore les membranes coquillières qui serviront de support à la minéralisation. Le séjour prolongé dans la glande coquillière, ou utérus, permet l'apport d'eau et surtout le dépôt de carbonate de calcium formant la coquille. Peu avant l'oviposition, une cuticule protectrice est déposée à la surface ; elle contribue à limiter la pénétration bactérienne au niveau des pores, sans empêcher les échanges gazeux (Wilson et al., 2017). La durée totale, généralement proche de 24 à 26 heures, peut varier avec la souche, l'âge, l'état nutritionnel, la photopériode et les conditions d'élevage.

Tableau 6. Régions de l'oviducte et produits déposés

Région	Fonction dominante	Durée indicative
Infundibulum	Capture de l'ovule, fécondation	≈ 15–20 min
Magnum	Dépôt de l'albumen	≈ 3 h
Isthme	Membranes coquillières	≈ 1–2 h
Utérus	Eau, minéraux et coquille	≈ 18–20 h

Vagin/cloaque	Oviposition	Quelques minutes

Source : Valeurs indicatives, adaptées de Scanes et Dridi (2022).

1.8. Appareil reproducteur mâle

Le coq possède deux testicules internes situés près des reins. Leur volume augmente à la maturité sexuelle et sous l'influence de la photopériode. Les spermatozoïdes empruntent les canaux déférents vers le cloaque. La plupart des galliformes ne possèdent pas d'organe copulateur développé ; le transfert spermatique se fait par contact cloacal.

La fertilité dépend de l'âge et de l'état corporel des reproducteurs, de la qualité des aplombs, de la température, de l'éclairage, de la nutrition et du ratio mâles-femelles. Une chaleur excessive réduit souvent la qualité spermatique et l'activité sexuelle.

1.9. Système endocrinien et régulation de la reproduction

L'hypothalamus reçoit les signaux liés à la lumière, à l'état énergétique et à l'environnement. Il contrôle l'hypophyse, dont les gonadotropines stimulent les gonades. Chez la femelle, les œstrogènes favorisent le développement de l'oviducte et la synthèse hépatique des précurseurs du jaune ; la progestérone participe au déclenchement de l'ovulation. La photopériode constitue donc un outil majeur de conduite, mais toute stimulation lumineuse doit être cohérente avec l'âge, le poids et l'homogénéité du lot.

1.10. Thermorégulation et stress thermique

Les oiseaux maintiennent une température corporelle élevée, proche de 41 °C chez la poule adulte. Ils perdent de la chaleur par rayonnement, convection, conduction et évaporation. L'absence de glandes sudoripares limite la sudation ; lorsque la température ambiante augmente, l'oiseau écarte les ailes, réduit son activité et halète pour accroître l'évaporation respiratoire.

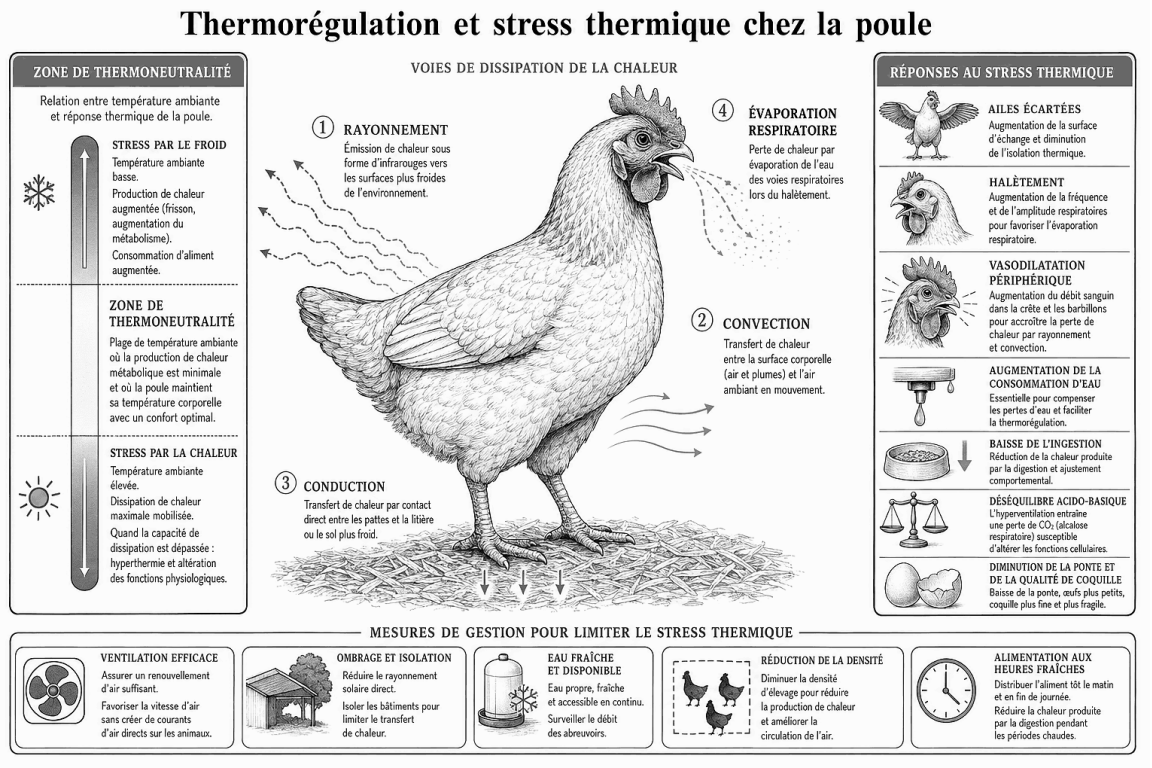


Figure 5. Thermorégulation, réponses physiologiques et mesures de maîtrise du stress thermique chez la poule.

Source : Planche scientifique originale élaborée pour ce polycopié ; interprétation fondée sur Lara et Rostagno (2013), Nawab et al. (2018) et Scanes et Dridi (2022).

Interprétation de la figure 5. L'équilibre thermique résulte de la différence entre la chaleur produite par le métabolisme et celle dissipée vers l'environnement. Dans des conditions confortables, la poule évacue surtout la chaleur sensible par rayonnement, convection et conduction. Lorsque la température et l'humidité réduisent l'efficacité de ces voies, l'évaporation respiratoire devient prioritaire : l'oiseau halète, écarte les ailes et augmente le débit sanguin vers la crête et les barbillons. Cette adaptation améliore temporairement la dissipation, mais elle accroît les pertes hydriques et la dépense physiologique (Lara et Rostagno, 2013 ; Nawab et al., 2018).

Un halètement prolongé favorise une élimination excessive de dioxyde de carbone et peut provoquer une alcalose respiratoire. Parallèlement, la baisse volontaire de l'ingestion limite la thermogenèse alimentaire mais réduit les apports en énergie, protéines et minéraux. Chez les pondeuses, ces modifications peuvent diminuer le nombre et le poids des œufs et fragiliser la coquille. La prévention doit combiner ventilation, ombrage ou isolation, eau fraîche disponible en continu, densité maîtrisée et distribution des aliments pendant les heures les plus fraîches ; aucune mesure isolée ne remplace une gestion cohérente de l'ambiance (Lara et Rostagno, 2013 ; Kim et al., 2024).

Tableau 7. Réponses au stress thermique et mesures de conduite

Réponse observée	Mécanisme	Mesure prioritaire
Halètement	Évaporation respiratoire	Ventilation et eau fraîche
Ailes écartées	Augmentation de surface	Réduire la densité effective

Baisse d’ingestion	Réduction de thermogenèse	Distribuer aux heures fraîches
Fientes humides	Consommation d’eau accrue	Gérer litière et abreuvement
Baisse de ponte	Réallocation énergétique	Limiter la durée du stress

Source : Synthèse de l’auteur.

1.11. Applications pratiques en élevage

Les bases anatomiques et physiologiques ne sont pas séparées de la conduite. La forme de l’aliment agit sur le bec, le jabot et le gésier ; la qualité de l’air agit sur les voies respiratoires et les sacs aériens ; la lumière régule la reproduction ; la densité et la litière influencent les pattes ; l’eau soutient simultanément la digestion, l’excrétion, la production et la thermorégulation.

- Observer quotidiennement l’ingestion, l’abreuvement, le comportement respiratoire et l’aspect des fientes.
- Vérifier la ventilation sans se limiter à la température affichée.
- Adapter la granulométrie et éviter les changements alimentaires brutaux.
- Maintenir une litière sèche afin de protéger les voies respiratoires et les coussinets.
- En période chaude, anticiper le stress avant l’apparition d’un halètement généralisé.

Synthèse du chapitre

L’oiseau domestique présente un appareil digestif sans dents associant un estomac glandulaire et un gésier musculaire, un appareil respiratoire à poumons rigides et sacs aériens, une excrétion uricotélique et une reproduction femelle dominée par l’ovaire et l’oviducte gauches. Ces particularités expliquent la sensibilité des volailles à la qualité physique de l’aliment, à l’air vicié, à l’interruption d’eau et à la chaleur. La conduite performante commence donc par la compréhension des fonctions biologiques.

Questions d’autoévaluation

1. Citer, dans l’ordre, les principales parties du tube digestif aviaire.
2. Expliquer la différence fonctionnelle entre le proventricule et le gésier.
3. Pourquoi les sacs aériens ne doivent-ils pas être assimilés aux poumons ?
4. Décrire les principales étapes de formation de l’œuf.
5. Expliquer deux conséquences du halètement prolongé.
6. Relier cinq particularités anatomiques à une mesure concrète de conduite.

Activité dirigée

À partir d’un lot de poulets présentant halètement, ailes écartées, baisse d’ingestion et litière humide, construire une chaîne causale reliant ambiance, physiologie respiratoire, consommation d’eau, digestion et performances. Proposer ensuite cinq contrôles immédiats et cinq mesures correctives classées par priorité.

Chapitre 2. Élevage du poulet de chair

Objectifs du chapitre

- Distinguer les systèmes traditionnel, semi-intensif et intensif de production du poulet de chair.
- Préparer un bâtiment et réceptionner un lot de poussins selon une procédure contrôlée.
- Piloter l'ambiance, l'alimentation, l'abreuvement, l'éclairage et la litière.
- Mettre en œuvre la biosécurité et détecter rapidement une dérive sanitaire.
- Calculer les indicateurs de croissance, d'efficacité alimentaire, de viabilité et de rentabilité.

2.1. Principes et finalité de la production

Le poulet de chair est sélectionné pour transformer rapidement l'aliment en tissu musculaire. Cette aptitude ne garantit cependant pas, à elle seule, une bonne performance. La croissance résulte de l'interaction entre la qualité du poussin, l'accès précoce à l'eau et à l'aliment, l'ambiance, la densité, la santé et la compétence de l'éleveur. Les objectifs publiés par les sélectionneurs doivent donc être utilisés comme repères de pilotage et non comme promesses automatiques (Aviagen, 2025 ; Cobb-Vantress, 2021).

Dans les conditions steppiques, l'amplitude thermique et la disponibilité de l'eau imposent une attention particulière à l'isolation, au chauffage du démarrage, à la ventilation estivale et aux réserves de sécurité. Un système moins mécanisé peut rester efficace si les contrôles sont réguliers, si les équipements sont correctement dimensionnés et si l'éleveur réagit au comportement des animaux.

Tableau 8. Comparaison des principaux systèmes d'élevage du poulet de chair

Critère	Traditionnel	Semi-intensif	Intensif
Effectif	Faible	Intermédiaire	Élevé
Bâtiment	Abri simple	Bâtiment aménagé	Bâtiment spécialisé
Ambiance	Peu contrôlée	Contrôle partiel	Contrôle automatisé
Aliment	Ressources variées	Complément ou aliment complet	Aliment complet par phase
Suivi	Occasionnel	Registre simplifié	Enregistrements quotidiens

Source : Adapté de FAO (2013) et Glatz (s.d.).

2.2. Bâtiment, implantation et équipements

Le bâtiment doit protéger le lot contre les variations climatiques tout en permettant le renouvellement de l'air. Son implantation doit limiter les eaux de ruissellement, les poussières et les contacts avec d'autres volailles. L'orientation dépend du climat, des vents dominants et du type de ventilation. Une toiture isolée réduit les pertes de chaleur au démarrage et les gains thermiques en été.

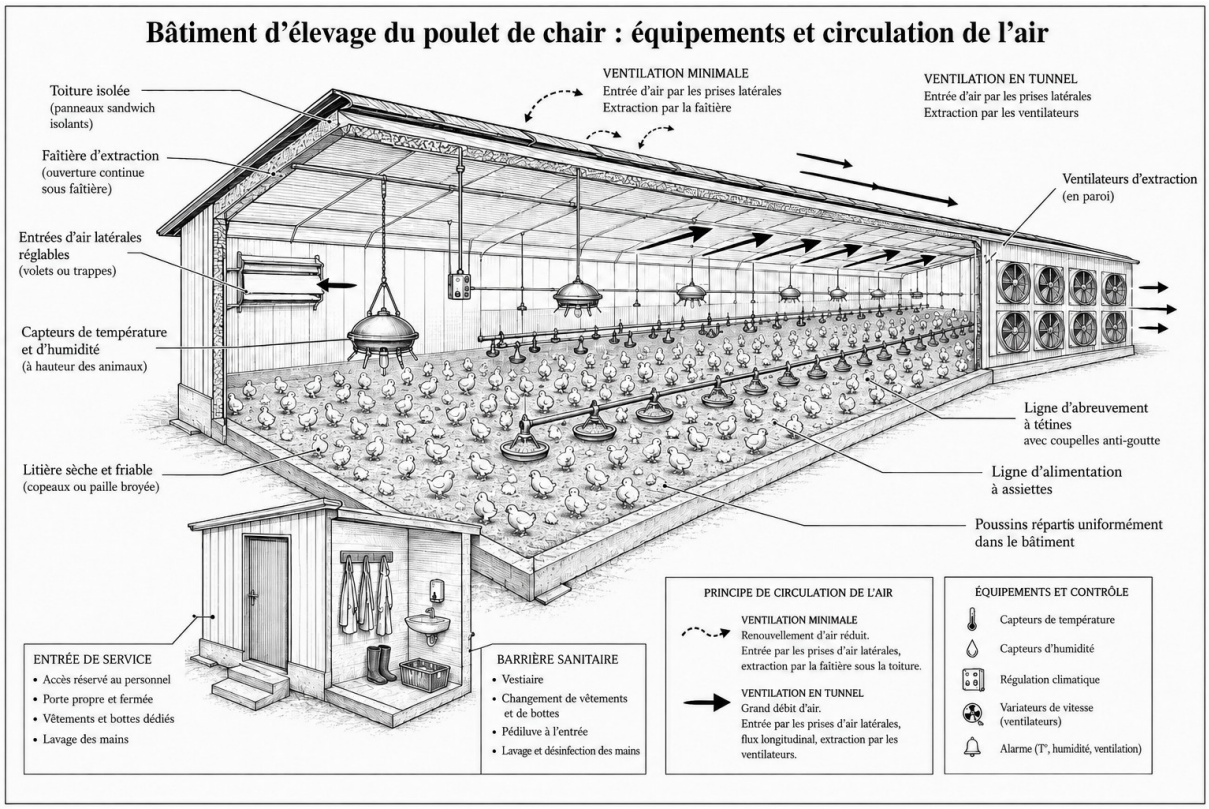


Figure 6. Bâtiment d'élevage du poulet de chair : équipements, barrière sanitaire et circulation de l'air.

Source : Planche originale élaborée pour ce polycopié, d'après Aviagen (2025), Cobb-Vantress (2021) et Glatz (s.d.).

Interprétation de la figure 6. La ventilation minimale renouvelle l'air à faible débit afin d'éliminer l'humidité, le dioxyde de carbone et l'ammoniac sans refroidir les poussins. En période chaude, la ventilation en tunnel augmente la vitesse de l'air au niveau des animaux et améliore les pertes de chaleur par convection. Le fonctionnement dépend de l'étanchéité du bâtiment, de la position des entrées d'air et du réglage coordonné des ventilateurs (Küçüktopçu et al., 2024).

2.3. Préparation du bâtiment et vide sanitaire

La préparation commence dès la sortie du lot précédent. Le nettoyage vise à retirer la matière organique, car celle-ci protège les agents infectieux et réduit l'efficacité des désinfectants. Le vide sanitaire n'est utile que s'il suit une succession logique d'opérations et si le bâtiment reste protégé contre une recontamination.

Procédure 1. Nettoyage, désinfection et préparation

7. Sortir les animaux, les cadavres, l'aliment résiduel et le matériel mobile.
8. Effectuer un nettoyage à sec : dépoussiérage, raclage de la litière et évacuation complète.
9. Laver du haut vers le bas avec eau et détergent, en insistant sur les conduites et les zones cachées.
10. Rincer, laisser sécher puis appliquer un désinfectant homologué à la concentration et au temps de contact prescrits.
11. Nettoyer et désinfecter les silos, réservoirs, conduites d'eau, abords et sas sanitaire.
12. Lutter contre rongeurs, insectes et oiseaux sauvages ; fermer les voies d'accès.
13. Respecter un vide sanitaire adapté au contexte épidémiologique et vérifier la propreté avant installation.
14. Mettre en place une litière propre et sèche, remonter les équipements, tester eau, chauffage, ventilation et alarmes.
15. Préchauffer suffisamment tôt pour stabiliser la température de l'air, du sol et de la litière avant l'arrivée.

Tableau 9. Contrôle avant arrivée des poussins

Point	Critère de conformité	Action si non conforme
Eau	Disponible, propre, débit vérifié	Purger et régler
Aliment	Frais et accessible	Compléter les plateaux
Sol/litière	Sec et préchauffé	Prolonger le préchauffage
Air	Sans odeur piquante ni courant direct	Corriger ventilation
Chauffage	Homogène et sécurisé	Régler/ajouter une source
Alarme	Test fonctionnel	Réparer avant placement

Source : Adapté d'Aviagen (2025) et Cobb-Vantress (2021).

2.4. Réception et démarrage des poussins

Les premières heures conditionnent l'adoption des comportements d'abreuvement et d'alimentation. Les poussins doivent être placés rapidement, sans être empilés ni exposés à un refroidissement. Le nombre reçu, l'heure, la température du camion, l'état des boîtes, la mortalité à l'arrivée et l'aspect général doivent être consignés.

Procédure 2. Réception du lot

16. Vérifier l'identité du lot, le nombre de boîtes et les documents sanitaires.
17. Décharger rapidement dans une zone préchauffée et calme.
18. Observer un échantillon : vivacité, ombilic, pattes, duvet, homogénéité et hydratation.
19. Compter et enregistrer les morts à l'arrivée ; isoler les sujets non viables.
20. Déposer doucement les poussins près de l'eau et de l'aliment, puis retirer les boîtes.
21. Contrôler le comportement après 30 minutes, 2 heures et 4 heures.
22. Palper le jabot sur un échantillon pour vérifier l'accès conjoint à l'eau et à l'aliment.
23. Corriger immédiatement température, lumière, débit d'eau ou accessibilité de l'aliment.

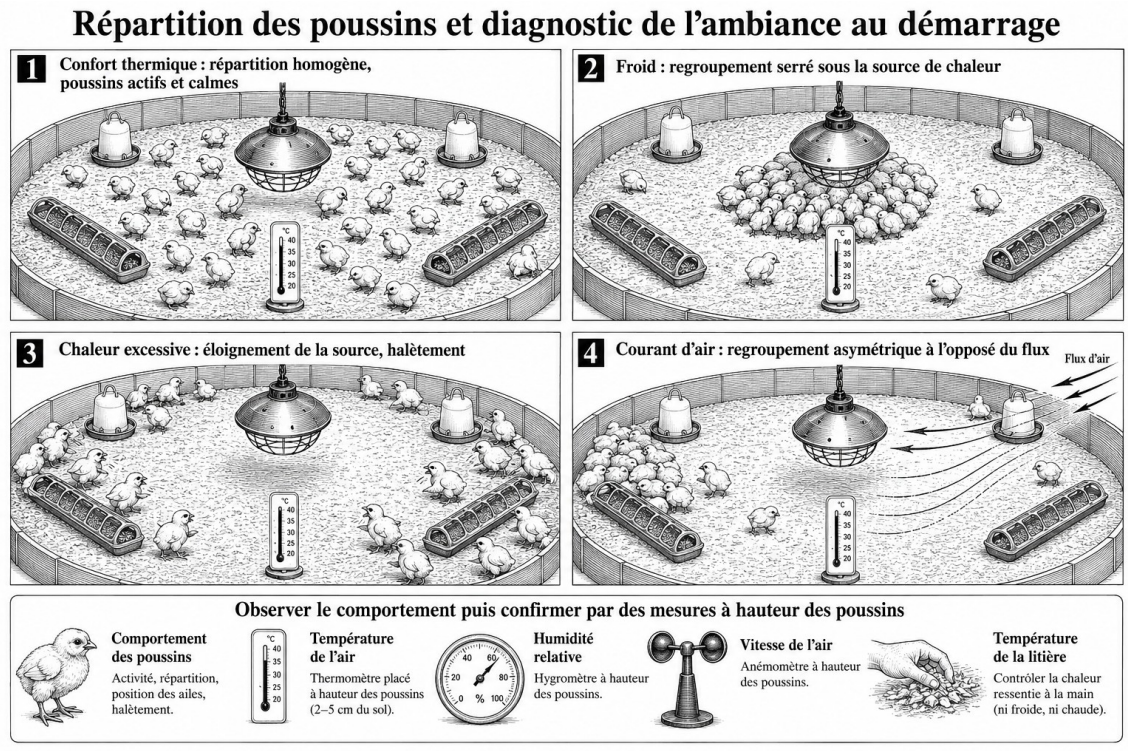


Figure 7. Utilisation de la répartition des poussins pour diagnostiquer l'ambiance au démarrage.

Source : Schéma original de l'auteur, adapté d'Aviagen (2025).

Interprétation de la figure 7. Une distribution régulière, accompagnée d'une activité calme, suggère un confort satisfaisant. Un regroupement dense indique souvent un refroidissement ; l'éloignement de la source de chaleur évoque un excès thermique ; une accumulation latérale

peut signaler un courant d’air. Le comportement doit toujours être confronté aux mesures prises à hauteur des animaux.

2.5. Gestion de l’ambiance

La température de consigne doit être adaptée à la souche, à l’âge, à l’humidité, à la vitesse d’air et au comportement. Une valeur mesurée loin des oiseaux peut être trompeuse. Au démarrage, la température du sol et de la litière est aussi importante que celle de l’air, car les poussins perdent facilement de la chaleur par contact.

Tableau 10. Pilotage pratique de l’ambiance

Observation	Interprétation possible	Contrôle ou correction
Poussins serrés	Froid ou courant d’air	Température du sol, étanchéité
Halètement	Chaleur ou humidité élevée	Ventilation, eau, densité
Litière humide	Fuite ou ventilation insuffisante	Pression, débit, extraction
Odeur d’ammoniac	Accumulation et humidité	Retirer zones mouillées, ventiler
Lot inactif	Ambiance, lumière ou santé	Mesures et examen clinique

Source : Synthèse d’après Aviagen (2025), Cobb-Vantress (2021) et Glatz (s.d.).

Procédure 3. Réglage de la ventilation

24. Observer les oiseaux et relever température et humidité à plusieurs points.
25. Vérifier l’ouverture et l’orientation des entrées d’air.
26. Régler le débit minimal pour éliminer l’humidité sans courant direct sur les poussins.
27. Augmenter progressivement le renouvellement avec l’âge, la biomasse et la chaleur.
28. Contrôler l’état de la litière, la condensation et l’odeur d’ammoniac.
29. Tester les alarmes et prévoir une alimentation électrique de secours.

2.6. Eau et abreuvement

L’eau est le nutriment consommé en plus grande quantité. Sa disponibilité influence directement l’ingestion, la digestion, la thermorégulation et l’administration de certains traitements. Une eau claire n’est pas nécessairement microbiologiquement sûre ; l’analyse doit porter sur la qualité physicochimique et bactériologique selon les risques locaux.

Procédure 4. Contrôle quotidien de l’abreuvement

30. Lire le compteur à heure fixe et comparer la consommation à l’âge, à l’aliment et à la température.
31. Inspecter les lignes sur toute leur longueur et rechercher les fuites.
32. Vérifier la hauteur : l’oiseau doit atteindre la tétine sans difficulté excessive.
33. Contrôler la pression et le débit en bout de ligne.
34. Purger les lignes selon le plan d’hygiène et après toute administration dans l’eau.
35. Nettoyer les abreuvoirs ouverts et maintenir leur niveau sans mouiller la litière.
36. En cas de chute brutale de consommation, vérifier immédiatement l’arrivée d’eau, les filtres et la santé du lot.

Tableau 11. Lecture des variations de consommation d’eau

Variation	Causes possibles	Priorité
Hausse progressive	Croissance ou chaleur	Confirmer par température
Hausse brutale	Fuite, chaleur aiguë, sel	Inspecter immédiatement
Baisse brutale	Panne, obstruction, maladie	Urgence
Forte hétérogénéité	Accès insuffisant ou pression inégale	Régler les lignes

Source : Élaboration de l’auteur d’après Cobb-Vantress (2021).

2.7. Alimentation et programme alimentaire

L’alimentation représente généralement le poste économique dominant. La formulation doit couvrir les besoins en énergie, acides aminés digestibles, minéraux, vitamines et oligoéléments, tout en respectant la capacité d’ingestion. Les changements de phase permettent d’ajuster la densité nutritionnelle à la croissance. Les valeurs exactes dépendent de la souche, du sexe, de l’âge d’abattage, de la présentation de l’aliment et des matières premières.

Tableau 12. Organisation indicative des phases alimentaires

Phase	Période indicative	Objectif
Pré-démarrage	Premiers jours	Accès rapide et développement digestif
Démarrage	Début de croissance	Squelette, organes et immunité
Croissance	Phase intermédiaire	Gain de poids et efficacité
Finition	Avant enlèvement	Poids cible et qualité de carcasse

Source : Les limites d’âge doivent suivre le programme de la souche et la formulation locale (Aviagen, 2025).

La structure physique est aussi importante que la composition chimique. Des particules trop fines favorisent le gaspillage et réduisent l’activité du gésier, tandis que des granulés de mauvaise qualité produisent des fines et une ingestion irrégulière. Toute modification doit être progressive et documentée.

Procédure 5. Changement d’aliment

37. Vérifier le stock restant et la date prévue de transition.
38. Contrôler l’aspect, l’odeur, la granulométrie et l’étiquette du nouvel aliment.
39. Éviter une rupture complète avant la livraison suivante.
40. Introduire la nouvelle phase sans changement simultané inutile d’autres facteurs.
41. Suivre pendant 48 heures l’ingestion, les fientes, le comportement et la mortalité.
42. Conserver un échantillon représentatif de chaque lot d’aliment.

2.8. Densité, lumière, litière et bien-être

La densité doit être exprimée en biomasse finale par unité de surface et non seulement en nombre de poussins. Elle doit tenir compte du poids d'abattage, du climat, de la capacité de ventilation, de l'accès aux équipements et de la réglementation. Une densité excessive dégrade l'accès, l'état de la litière et la dissipation thermique.

Le programme lumineux influence l'activité, l'accès à l'eau et à l'aliment, le repos et le développement locomoteur. Après la phase d'adaptation, une période d'obscurité favorise un rythme plus stable. Les transitions brusques doivent être évitées. La litière doit rester sèche, friable et peu poussiéreuse ; les zones mouillées sous les abreuvoirs doivent être corrigées à la source.

Tableau 13. Indicateurs de bien-être observables

Domaine	Indicateurs	Décision
Locomotion	Boiterie, difficulté à se lever	Examiner sol, croissance et nutrition
Pattes	Pododermatite, brûlures	Assécher et corriger litière
Plumage	Salissure ou perte	Évaluer densité et ambiance
Comportement	Répartition, activité, repos	Ajuster lumière et confort
Mortalité	Nombre et causes	Nécropsie et action sanitaire

Source : Synthèse de l'auteur.

2.9. Biosécurité et prophylaxie

La biosécurité vise à empêcher l'introduction, la multiplication et la diffusion des agents pathogènes. Elle repose sur la séparation des zones, le contrôle des mouvements, l'hygiène, la lutte contre les nuisibles et la traçabilité. La vaccination complète ces mesures mais ne compense ni une contamination massive ni une mauvaise conservation des vaccins.

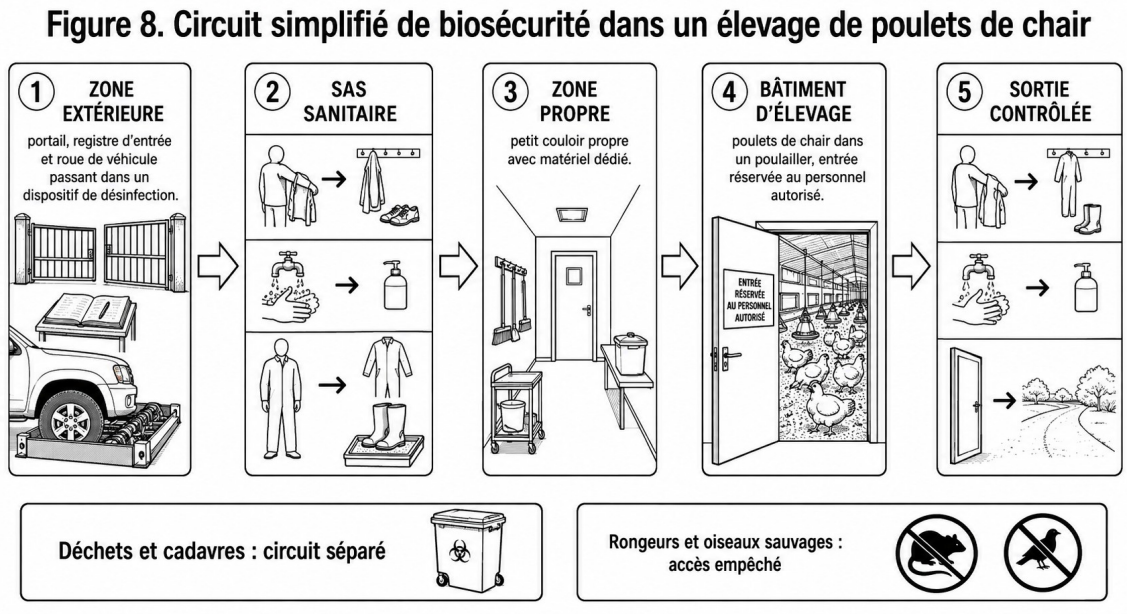


Figure 8. Circuit de biosécurité fondé sur la séparation des zones et la marche en avant.

Source : Schéma original de l'auteur, adapté de FAO (2004) et Cobb-Vantress (2021).

Procédure 6. Entrée d'une personne dans l'élevage

43. Enregistrer l'identité, le motif et le dernier contact avec des volailles.
44. Laisser les objets non indispensables dans la zone extérieure.
45. Se laver et désinfecter les mains ; prendre une douche lorsque le protocole l'exige.
46. Mettre des vêtements, une charlotte et des bottes dédiés au bâtiment.
47. Entrer du lot le plus jeune ou le plus sain vers le lot à risque, sans retour en arrière.
48. Désinfecter le matériel entrant ou utiliser du matériel propre au bâtiment.
49. À la sortie, retirer les équipements dans l'ordre prévu et se laver les mains.

2.10. Surveillance sanitaire et conduite devant une anomalie

La surveillance associe observation du lot, mesure des consommations, mortalité quotidienne, poids, examen des fientes et autopsie des sujets récemment morts. Une valeur isolée est moins informative que sa tendance. Toute hausse inhabituelle de mortalité ou chute simultanée de l'eau et de l'aliment nécessite une investigation rapide.

Procédure 7. Réponse à une alerte

50. Décrire précisément le signe, l'heure d'apparition et la proportion d'animaux atteints.
51. Vérifier d'abord les causes techniques : eau, aliment, électricité, chauffage et ventilation.
52. Isoler la zone ou le lot si cela est possible sans augmenter le stress.
53. Prélever des sujets ou échantillons représentatifs selon les consignes du vétérinaire.
54. Ne pas traiter au hasard : établir un diagnostic clinique et, si nécessaire, de laboratoire.
55. Enregistrer le produit, la dose, la voie, la durée et le délai d'attente.
56. Évaluer la réponse et corriger les facteurs favorisants.

Tableau 14. Quelques syndromes d'alerte

Syndrome	Indices associés	Orientation
Respiratoire	Bruits, jetage, toux, yeux	Air, infection, vaccination
Digestif	Diarrhée, hétérogénéité	Aliment, eau, coccidiose
Locomoteur	Boiteries, décubitus	Croissance, minéraux, litière
Mortalité subite	Peu de signes préalables	Urgence technique ou sanitaire

Source : Orientation pédagogique ; le diagnostic relève du vétérinaire.

2.11. Suivi de croissance et performances

Le poids moyen doit être accompagné de l'uniformité et de la dispersion. Un échantillon réellement représentatif est prélevé dans plusieurs zones du bâtiment, à heure comparable. La courbe observée est ensuite confrontée aux objectifs de la souche et aux événements enregistrés.

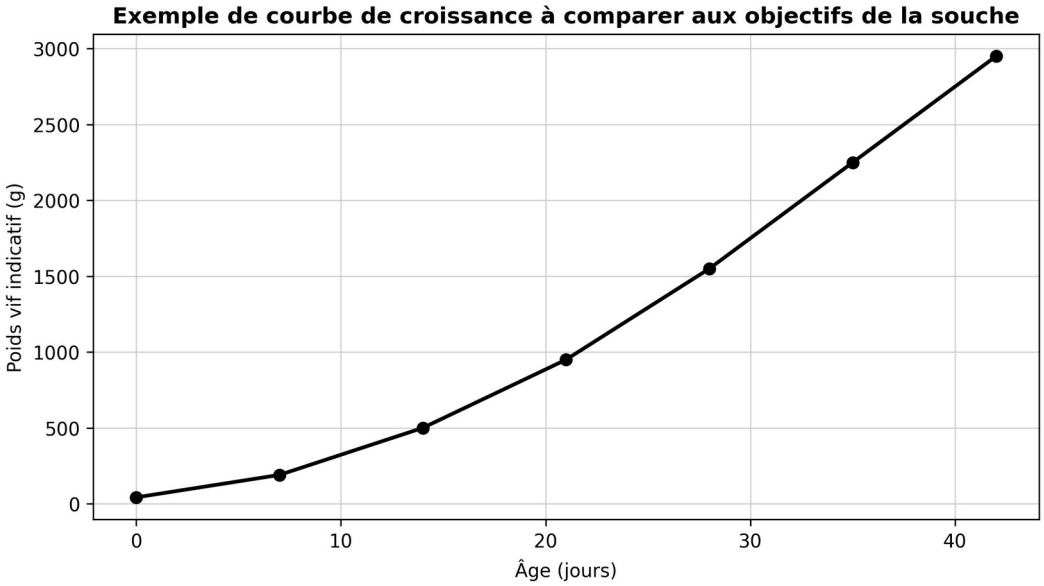


Figure 9. Exemple pédagogique de courbe de croissance du poulet de chair.

Source : Données illustratives de l'auteur ; ne pas substituer aux objectifs officiels de la souche.

Principaux calculs

- Gain moyen quotidien (g/j) = (poids final − poids initial) / nombre de jours.
- Indice de consommation = quantité d'aliment consommée / gain de poids vif.
- Mortalité (%) = nombre de morts / nombre placé × 100.
- Viabilité (%) = 100 − mortalité (%).
- Rendement carcasse (%) = poids de carcasse / poids vif avant abattage × 100.

Tableau 15. Exemple de fiche hebdomadaire

Semaine	Poids moyen	Aliment	Eau	Mortalité	Observation
S1	… g	… kg	… L	… %	Démarrage
S2	… g	… kg	… L	… %	Uniformité
S3	… g	… kg	… L	… %	Ambiance
S4+	… g	… kg	… L	… %	Prévision enlèvement

Source : Modèle de l'auteur.

2.12. Enlèvement, transport et bilan de lot

La préparation de l’enlèvement vise à préserver le bien-être, la qualité de carcasse et la sécurité alimentaire. Le retrait de l’aliment doit être programmé avec l’abattoir sans priver inutilement les oiseaux d’eau. La capture s’effectue dans le calme, avec une lumière réduite, une ventilation maintenue et une densité de caisses adaptée à la température.

Procédure 8. Clôture du cycle

57. Confirmer l’horaire, le nombre d’animaux et les exigences de l’abattoir.
58. Planifier le retrait de l’aliment et maintenir l’eau jusqu’au moment approprié.
59. Préparer les accès et retirer les obstacles sans détériorer la ventilation.
60. Réduire l’intensité lumineuse et capturer sans lancer ni comprimer les oiseaux.
61. Compter les animaux chargés et les morts au chargement.
62. Après départ, consolider les consommations, poids, mortalité, traitements et saisies.
63. Calculer les indicateurs et comparer aux objectifs et aux lots précédents.
64. Identifier trois points forts, trois écarts et un plan d’action pour le cycle suivant.

Synthèse du chapitre

La réussite d’un lot de poulets de chair dépend d’une chaîne de décisions cohérentes : bâtiment préparé, poussin de qualité, démarrage rapide, accès continu à l’eau et à l’aliment, ambiance pilotée, litière sèche, biosécurité et suivi chiffré. Les procédures n’ont de valeur que si elles sont vérifiées sur les animaux et consignées. L’objectif n’est pas seulement un poids final élevé, mais une production régulière, viable, respectueuse du bien-être et économiquement maîtrisée.

Questions d’autoévaluation

65. Pourquoi la température du sol est-elle importante au démarrage ?
66. Décrire la procédure de préparation du bâtiment.
67. Comment interpréter quatre répartitions différentes des poussins ?
68. Quels contrôles réaliser lors d’une chute de consommation d’eau ?
69. Calculer l’indice de consommation d’un lot ayant consommé 7 500 kg pour 4 800 kg de gain vif.
70. Construire une fiche d’alerte associant mortalité, eau, aliment et ambiance.

Travaux dirigés du chapitre 2

TD 1. Diagnostic d’un démarrage insuffisant

Un lot de 2 000 poussins est placé à 10 h. À 14 h, les animaux se regroupent sous les appareils de chauffage, certains émettent des cris aigus, la température d’air mesurée à hauteur d’homme est de 31 °C et plusieurs jabots sont peu remplis. La consommation d’eau est inférieure à la prévision.

Travail demandé

71. Classer les informations en observations animales, mesures d’ambiance et indicateurs de consommation.
72. Proposer au moins quatre causes possibles en distinguant température de l’air, température du sol, courant d’air et accessibilité des équipements.
73. Décrire l’ordre des contrôles à réaliser pendant les quinze premières minutes.
74. Proposer des corrections immédiates puis les vérifications à effectuer deux heures plus tard.
75. Construire une fiche de compte rendu précisant heure, mesure, décision et résultat.

Éléments de correction

Le regroupement et les cris orientent d’abord vers un inconfort thermique, mais la seule température mesurée à hauteur d’homme ne suffit pas. Il faut mesurer à hauteur des poussins et au niveau du sol, rechercher un courant d’air, contrôler la répartition spatiale, le fonctionnement du chauffage, le débit des tétines et la disponibilité de l’aliment. Après correction, la dispersion du lot, l’activité, le remplissage des jabots et la consommation doivent s’améliorer. L’interprétation repose sur la convergence de plusieurs indicateurs et non sur une consigne isolée.

Tableau 16. Grille de résolution du TD 1

Contrôle	Constat	Correction	Vérification
Sol/litière	…	…	…
Air à hauteur des poussins	…	…	…
Courants d’air	…	…	…
Eau et débit	…	…	…
Aliment et éclairage	…	…	…

Source : Grille pédagogique de l’auteur.

TD 2. Calcul et interprétation des performances

Un élevage place 3 000 poussins d’un poids moyen initial de 42 g. À 42 jours, 2 865 animaux sont vendus avec un poids moyen de 2,80 kg. La consommation totale d’aliment est de 15 600 kg. Les animaux morts et réformés représentent l’écart entre l’effectif placé et l’effectif vendu.

Calculs demandés

76. Calculer le nombre d’animaux perdus et le taux de mortalité.
77. Calculer la viabilité du lot.
78. Calculer le gain de poids moyen par poulet vendu.
79. Estimer le gain vif total des animaux vendus.
80. Calculer l’indice de consommation apparent sur la base de ce gain vif.
81. Calculer le gain moyen quotidien individuel.
82. Commenter les limites de ces calculs lorsque l’aliment consommé par les animaux morts n’est pas distingué.

Correction indicative

- Pertes = 3 000 − 2 865 = 135 animaux.
- Mortalité = 135 / 3 000 × 100 = 4,5 %.
- Viabilité = 95,5 %.
- Gain individuel = 2,80 − 0,042 = 2,758 kg.
- Gain vif des vendus = 2 865 × 2,758 = 7 901,7 kg environ.
- Indice de consommation apparent = 15 600 / 7 901,7 = 1,97 environ.
- Gain moyen quotidien = 2 758 / 42 = 65,7 g/j environ.

L’indice calculé reste apparent, car il attribue toute la consommation au gain des animaux vendus. Un bilan plus précis intègre le poids et la date de mortalité, les sorties intermédiaires, les stocks d’aliment, le gaspillage et les écarts de pesée. L’intérêt pédagogique est de relier chaque indicateur à la qualité de l’enregistrement.

Mini-cas économique

Compléter le raisonnement en ajoutant le coût des poussins, de l’aliment, de l’énergie, des soins, de la litière et du transport. Calculer ensuite le coût par kilogramme vif vendu et tester l’effet d’une hausse de 10 % du prix de l’aliment.

Chapitre 3. Élevage de la poule pondeuse

Objectifs du chapitre

- Distinguer les phases d'élevage de la poulette et de production de la pondeuse.
- Choisir un système de logement cohérent avec les moyens, le climat et le bien-être animal.
- Piloter le poids corporel, l'uniformité, l'alimentation, l'eau et le programme lumineux.
- Organiser la collecte, le tri, le stockage et la traçabilité des œufs.
- Calculer les indicateurs de ponte, de masse d'œufs, de consommation et de viabilité.

3.1. Finalité et organisation du cycle

L'élevage de la poule pondeuse comporte deux périodes étroitement liées : l'élevage de la poulette, de l'éclosion à la maturité sexuelle, puis la production d'œufs. Une poulette trop légère, hétérogène ou mal préparée au système de logement compensera difficilement ce retard après le premier œuf. Le poids vif, l'uniformité, le développement du squelette, la capacité d'ingestion et l'adaptation à l'équipement constituent donc les fondations du futur troupeau (Hy-Line International, 2026 ; Lohmann Breeders, 2021).

La ponte résulte d'interactions entre le potentiel génétique, la photopériode, l'état sanitaire, l'ambiance, l'ingestion d'énergie et d'acides aminés, ainsi que la disponibilité du calcium. Les standards de souche sont des repères : toute décision doit aussi considérer la consommation réelle, le poids des œufs et la qualité de coquille.

Tableau 17. Grandes phases de conduite d'une poule pondeuse

Phase	Âge indicatif	Priorité de conduite
Démarrage	0–5 semaines	Croissance initiale, température, eau et aliment
Croissance	6–15 semaines	Poids, uniformité et apprentissage du système
Pré-ponte	16 semaines au premier œuf	Réserves osseuses, transfert et stimulation lumineuse
Pré-pic	Premier œuf au pic	Augmentation de l'ingestion et de la masse d'œufs
Ponte	Après le pic	Persistance, coquille, santé et efficacité

Source : Synthèse d'après Hy-Line International (2026) et Lohmann Breeders (2021).

3.2. Appareil reproducteur et formation de l’œuf

Chez la poule, l’ovaire et l’oviducte gauches sont fonctionnels. Après l’ovulation, l’ovocyte est capté par l’infundibulum. L’albumen est principalement déposé dans le magnum, les membranes coquillières dans l’isthme et la coquille minéralisée dans l’utérus, également appelé glande coquillière. Le cycle complet dure généralement un peu plus de vingt-quatre heures ; l’intervalle s’allonge progressivement dans une séquence de ponte.

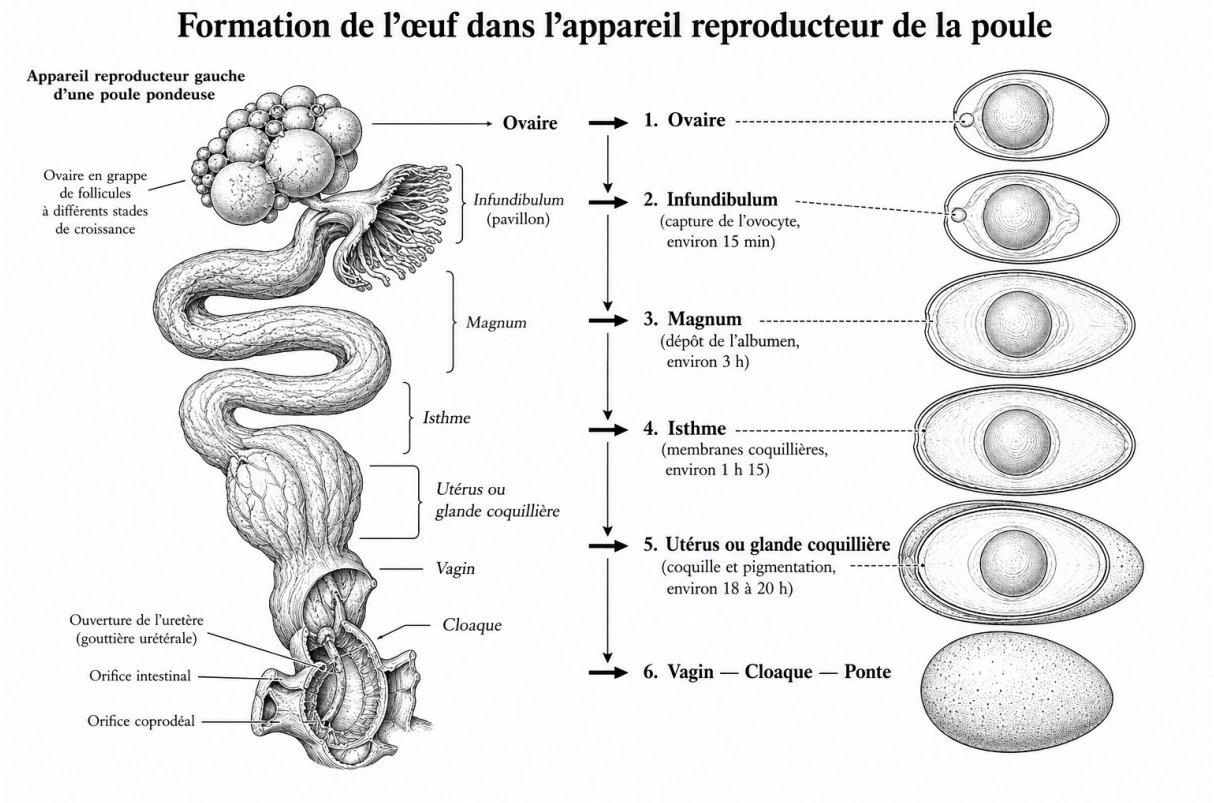


Figure 10. Formation de l’œuf dans l’appareil reproducteur de la poule.

Source : Planche originale élaborée pour ce polycopié, d’après Scanes et Dridi (2022).

Interprétation de la figure 10. La longue durée de séjour dans l’utérus explique l’importance d’un apport minéral disponible pendant la nuit, période où une grande partie de la coquille est déposée. Les particules grossières de carbonate de calcium sont retenues plus longtemps dans le gésier et contribuent à une fourniture progressive. Une coquille fragile ne doit cependant pas être attribuée automatiquement au calcium : âge, chaleur, consommation, phosphore disponible, vitamine D, maladie et stress doivent aussi être examinés.

3.3. Systèmes de logement

Les poules peuvent être élevées au sol, en volière, avec parcours extérieur ou dans des cages aménagées lorsque la réglementation l'autorise. Aucun système ne garantit à lui seul de bonnes performances. La densité, la distribution des ressources, l'apprentissage précoce des déplacements, la propreté des pondoirs, la prévention des œufs au sol et la maîtrise de l'ambiance sont déterminants.

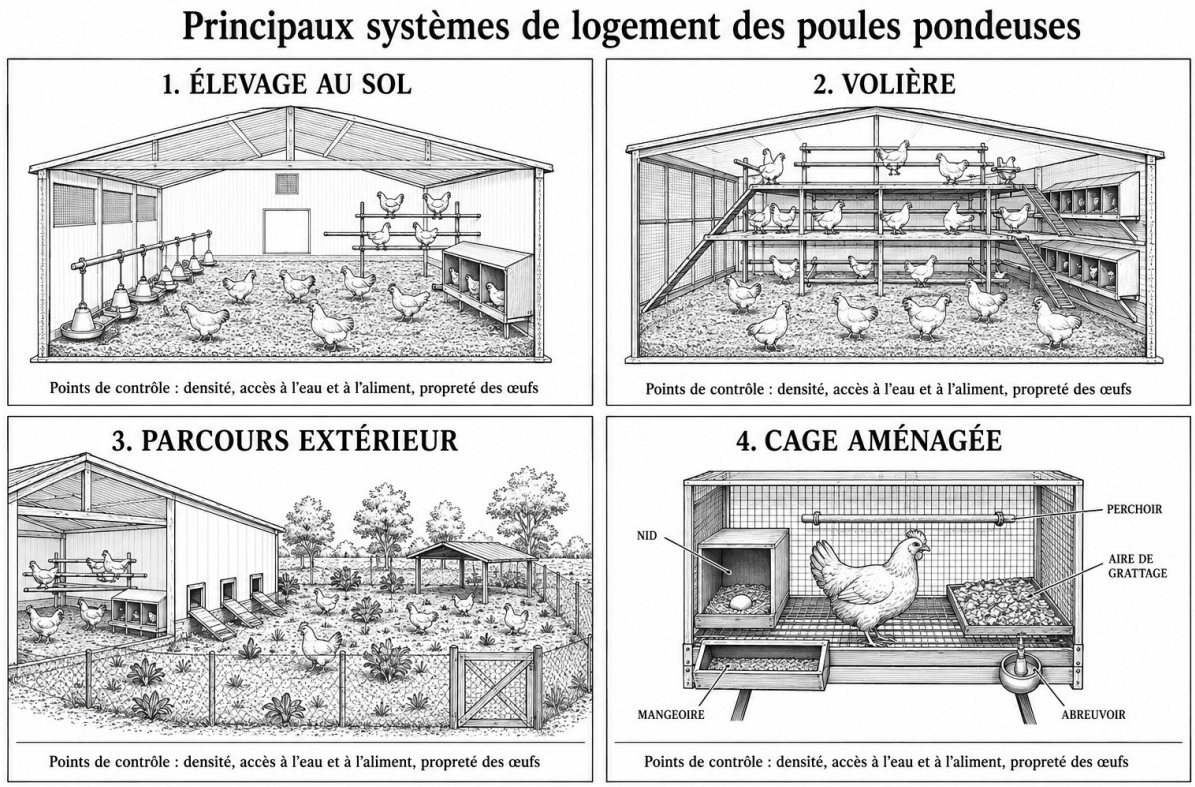


Figure 11. Principaux systèmes de logement des poules pondeuses.

Source : Planche originale élaborée pour ce polycopié, adaptée de FAO (Glatz, s.d.) et Lohmann Breeders (2026).

Interprétation de la figure 11. L'élevage au sol est simple mais exige une litière sèche et des pondoirs attractifs. La volière augmente la surface utilisable et l'expression des comportements, mais demande des poulettes entraînées à se déplacer avant six semaines. Le parcours extérieur ajoute des risques climatiques, parasitaires et de contact avec l'avifaune. La cage aménagée facilite la surveillance individuelle des ressources, tout en nécessitant des éléments fonctionnels de nidification, perchage et grattage.

3.4. Préparation du bâtiment et transfert des poulettes

Le transfert est une rupture majeure : nouvel environnement, nouvel aliment, nouveaux équipements et parfois changement de photopériode. Il doit être planifié lorsque les poulettes ont atteint un poids et une uniformité satisfaisants, avant le début massif de la ponte. Le bâtiment de production doit être nettoyé, désinfecté, séché et entièrement fonctionnel avant leur arrivée.

Procédure 9. Préparer et transférer un lot

83. Achever le nettoyage, la désinfection, la dératisation et le vide sanitaire.
84. Tester ventilation, éclairage, chaînes d'aliment, abreuvoirs, nids et alarmes.
85. Comparer le poids moyen et l'uniformité aux objectifs de la souche.
86. Synchroniser l'aliment pré-ponte et le programme lumineux avec le transfert.
87. Transporter aux heures fraîches, réduire la durée d'attente et éviter l'entassement.
88. Répartir immédiatement les poulettes près de l'eau et de l'aliment.
89. Laisser un éclairage suffisant le premier jour pour explorer le bâtiment, sans agitation excessive.
90. Contrôler eau, ingestion, mortalité, répartition et utilisation des perchoirs pendant 72 heures.

Tableau 18. Contrôles durant les 72 heures suivant le transfert

Moment	Contrôles	Décision
À l'arrivée	Effectif, état, poids, pertes de transport	Consigner et corriger immédiatement
2–4 h	Accès à l'eau et à l'aliment	Régler hauteur, pression et lumière
24 h	Répartition, consommation, mortalité	Rechercher stress ou panne
48–72 h	Nids, perchoirs, uniformité du lot	Adapter accès et conduite

Source : Élaboration pédagogique de l'auteur.

3.5. Conduite de la poulette : poids et uniformité

Le suivi du poids doit commencer tôt et être réalisé chaque semaine à horaire comparable. Un échantillon représentatif est prélevé dans plusieurs zones. La moyenne seule peut masquer une forte dispersion ; l'uniformité indique la proportion d'oiseaux situés dans une plage de ±10 % autour du poids moyen. Une baisse d'uniformité impose de vérifier la distribution de l'aliment, la densité, l'espace aux mangeoires, la qualité de l'eau, le parasitisme et les maladies.

Procédure 10. Pesée hebdomadaire

91. Choisir des points de capture répartis dans tout le bâtiment.
92. Peser individuellement un nombre suffisant d'oiseaux, sans sélectionner les plus faciles à attraper.
93. Noter tous les poids, calculer moyenne, minimum, maximum et coefficient de variation.
94. Calculer l'uniformité dans l'intervalle de ±10 % du poids moyen.
95. Tracer la courbe et la comparer au standard spécifique de la souche.
96. Décider selon la tendance sur plusieurs semaines, puis documenter l'action.

Tableau 19. Lecture du poids et de l'uniformité

Situation	Interprétation	Action prioritaire
Poids faible, uniformité bonne	Retard homogène	Augmenter l'accès et vérifier densité nutritionnelle
Poids correct, uniformité faible	Accès inégal ou problème sanitaire	Redistribuer ressources et investiguer
Poids élevé	Excès énergétique ou maturité tardive	Réviser ration et lumière
Chute soudaine	Mesure, eau, aliment ou maladie	Contrôle technique et sanitaire urgent

Source : Adapté des principes Hy-Line International (2026).

3.6. Programme lumineux et maturité sexuelle

La lumière agit sur l'activité et sur l'axe hypothalamo-hypophysaire qui contrôle la maturité sexuelle. Pendant l'élevage, une réduction progressive de la durée lumineuse aide à maîtriser la précocité. La stimulation débute lorsque le troupeau a atteint le poids et la maturité attendus. Une fois la production installée, la durée du jour ne doit pas diminuer, car une réduction peut faire baisser la ponte (Lohmann Breeders, 2026).

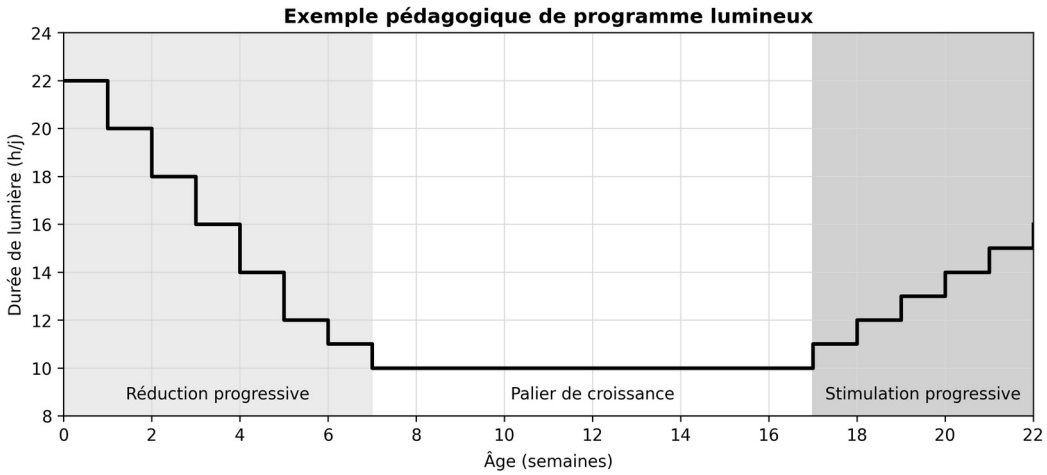


Figure 12. Exemple pédagogique de programme lumineux pour poulettes et pondeuses.

Source : Élaboration originale de l'auteur d'après Lohmann Breeders (2009, 2026). Les valeurs doivent être adaptées à la souche et au bâtiment.

Règles pratiques

- Mesurer la lumière au niveau de la tête des oiseaux et vérifier son homogénéité.
- Éviter une stimulation précoce des poulettes trop légères ou hétérogènes.
- Augmenter par paliers réguliers et conserver une heure d'allumage/extinction stable.
- Dans un bâtiment ouvert, intégrer la durée du jour naturel et éviter un choc lumineux au transfert.
- Ne jamais corriger une baisse de ponte par une modification lumineuse sans vérifier eau, aliment, poids et santé.

3.7. Alimentation par phase et calcium

La formulation par phase suit l'évolution de la consommation, de la croissance, de la masse d'œufs et du poids de l'œuf. L'aliment pré-ponte prépare les réserves de l'os médullaire et introduit progressivement le calcium grossier. Il est distribué pendant une courte période, généralement dix à quatorze jours avant la ponte, puis remplacé par l'aliment de ponte dès le début de production (Hy-Line International, 2026).

Tableau 20. Objectifs nutritionnels par phase

Phase	Objectif	Points de vigilance
Démarrage	Organes, squelette, immunité	Granulométrie, acides aminés, accès précoce
Croissance	Poids et capacité d'ingestion	Ne pas changer uniquement selon l'âge
Pré-ponte	Réserves osseuses	Durée limitée, calcium grossier progressif
Pré-pic	Soutenir l'augmentation de la masse d'œufs	Densité élevée si ingestion encore faible
Ponte	Persistance et qualité de coquille	Adapter aux consommations et au poids d'œuf

Source : Synthèse d'après Hy-Line International (2026).

La taille des particules influence la disponibilité du calcium. Les particules fines sont rapidement solubilisées ; les particules grossières, généralement de 2 à 4 mm selon leur solubilité, prolongent l'apport au moment de la calcification nocturne. Leur proportion augmente progressivement avec l'âge et peut atteindre environ 75 % du calcium total en fin de ponte selon le guide et la source minérale.

Procédure 11. Changement de phase alimentaire

97. Peser le troupeau et relever consommation, taux de ponte et poids moyen des œufs.
98. Comparer les observations aux objectifs de la souche.
99. Contrôler composition, structure, odeur et date du nouvel aliment.
100. Programmer la transition sans rupture de stock ni mélange accidentel.
101. Surveiller pendant 72 heures consommation, fientes, coquilles et mortalité.
102. Conserver un échantillon identifié de chaque livraison.

3.8. Eau, ambiance, litière et équipements

La consommation d'eau répond rapidement à la température, à la teneur en sel, à l'ingestion d'aliment et à l'état sanitaire. Le compteur d'eau est donc un outil d'alerte. Une chute brutale impose de contrôler l'alimentation du réseau, les filtres, la pression et les extrémités de lignes avant toute autre interprétation.

Tableau 21. Surveillance quotidienne de l'élevage

Domaine	Observation	Seuil d'action pratique
Eau	Volume, fuite, pression, propreté	Toute variation brutale ou inexpliquée
Air	Température, humidité, odeur, poussière	Halètement, condensation ou odeur piquante
Litière	Friabilité et zones humides	Croûte, humidité sous abreuvoirs
Équipement	Accès, hauteur, fonctionnement	Attroupement ou distribution inégale
Comportement	Répartition, plumage, picage	Changement durable ou lésions

Source : Élaboration de l'auteur.

En climat chaud, la diminution d'ingestion menace l'apport en acides aminés et minéraux alors que le besoin de thermolyse augmente. Il faut sécuriser l'eau fraîche, accélérer le renouvellement d'air, distribuer une part importante de l'aliment aux heures fraîches et éviter les manipulations pendant le pic thermique. Les corrections nutritionnelles relèvent d'une formulation raisonnée et non d'ajouts empiriques.

Procédure 12. Réponse à un épisode de chaleur

103. Vérifier disponibilité, température et débit de l'eau.
104. Augmenter la ventilation sans créer de zones mortes.
105. Réduire les activités stressantes aux heures chaudes.
106. Distribuer l'aliment aux périodes fraîches et éviter une mangeoire vide prolongée.
107. Suivre halètement, mortalité, consommation d'eau et qualité de coquille.
108. Examiner après l'épisode les performances et les points faibles du bâtiment.

3.9. Entrée en ponte, pic et persistance

L’entrée en ponte est évaluée par l’âge au premier œuf, l’âge à 50 % de ponte, le poids corporel, le poids initial des œufs et la progression de la consommation. Le pic n’est pas un événement isolé : il résulte de la synchronisation du développement corporel, de la stimulation lumineuse et de l’apport nutritionnel. Une montée trop rapide chez des poulettes légères peut réduire la persistance et fragiliser le squelette.

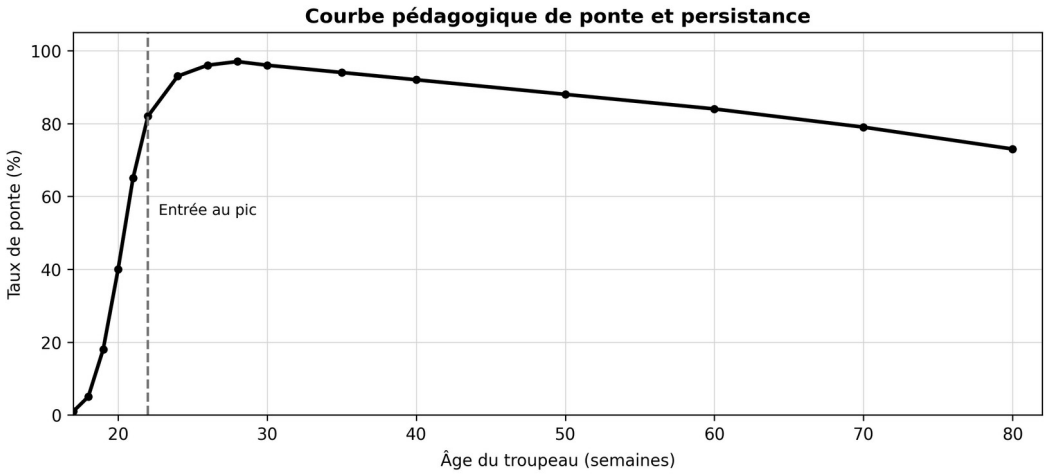


Figure 13. Exemple pédagogique de courbe de ponte et de persistance.

Source : Données illustratives originales ; comparer aux standards propres à la souche utilisée.

Interprétation de la figure 13. La courbe monte rapidement jusqu’au pic, puis décroît lentement. Une cassure brutale oriente vers une rupture d’eau ou d’aliment, un stress thermique, une modification lumineuse ou un épisode sanitaire. Une baisse régulière mais trop précoce évoque plutôt un déficit de poids, une consommation insuffisante, une mauvaise uniformité ou une dégradation progressive de l’état sanitaire.

Tableau 22. Diagnostic d’une baisse de ponte

Profil	Causes à vérifier en premier	Données nécessaires
Brutal, troupeau entier	Eau, aliment, lumière, chaleur	Courbes horaires et alarmes
Progressif	Poids, ingestion, formulation, santé	Historique hebdomadaire
Œufs petits	Poids, acides aminés, précocité	Poids d’œuf et poids vif
Coquilles fragiles	Calcium, chaleur, âge, maladie	Ingestion, particules, lésions

Source : Grille d’orientation pédagogique.

3.10. Collecte, tri, qualité et stockage des œufs

La qualité de l'œuf se construit avant la collecte. Des pondoirs propres et attractifs limitent les œufs au sol ; une collecte fréquente réduit la casse et la contamination. Les œufs doivent être manipulés avec des mains propres, triés dans une zone distincte du bâtiment et stockés dans des conditions stables, à l'écart des odeurs, poussières, nuisibles et variations thermiques.

Procédure 13. Collecte et tri

109. Se laver les mains et préparer des plateaux propres et secs.
110. Collecter plusieurs fois par jour, avec une fréquence accrue aux heures de ponte maximale.
111. Séparer immédiatement les œufs au sol, sales, fêlés, cassés ou anormaux.
112. Ne jamais remettre dans le circuit de table un œuf cassé ou fortement souillé.
113. Classer les œufs propres selon le poids et les exigences du marché.
114. Identifier chaque lot par date, bâtiment et troupeau.
115. Stocker rapidement dans un local propre, ventilé et à température aussi stable que possible.
116. Nettoyer le matériel et enregistrer nombre total, déclassés, cassés et mortalité.

Tableau 23. Défauts d'œufs et interprétation

Défaut	Facteurs possibles	Mesure de contrôle
Œuf au sol	Nids peu attractifs, lumière, apprentissage	Ouvrir nids tôt, améliorer accès
Coquille mince	Chaleur, calcium, âge, maladie	Contrôler ingestion et santé
Fêlure	Manipulation, convoyeur, coquille	Localiser le point de choc
Œuf sale	Litière/nid humide, collecte tardive	Assécher et collecter davantage
Calibre irrégulier	Hétérogénéité, alimentation, âge	Suivre poids vif et poids d'œuf

Source : Synthèse de l'auteur.

3.11. Biosécurité, santé et bien-être

La biosécurité reprend la marche en avant décrite au chapitre 2 : contrôle des visiteurs, tenue dédiée, matériel propre au bâtiment, lutte contre rongeurs et oiseaux sauvages, élimination séparée des cadavres et nettoyage entre lots. Chez la pondeuse, la longue durée de présence augmente l'importance du suivi longitudinal, du plan vaccinal adapté au contexte et du contrôle des parasites internes et externes.

Procédure 14. Alerte sanitaire chez les pondeuses

117. Quantifier la variation de ponte, d'eau, d'aliment, de mortalité et de poids des œufs.
118. Vérifier immédiatement eau, aliment, ventilation, température et programme lumineux.
119. Observer fientes, respiration, crêtes, locomotion, plumage et coquilles.
120. Isoler les sujets atteints lorsque cela est indiqué et appeler le vétérinaire.
121. Réaliser les prélèvements avant un traitement susceptible de fausser le diagnostic.
122. Enregistrer médicament, dose, durée, voie et délai d'attente des œufs.
123. Évaluer la réponse et corriger les facteurs de risque.

Tableau 24. Signes d'alerte prioritaires

Signe	Interprétation possible	Action
Chute de ponte + eau basse	Panne ou obstruction	Urgence technique
Chute de ponte + signes respiratoires	Maladie ou air dégradé	Diagnostic vétérinaire
Picage/plumage dégradé	Lumière, densité, nutrition, stress	Analyse multifactorielle
Boiterie/fracture	Squelette, équipement, calcium	Examiner et corriger
Mortalité inhabituelle	Cause sanitaire ou toxique	Nécropsie et prélèvements

Source : Orientation pédagogique ; ne remplace pas le diagnostic vétérinaire.

Le bien-être se lit dans la capacité des oiseaux à accéder aux ressources, se déplacer, se reposer et utiliser nids, perchoirs et zones de grattage. Le picage sévère est multifactoriel ; une intervention efficace recherche lumière excessive ou hétérogène, sous-consommation, carence, densité, peur, parasites et mauvaise qualité d'air.

3.12. Enregistrements et indicateurs technico-économiques

Un registre quotidien transforme les observations en outil de décision. Les valeurs doivent être reportées à effectif présent et comparées aux jours précédents. La tendance est plus informative qu'un chiffre isolé. Les écarts doivent être annotés par les événements : transfert, changement d'aliment, vaccination, chaleur, panne ou traitement.

Principaux calculs

- Taux de ponte (%) = nombre d'œufs produits / nombre de poules présentes × 100.
- Masse d'œufs (g/poule/j) = taux de ponte décimal × poids moyen de l'œuf.
- Consommation (g/poule/j) = aliment distribué net / nombre de poules présentes.
- Indice de consommation par masse d'œufs = aliment consommé / masse d'œufs produite.
- Œufs déclassés (%) = œufs sales, fêlés ou anormaux / œufs totaux × 100.
- Viabilité (%) = 100 − mortalité cumulée (%).

Tableau 25. Fiche quotidienne simplifiée

Date	Effectif	Œufs	Ponte %	Poids œuf	Aliment	Eau	Déclassés	Observation
…	…	…	…	… g	… kg	… L	… %	…
…	…	…	…	… g	… kg	… L	… %	…
…	…	…	…	… g	… kg	… L	… %	…

Source : Modèle original de l'auteur.

Exemple

Un troupeau de 980 poules présentes produit 912 œufs d'un poids moyen de 61 g et consomme 108 kg d'aliment. Le taux de ponte est de 93,1 %. La masse d'œufs est de 56,8 g/poule/j. La consommation est de 110,2 g/poule/j. L'indice par masse d'œufs est d'environ 1,94 kg d'aliment par kg d'œufs.

Travaux dirigés du chapitre 3

TD 1. Diagnostic d’une baisse de ponte

Un lot de 1 500 poules passe de 94 à 82 % de ponte en trois jours. La consommation d’eau diminue de 12 %, l’aliment de 7 %, la température maximale atteint 34 °C et aucun changement de formulation n’est enregistré. Les coquilles deviennent plus fines.

Travail demandé

124. Classer les données en indicateurs de production, consommation, ambiance et qualité.
125. Proposer les causes les plus probables et les classer par ordre de vérification.
126. Décrire les contrôles à réaliser dans la première heure.
127. Proposer des corrections immédiates et des indicateurs de suivi pendant 48 heures.
128. Expliquer pourquoi l’ajout de calcium seul ne constitue pas un diagnostic.

Éléments de correction

La simultanéité de la chaleur, de la baisse d’eau, de la sous-consommation et de la dégradation des coquilles oriente d’abord vers un stress thermique aggravé par un accès hydrique insuffisant. Il faut vérifier compteur, pression, débit terminal, température de l’eau, ventilation et répartition. La baisse d’ingestion diminue l’apport énergétique, protéique et minéral ; le halètement modifie aussi l’équilibre acido-basique impliqué dans la calcification. La réponse doit donc associer eau, ambiance, distribution alimentaire et surveillance sanitaire.

TD 2. Calcul des performances

Un troupeau de 1 200 poules présentes produit 1 086 œufs de 60 g et consomme 132 kg d’aliment en une journée. Trente-six œufs sont déclassés.

129. Calculer le taux de ponte.
130. Calculer la masse d’œufs par poule et par jour.
131. Calculer la consommation d’aliment par poule et par jour.
132. Calculer l’indice de consommation par kilogramme d’œufs.
133. Calculer le taux d’œufs déclassés et proposer deux actions correctives.

Synthèse du chapitre 3

Synthèse du chapitre

La performance d'une pondeuse se prépare dès l'élevage de la poulette. Le poids, l'uniformité, la capacité d'ingestion et l'apprentissage du logement conditionnent l'entrée en ponte. Pendant la production, le pilotage coordonné de l'eau, de l'aliment, de la lumière, de l'ambiance, du calcium, de la biosécurité et de la collecte permet de soutenir la persistance tout en préservant la coquille, la santé et le bien-être. Les standards de souche doivent être confrontés chaque jour aux observations et aux enregistrements du troupeau.

Questions d'autoévaluation

134. Pourquoi l'uniformité est-elle aussi importante que le poids moyen ?
135. Décrire la formation de l'œuf dans les segments de l'oviducte.
136. Pourquoi ne faut-il pas diminuer la durée lumineuse pendant la ponte ?
137. Quels contrôles réaliser devant une hausse des œufs au sol ?
138. Comment interpréter simultanément la ponte, l'eau et l'aliment ?

Chapitre 4. Élevage des autres espèces avicoles

Objectifs du chapitre

- Reconnaître les particularités morphologiques et comportementales de la dinde, de la pintade et de l'oie.
- Adapter le bâtiment, le démarrage, l'alimentation et les équipements à chaque espèce.
- Organiser la reproduction, l'incubation, l'élevage des jeunes et la valorisation des produits.
- Prévenir les principaux risques sanitaires par la biosécurité et la séparation des espèces.
- Comparer les performances à l'aide d'indicateurs simples et d'un registre d'élevage.

4.1. Intérêt de la diversification avicole

La diversification par la dinde, la pintade ou l'oie peut fournir viande, œufs, animaux reproducteurs et services agroécologiques. Elle ne doit cependant pas être décidée uniquement sur la disponibilité des animaux. Une étude préalable du marché, des ressources alimentaires, de l'eau, de la protection contre les prédateurs et de la compétence technique est indispensable. Les systèmes familiaux deviennent plus fiables lorsque l'amélioration du logement, de

l’alimentation et de la santé précède l’introduction d’animaux plus exigeants (FAO, 2004a ; FAO, 2004b).

Tableau 26. Comparaison générale des trois espèces

Critère	Dinde	Pintade	Oie
Produit dominant	Viande maigre et carcasse lourde	Viande, œufs saisonniers	Viande, reproduction, pâturage
Jeune	Dindonneau sensible au démarrage	Pintadeau très mobile et vulnérable	Oison à croissance rapide
Comportement	Grégaire, sensible aux perturbations	Vif, bruyant, bon coureur	Brouteur, grégaire, territorial
Ressource clé	Aliment équilibré et ambiance	Protection, chaleur et complément	Herbe, eau potable et abri
Risque majeur	Pattes, litière, histomonose	Mortalité juvénile, fuite, prédation	Humidité, prédateurs, maladies

Source : Synthèse originale d’après FAO (2004a, 2004b) et Aviagen Turkeys (2025).

4.2. Morphologie, comportement et identification

Les différences morphologiques traduisent des aptitudes distinctes. La dinde possède des appendices cutanés développés, un fort dimorphisme sexuel et une croissance musculaire importante. La pintade présente un corps compact, un plumage perlé et une grande aptitude à la course. L'oie possède un bec à lamelles, un long cou et des palmures adaptées aux milieux humides, mais elle n'a pas besoin d'un bassin profond pour être élevée correctement.

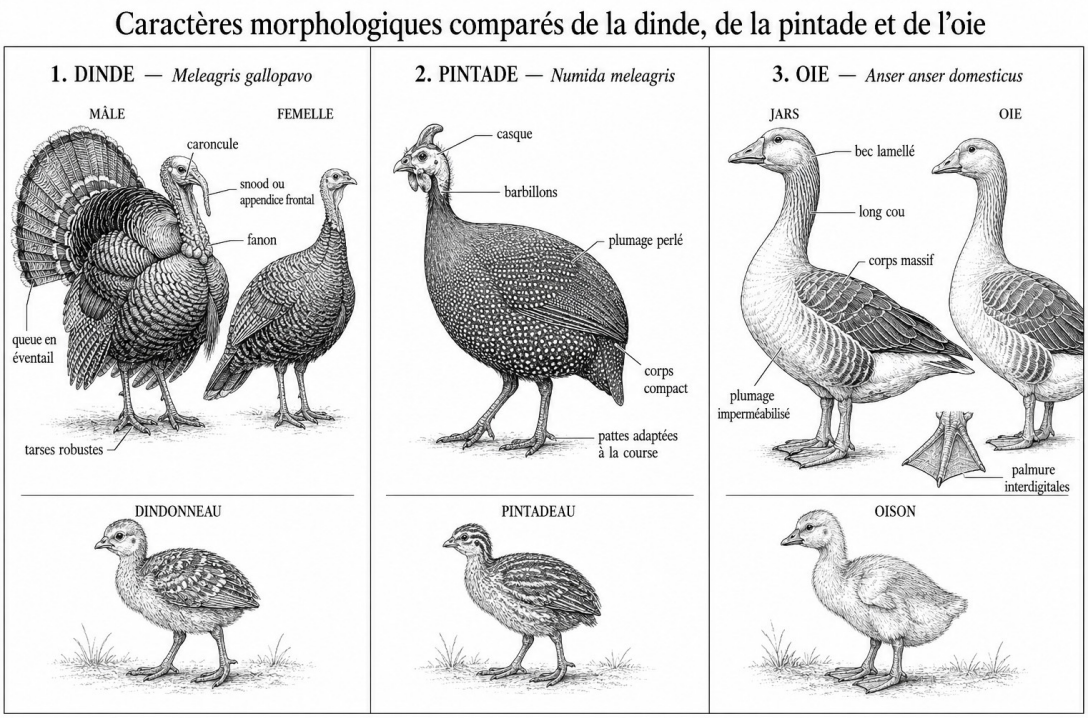


Figure 14. Caractères morphologiques comparés de la dinde, de la pintade et de l'oie.

Source : Planche originale élaborée pour ce polycopié, d'après Scanes et Dridi (2022) et FAO (2004a).

Interprétation de la figure 14. La morphologie guide le choix de l'équipement. Les dindes adultes exigent des passages larges et une litière qui protège les tarses. Les pintades franchissent facilement les clôtures et nécessitent une prévention active des fuites. Les oies consomment et dispersent davantage d'eau ; leurs abreuvoirs doivent permettre l'immersion complète du bec tout en limitant le mouillage de la litière.

4.3. Élevage de la dinde

La dinde de chair est sélectionnée pour une croissance rapide et un rendement élevé en muscle pectoral. Le dindonneau localise moins facilement l'eau et l'aliment qu'un poussin déjà actif ; un éclairage suffisant, des points d'alimentation nombreux et un cercle de démarrage correctement préparé sont donc essentiels. Le remplissage du jabot et le comportement doivent être vérifiés plusieurs fois pendant les premières heures (Aviagen Turkeys, 2025).

Procédure 15. Réception des dindonneaux

139. Préchauffer le bâtiment, le sol et la litière et tester tous les équipements.
140. Former des cercles sans angles morts et répartir eau et aliment près de la chaleur.
141. Décharger rapidement, compter les morts et observer ombilic, pattes, vivacité et hydratation.
142. Placer doucement les dindonneaux et vérifier leur répartition après 30 minutes.
143. Contrôler le jabot sur un échantillon et corriger immédiatement accès, lumière ou température.
144. Agrandir progressivement l'espace lorsque les oiseaux utilisent uniformément les ressources.

Tableau 27. Points de contrôle propres à la dinde

Domaine	Signe favorable	Alerte
Démarrage	Répartition régulière, jabot rempli	Regroupement, cris, oiseaux inactifs
Locomotion	Démarche normale, pattes propres	Boiterie, brûlures, croissance hétérogène
Aliment	Granulométrie homogène	Fines, tri, rupture de stock
Ambiance	Litière friable, air sans odeur	Humidité, ammoniaque, chaleur
Santé	Mortalité stable et faible	Hausse brutale ou signes digestifs

Source : Adapté d'Aviagen Turkeys (2025).

La séparation d'avec les poules est une mesure importante : le parasite Histomonas meleagridis, responsable de l'histomonose, peut être transporté par le nématode Heterakis gallinarum et persister dans les environnements contaminés. Le diagnostic et les mesures sanitaires doivent être établis avec le vétérinaire.

4.4. Élevage de la pintade

La pintade commune domestique, Numida meleagris, est rustique à l'âge adulte mais les pintadeaux sont sensibles au froid, à l'humidité, aux erreurs d'abreuvement et à la prédation. Dans de nombreux systèmes extensifs, la mortalité juvénile constitue la principale contrainte. Une amélioration ciblée des six premières semaines apporte souvent plus de bénéfice qu'une augmentation immédiate du nombre de reproducteurs.

Procédure 16. Sécuriser les pintadeaux

145. Préparer un parc chauffé, sec, sans interstice et protégé des prédateurs.
146. Multiplier les points d'eau et d'aliment et utiliser des rebords limitant les pertes.
147. Observer la répartition et éviter tout mouillage de la litière.
148. Compter quotidiennement les jeunes et rechercher immédiatement toute disparition.
149. Agrandir l'espace progressivement et habituer le lot à rentrer au même signal.
150. Introduire le parcours seulement lorsque l'âge, la météo, le plumage et la sécurité le permettent.

Tableau 28. Conduite de la pintade selon la phase

Phase	Priorité	Erreur fréquente
Incubation	Œufs propres, stockage court, réglage adapté	Mélanger des œufs d'âges très différents
0–6 semaines	Chaleur, aliment, eau, protection	Liberté trop précoce
Croissance	Apprentissage du retour et complément	Sous-alimentation saisonnière
Reproduction	Nids repérables et collecte fréquente	Perte d'œufs dans la végétation

Source : Synthèse d'après FAO (2004a) et Dahouda et al. (2007).

En système extensif, les pintades cachent volontiers leur nid. Le repérage matinal, la collecte régulière et l'aménagement de sites de ponte calmes réduisent les pertes. La ponte peut être saisonnière ; les valeurs de production doivent être interprétées selon la souche, le climat, l'alimentation et le mode de conduite.

4.5. Élevage de l’oie

L’oie valorise efficacement l’herbe et peut être intégrée à un système agricole, mais le pâturage ne couvre pas tous les besoins, surtout pendant le démarrage, la croissance rapide et la reproduction. Les oisons ont besoin d’une source de chaleur pendant les premières semaines ; la FAO considère généralement les trois premières semaines comme la période de démarrage.

Procédure 17. Organiser le parcours des oies

151. Clôturer le parcours et éliminer objets coupants, plantes toxiques et accès dangereux.
152. Prévoir un abri nocturne sec contre le vent, le vol et les prédateurs.
153. Installer une eau potable renouvelée permettant de plonger le bec et les narines.
154. Protéger le sol autour des abreuvoirs par drainage ou déplacement régulier.
155. Faire pâturer progressivement les jeunes lorsque le plumage et la météo le permettent.
156. Complémenter selon l’âge, la qualité de l’herbe, la croissance et la production visée.
157. Alterner ou reposer les parcelles pour limiter boue, surpâturage et pression parasitaire.

Tableau 29. Eau et logement de l’oie

Élément	Fonction	Contrôle
Eau de boisson	Hydratation et nettoyage du bec	Propre, accessible, non stagnante
Abreuvoir	Immersion du bec sans bain permanent	Hauteur adaptée, zone drainée
Abri	Protection nocturne et climatique	Sec, ventilé, fermé aux prédateurs
Parcours	Pâturage et activité	Clôture, végétation, rotation
Litière	Repos et protection des pattes	Sèche, ajout/retrait des zones humides

Source : Adapté de Buckland et Guy (2002).

Un bassin de baignade peut favoriser certains comportements, mais il augmente les exigences d’hygiène. Il ne remplace jamais une eau de boisson propre. Dans les petits élevages, un abreuvoir bien conçu et une aire drainée sont souvent plus sûrs qu’une mare contaminée et difficile à renouveler.

4.6. Démarrage comparé et adaptation des équipements

Le principe commun aux trois espèces est d'assurer simultanément chaleur, eau, aliment, espace et protection. La consigne thermique ne doit jamais être utilisée seule : la répartition des jeunes, leur activité, leurs cris, l'état du jabot et la litière donnent une information immédiate sur le confort réel.

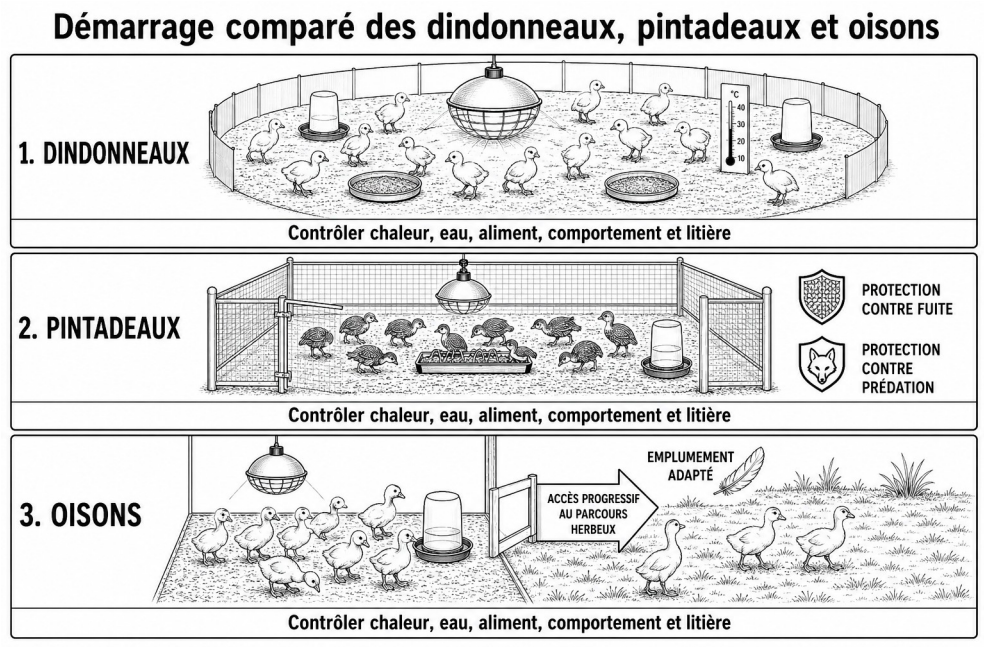


Figure 15. Démarrage comparé des dindonneaux, pintadeaux et oisons.

Source : Planche originale élaborée pour ce polycopié, d'après Aviagen Turkeys (2025), FAO (2004a) et Buckland et Guy (2002).

Interprétation de la figure 15. Le dindonneau bénéficie d'un cercle qui rapproche toutes les ressources. Le pintadeau exige surtout une enceinte anti-fuite et anti-prédation. L'oison doit rester sec : il peut accéder à une eau suffisamment profonde pour nettoyer son bec, mais la baignade non contrôlée refroidit les jeunes et dégrade la litière. Le parcours est introduit progressivement.

Tableau 30. Réglage comparatif du démarrage

Contrôle	Dindonneau	Pintadeau	Oison
Enceinte	Cercle large et lumineux	Mailles fines, toit/filet si besoin	Zone sèche et facilement nettoyable
Abreuvement	Points nombreux et visibles	Faible profondeur, accès constant	Bec immergeable, corps maintenu sec
Risque dominant	Mauvais accès et refroidissement	Fuite, prédation, humidité	Mouillage et refroidissement
Sortie au parcours	Selon âge, climat et conduite	Très progressive et sécurisée	Progressive après adaptation

Source : Élaboration pédagogique de l'auteur.

4.7. Alimentation, reproduction et incubation

Les besoins nutritionnels varient fortement entre espèces et phases. Les aliments pour poulet ne doivent pas être employés automatiquement : densité énergétique, acides aminés, minéraux, vitamines et forme physique doivent correspondre à l'espèce. Les transitions sont progressives et fondées sur l'âge, le poids, l'ingestion et la destination des animaux.

Tableau 31. Principes alimentaires comparés

Espèce	Jeunes	Croissance/adultes	Vigilance
Dinde	Aliment dense, très accessible	Phases adaptées à la croissance	Qualité physique, pattes, mycotoxines
Pintade	Complément de démarrage indispensable	Valorise parcours avec complément	Ne pas surestimer les ressources naturelles
Oie	Aliment complet au démarrage	Herbe + complément selon objectif	Qualité du pâturage et besoins de reproduction

Source : Synthèse d'après Aviagen Turkeys (2025) et FAO (2004a, 2004b).

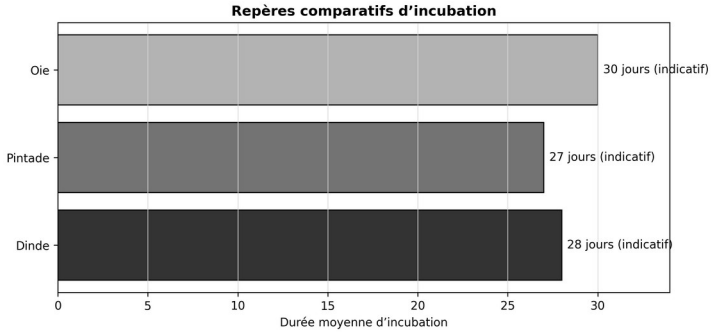


Figure 16. Repères comparatifs de durée d'incubation.

Source : Élaboration originale de l'auteur d'après les guides FAO et Aviagen Turkeys ; valeurs indicatives à adapter à la souche et à l'incubateur.

L'incubation artificielle exige une procédure propre à l'espèce. Les durées moyennes sont proches de 28 jours pour la dinde, 27 jours pour la pintade et environ 30 jours pour de nombreuses oies domestiques, avec variation selon la race. Température, humidité, retournement, ventilation, stockage préalable et transfert en éclosoir doivent suivre le guide de l'incubateur et les recommandations de l'espèce.

Procédure 18. Préparer une incubation

158. Collecter fréquemment des œufs propres et normalement conformés.
159. Écarter les œufs cassés, très sales ou anormaux.
160. Identifier date, troupeau et espèce et stocker dans des conditions maîtrisées.
161. Nettoyer, étalonner et préchauffer l'incubateur.
162. Programmer retournement, ventilation, humidité et date de transfert.
163. Mirer et enregistrer fertilité, mortalité embryonnaire et éclosabilité.

4.8. Santé, biosécurité, bien-être et enregistrements

Les espèces ne doivent pas être mélangées sans analyse sanitaire. Le partage de parcours, litière, eau ou matériel facilite la transmission d'agents pathogènes et complique le diagnostic. La marche en avant, les vêtements dédiés, la quarantaine des introductions, la lutte contre les nuisibles et l'élimination séparée des cadavres restent les piliers du dispositif.

Procédure 19. Conduite devant une anomalie

164. Décrire l'espèce, l'âge, l'effectif atteint, l'heure et l'évolution des signes.
165. Contrôler eau, aliment, chauffage, ventilation, clôture et présence de toxiques.
166. Observer fientes, respiration, locomotion, plumage et comportement.
167. Séparer les sujets malades sans compromettre leur bien-être.
168. Contacter le vétérinaire et prélever avant traitement lorsque cela est indiqué.
169. Enregistrer diagnostic, produit, dose, délai d'attente et résultat.

Tableau 32. Registre minimal multiespèces

Rubrique	Donnée quotidienne	Utilité
Effectif	Présents, morts, vendus, disparus	Viabilité et prédation
Consommation	Aliment et eau	Détection précoce
Production	Poids, œufs ou croissance	Performance
Ambiance	Température, litière, parcours	Lien avec les anomalies
Santé	Signes, soins, analyses	Traçabilité

Source : Modèle original de l'auteur.

Les indicateurs doivent être calculés par espèce et par lot : mortalité cumulée, gain moyen quotidien, consommation par animal, indice de consommation, fertilité et éclosabilité. Une comparaison directe entre dinde, pintade et oie n'a de sens que si le produit, l'âge, le système et les ressources sont explicitement définis.

Principaux indicateurs

- Mortalité (%) = morts / effectif initial × 100.
- Fertilité (%) = œufs fertiles / œufs mis en incubation × 100.
- Éclosabilité des fertiles (%) = jeunes éclos / œufs fertiles × 100.
- Indice de consommation = aliment consommé / gain de poids vif.

Travaux dirigés et synthèse du chapitre 4

TD. Choix d’une espèce et plan d’amélioration

Une exploitation steppique dispose d’un petit bâtiment, d’un parcours clôturable, d’une eau limitée en été et d’un marché local pour la viande festive. L’éleveur hésite entre 80 dindes, 120 pintades ou 50 oies. Il ne possède pas encore d’incubateur.

Travail demandé

170. Comparer les trois options selon marché, eau, aliment, logement, prédation et compétence.
171. Identifier les contraintes bloquantes avant l’achat des animaux.
172. Proposer un plan de démarrage pour l’espèce retenue.
173. Construire une fiche quotidienne de cinq indicateurs.
174. Définir un critère d’arrêt ou de réduction du projet en cas de difficulté.

Éléments de correction

La décision ne peut pas reposer sur l’effectif seul. La dinde répond au marché festif mais exige un démarrage précis et une alimentation spécialisée. La pintade peut convenir à un système semi-intensif si les jeunes et le parcours sont sécurisés. L’oie valorise l’herbe mais son usage de l’eau, le drainage et l’acceptation du produit doivent être vérifiés. Un petit lot pilote, acheté auprès d’une source sanitaire connue, réduit le risque technique et permet de mesurer les consommations réelles.

Synthèse

La diversification avicole est réussie lorsque la biologie de l’espèce, le marché et les ressources locales sont cohérents. Les trois espèces partagent les exigences de chaleur au démarrage, d’eau propre, d’aliment adapté et de biosécurité, mais diffèrent par leur comportement, leur équipement, leur aptitude au parcours et leurs risques dominants. Le suivi chiffré permet de corriger tôt les écarts et de comparer les cycles.

Chapitre 5. Élevage du lapin

Objectifs du chapitre

- Relier l’anatomie digestive et reproductive du lapin aux décisions d’élevage.

- Organiser le logement, la reproduction, la mise bas, l’allaitement et le sevrage.
- Construire une alimentation sûre, riche en fibres efficaces et adaptée à chaque catégorie.
- Prévenir les troubles digestifs, respiratoires, parasitaires et les effets du stress thermique.
- Calculer les indicateurs de fertilité, prolificité, mortalité, croissance et efficacité alimentaire.

5.1. Particularités biologiques et finalités

Le lapin domestique, Oryctolagus cuniculus, est un herbivore monogastrique à fermentation caecale. Sa prolificité, la courte durée de gestation et sa capacité à valoriser des ressources fibreuses expliquent son intérêt dans les petits élevages. Ces avantages s’expriment seulement si l’alimentation, l’eau, le nid, la température et l’hygiène sont maîtrisés. Une interruption d’ingestion ou une erreur antibiotique peut rapidement perturber la motricité et la flore digestive (Lebas et al., 1997 ; MSD Veterinary Manual, 2026).

Le cycle associe un atelier de reproduction et un atelier de croissance. L’éleveur doit suivre séparément les femelles, les mâles, les portées au nid, les lapereaux sevrés et les animaux en engraissement. Les objectifs varient selon la race, le système, l’âge au sevrage et le marché ; les valeurs proposées dans ce chapitre sont des repères pédagogiques.

Tableau 33. Catégories fonctionnelles en cuniculture

Catégorie	Priorité	Indicateur
Femelle vide	État corporel et reproduction	Intervalle et fertilité
Femelle gestante	Ingestion, calme, préparation du nid	Mise bas et nés totaux
Femelle allaitante	Eau, énergie, santé mammaire	Nés vivants et sevrés
Lapereaux au nid	Chaleur, lait, nid sec	Mortalité pré-sevrage
Croissance	Fibre, eau, ambiance	GMQ et indice de consommation

Source : Synthèse originale d’après Lebas et al. (1997).

5.2. Anatomie digestive et cæcotrophie

Le tube digestif se caractérise par un estomac simple, un intestin grêle et surtout un cæcum très développé. Dans le côlon proximal, les particules sont séparées : les particules grossières forment les fèces dures, tandis que les fractions fines et liquides retournent vers le cæcum où elles fermentent. Les cæcotrophes sont ensuite émis à des moments spécifiques et réingérés directement à l'anus.

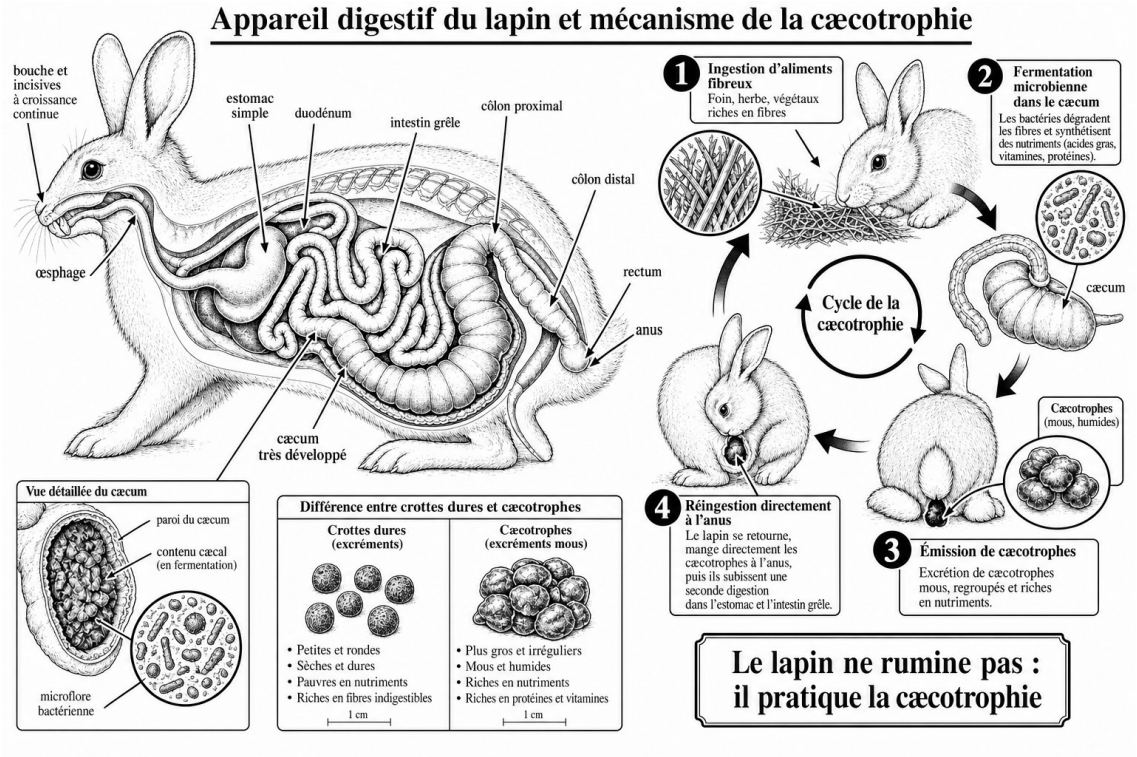


Figure 17. Appareil digestif du lapin et mécanisme de la cæcotrophie.

Source : Planche originale élaborée pour ce polycopié, d'après Lebas et al. (1997) et MSD Veterinary Manual (2026).

Interprétation de la figure 17. La cæcotrophie n'est pas une anomalie mais un mécanisme physiologique qui permet de récupérer protéines microbiennes et vitamines. Elle ne doit pas être confondue avec la rumination. La présence persistante de cæcotrophes non consommés peut signaler obésité, douleur, ration déséquilibrée ou difficulté locomotrice et justifie un examen de la conduite et de l'animal.

5.3. Physiologie nutritionnelle et dentition

Les incisives et dents jugales croissent continuellement. La mastication d'un aliment fibreux et la structure physique de la ration contribuent à l'usure, mais une malocclusion congénitale ou acquise nécessite une prise en charge. Le lapin ne peut pas vomir et tolère mal les périodes de jeûne prolongé. L'eau et l'aliment doivent rester accessibles sauf indication vétérinaire précise.

Tableau 34. Rôle des principaux composants de la ration

Composant	Fonction	Risque d'un apport inadapté
Fibres structurales	Motricité, tri colique, santé dentaire	Troubles digestifs et baisse d'ingestion
Énergie	Entretien, croissance, lactation	Amaigrissement ou engraissement excessif
Protéines/acides aminés	Tissus, lait et croissance	Retard ou excès azoté
Minéraux/vitamines	Squelette, reproduction, métabolisme	Carences, déséquilibres, toxicité
Eau	Ingestion, digestion, lactation, thermorégulation	Urgence digestive et chute de production

Source : Synthèse d'après Lebas et al. (1997) et de Blas et Wiseman (2020).

Principes pratiques

- Introduire tout nouvel aliment progressivement et éviter les changements simultanés.
- Distribuer un aliment propre, sec, non moisi et adapté à la catégorie.
- Maintenir une source régulière de fibres efficaces et contrôler le refus.
- Ne pas utiliser empiriquement un antibiotique destiné à une autre espèce.
- Examiner rapidement toute anorexie, absence de crottes ou diarrhée.

Procédure 20. Contrôle d'une baisse d'ingestion

175. Vérifier immédiatement eau, débit, aliment et température.
176. Observer posture, respiration, abdomen, bouche, crottes et urine.
177. Isoler sans priver de foin ni d'eau et contacter le vétérinaire.
178. Ne pas administrer au hasard un antibiotique ou un ralentisseur digestif.
179. Consigner durée, poids, consommation, signes et décision.

5.4. Logement, ambiance et bien-être

Le logement doit permettre au lapin de se reposer, se déplacer, adopter une posture redressée, ronger et accéder sans compétition excessive à l'eau et à l'aliment. Les cages conventionnelles très restrictives exposent à des limitations comportementales ; des plateformes, repose-pattes, matériaux à ronger et logements collectifs bien gérés améliorent certaines possibilités comportementales (EFSA AHAW Panel, 2020).

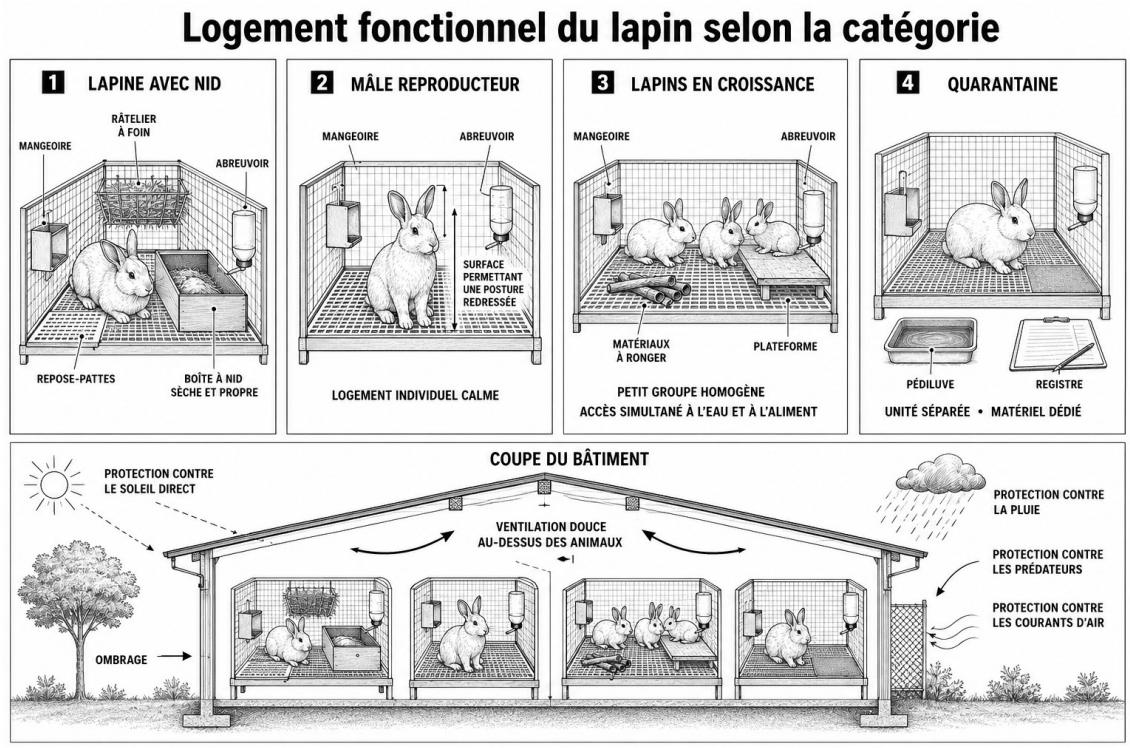


Figure 18. Logement fonctionnel du lapin selon la catégorie.

Source : Planche originale élaborée pour ce polycopié, adaptée de Lebas et al. (1997) et EFSA AHAW Panel (2020).

Interprétation de la figure 18. La lapine reproductrice a besoin d'un nid propre et contrôlable. Le mâle est installé au calme ; la femelle est conduite vers sa case pour l'accouplement. Les jeunes en croissance sont regroupés de manière homogène et disposent d'un enrichissement sûr. La quarantaine doit être physiquement séparée avec un matériel dédié.

5.5. Reproduction : anatomie et principes

La lapine possède deux cornes utérines et deux cols distincts. L'ovulation est induite par l'accouplement et survient généralement environ dix à douze heures après. La gestation dure près de 31 jours. La réceptivité varie avec l'état physiologique, la saison, la lumière, l'état corporel, la température et la santé. Une femelle ne doit pas être mise à la reproduction uniquement parce qu'elle a atteint un âge donné.

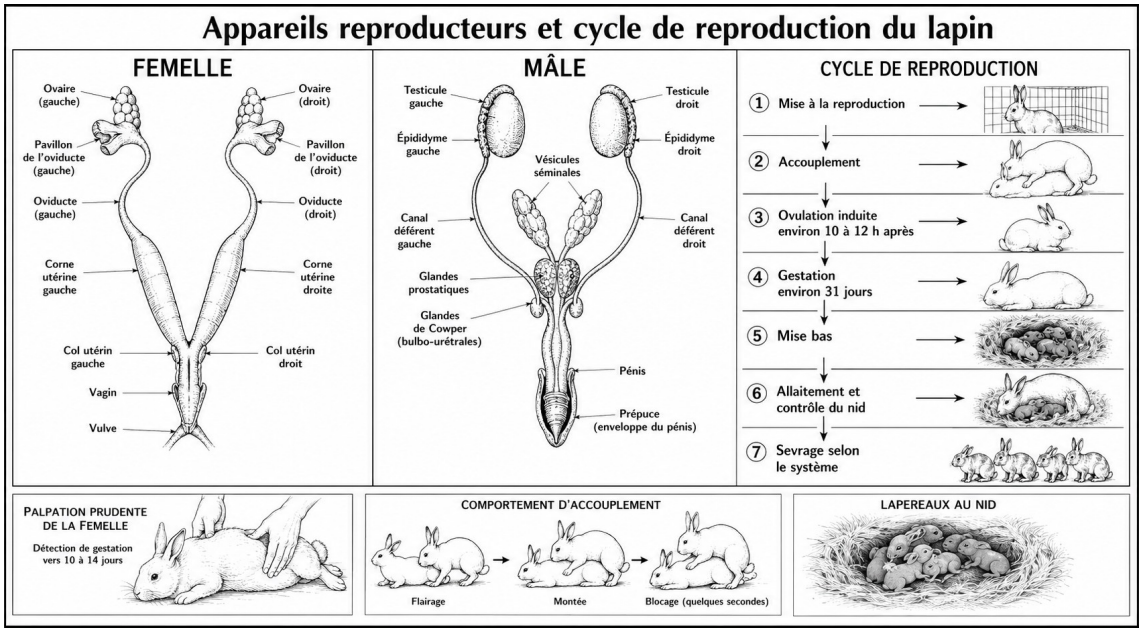


Figure 19. Appareils reproducteurs et cycle de reproduction du lapin.

Source : Planche originale élaborée pour ce polycopié, d'après Lebas et al. (1997) et de Blas et Wiseman (2020).

Interprétation de la figure 19. L'accouplement naturel est réalisé dans le logement du mâle afin de limiter le comportement territorial de la femelle. Après une saillie efficace, le mâle se laisse souvent tomber sur le côté ou en arrière. La palpation de gestation requiert une formation pratique et une manipulation douce ; une palpation brutale peut blesser la femelle ou les embryons.

5.6. Mise à la reproduction et diagnostic de gestation

Procédure 21. Accouplement naturel contrôlé

180. Vérifier identité, âge, poids, état corporel, santé et absence de parenté indésirable.
181. Conduire la femelle dans le logement du mâle, jamais l'inverse.
182. Observer sans bruit ; interrompre en cas de lutte ou de stress excessif.
183. Confirmer la saillie par le comportement du mâle et enregistrer date et heure.
184. Retirer la femelle après la ou les saillies prévues par le protocole.
185. Planifier le contrôle de gestation et la mise en place du nid.

Procédure 22. Palpation prudente

186. Manipuler la femelle sur une surface stable, en soutenant l'arrière-train.
187. Palper doucement l'abdomen vers 10 à 14 jours uniquement après formation.
188. Ne pas comprimer ni confondre fèces, reins et vésicules embryonnaires.
189. Arrêter si la femelle se débat et demander l'aide d'un opérateur expérimenté.
190. Enregistrer le résultat comme positif, négatif ou douteux et recontrôler si nécessaire.

Tableau 35. Calendrier indicatif d'une gestation

Moment	Action	Contrôle
Jour 0	Saillie ou insémination	Identité et observation
J10–J14	Diagnostic de gestation	Palpation formée ou autre méthode
Avant mise bas	Installer et garnir le nid	Propreté, accès, matériau sec
Vers J31	Surveiller la mise bas	Calme, eau, nid
Après mise bas	Contrôler la portée	Vivants, morts, chaleur, lait

Source : Repères pédagogiques d'après Lebas et al. (1997).

Le rythme de reproduction doit préserver l'état corporel de la lapine. Une femelle amaigrie, malade, en forte chaleur ou ayant élevé une grande portée nécessite une décision individualisée plutôt qu'un calendrier automatique.

5.7. Nid, mise bas et allaitement

La lapine prépare le nid avec des matériaux et ses poils. Les lapereaux naissent nus, aveugles et très dépendants de la température du nid. La mère allaite habituellement une ou deux fois par jour pendant une durée brève ; l'absence prolongée de la femelle dans le nid est donc normale et ne prouve pas un défaut d'allaitement.

Procédure 23. Contrôle de la portée

191. Attendre le calme, frotter les mains avec le matériau du nid et ouvrir doucement.
192. Compter nés totaux, nés vivants et morts sans laisser refroidir les lapereaux.
193. Retirer les morts et vérifier sécheresse, température et propreté du nid.
194. Observer le ventre des lapereaux et leur homogénéité comme indices d'allaitement.
195. Réunir la portée au centre et refermer correctement le nid.
196. Enregistrer les anomalies et réexaminer rapidement si nécessaire.

Tableau 36. Anomalies au nid et conduite

Constat	Causes possibles	Action immédiate
Lapereaux froids	Nid ouvert, litière insuffisante, abandon	Réchauffer progressivement et corriger le nid
Ventres creux	Allaitement insuffisant, mammite, portée forte	Examiner la mère et équilibrer si protocole maîtrisé
Mortalité dispersée	Froid, écrasement, infection	Nécropsie et contrôle du nid
Nid humide	Fuite, urine, matériau souillé	Remplacer la partie humide et corriger la source

Source : Grille pédagogique de l'auteur.

L'adoption ou l'équilibrage des portées ne doit être pratiqué qu'entre portées d'âge proche, avec traçabilité et maîtrise sanitaire. Déplacer des lapereaux entre élevages ou lots différents augmente fortement le risque de transmission.

5.8. Sevrage, croissance et engraissement

Le sevrage combine séparation maternelle, changement social et évolution alimentaire. Une transition brutale, un aliment inadapté ou une eau insuffisante peut favoriser les troubles digestifs. Les groupes sont constitués avec des animaux d'âge et de poids proches ; le mélange répété augmente stress, blessures et transmission d'agents pathogènes.

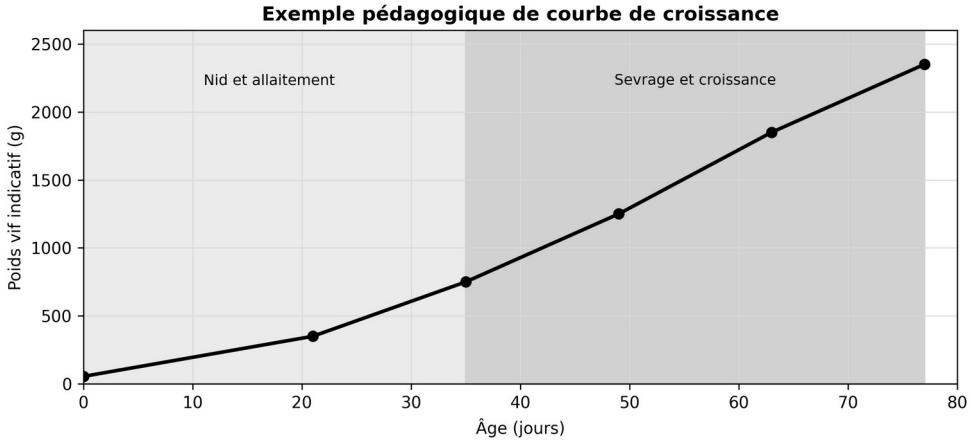


Figure 20. Exemple pédagogique de courbe de croissance du lapin.

Source : Données illustratives originales ; utiliser les standards propres à la race et au système.

Procédure 24. Réaliser le sevrage

197. Peser et examiner la portée et la mère avant séparation.
198. Maintenir le même aliment et la même eau pendant la phase immédiate de transition.
199. Constituer des groupes homogènes sans surcharge du logement.
200. Contrôler quotidiennement ingestion, crottes, abdomen, mortalité et comportement.
201. Peser un échantillon chaque semaine et calculer le gain moyen quotidien.
202. Isoler et examiner rapidement tout sujet amaigri, ballonné ou diarrhéique.

Tableau 37. Suivi hebdomadaire en croissance

Semaine	Effectif	Poids moyen	Aliment	Mortalité	Observation
S1	…	… g	… kg	… %	Transition
S2	…	… g	… kg	… %	Uniformité
S3	…	… g	… kg	… %	Ambiance
S4+	…	… g	… kg	… %	Prévision de vente

Source : Modèle original de l'auteur.

5.9. Alimentation, abreuvement et chaleur

La ration doit rester stable, hygiénique et riche en fibres adaptées. Le foin ou fourrage sec ne doit être ni poussiéreux ni moisi. Les matières premières locales doivent être analysées et introduites après formulation ; leur disponibilité ne garantit ni leur innocuité ni leur équilibre. Les changements rapides de source de fibre, d'amidon ou de protéines sont particulièrement risqués autour du sevrage.

Procédure 25. Contrôle quotidien de l'eau et de l'aliment

203. Lire les consommations à heure fixe et comparer à l'effectif et à la température.
204. Tester le débit de chaque abreuvoir et rechercher les fuites.
205. Retirer immédiatement l'aliment humide, moisi ou contaminé.
206. Observer refus, tri, état des crottes et propreté des mangeoires.
207. Contrôler le stock, les dates, la présence de rongeurs et les conditions de conservation.
208. En cas de baisse, vérifier d'abord eau, chaleur, santé dentaire et appareil digestif.

Tableau 38. Adaptation de la conduite à la chaleur

Observation	Risque	Mesure
Respiration rapide, oreilles chaudes	Stress thermique	Ombre, ventilation douce, eau fraîche
Baisse d'ingestion	Déficit énergétique et digestif	Distribuer aux heures fraîches, surveiller
Femelle gestante/allaitante	Baisse de fertilité ou lactation	Réduire stress et sécuriser l'eau
Litière humide	Humidité et agents pathogènes	Corriger fuite et drainage

Source : Synthèse d'après Lebas et al. (1997).

Le lapin dissipe une part importante de la chaleur par ses oreilles mais transpire très peu. En période chaude, la ventilation ne doit pas créer un courant d'air direct froid sur les jeunes. Les manipulations, transports et accouplements sont programmés aux heures les plus fraîches.

5.10. Santé, biosécurité et prophylaxie

La prévention associe quarantaine, séparation des âges, nettoyage, désinfection, maîtrise des introductions, lutte contre insectes et rongeurs, eau saine et observation quotidienne. Les maladies digestives, respiratoires, cutanées et parasitaires sont fréquentes. La coccidiose peut être intestinale ou hépatique ; les oocystes contaminent l'environnement par voie fécale-orale (MSD Veterinary Manual, 2026).

Procédure 26. Entrée d'un nouveau reproducteur

209. Acheter auprès d'une origine connue avec informations sanitaires.
210. Installer en quarantaine séparée avec matériel dédié.
211. Observer ingestion, crottes, respiration, peau, oreilles, pattes et poids.
212. Réaliser les examens ou traitements prescrits par le vétérinaire.
213. Ne pas partager cages, mangeoires ou instruments avec le troupeau principal.
214. Intégrer seulement après la durée et les résultats prévus au protocole.

Tableau 39. Signes d'alerte et orientation

Signe	Causes possibles	Réponse
Anorexie/absence de crottes	Douleur, obstruction, dysbiose, dents	Urgence vétérinaire
Diarrhée	Aliment, sevrage, coccidiose, infection	Isoler, hydrater selon avis, diagnostiquer
Éternuement/jetage	Air, poussière, infection	Ventiler, prélever, traiter sur diagnostic
Tête penchée	Oreille interne, neurologie	Examen rapide et sécurité
Lésions pattes	Sol, humidité, poids	Repose-pattes, hygiène, soins

Source : Orientation pédagogique ; tout traitement relève du vétérinaire.

Certains antibiotiques administrés par voie orale peuvent provoquer une dysbiose grave chez le lapin. Aucun traitement ne doit être extrapolé du chien, du chat ou des volailles. Le vétérinaire détermine la molécule, la dose, la voie, la durée et le délai d'attente pour les animaux destinés à la consommation.

5.11. Performances, sélection et gestion du troupeau

La productivité ne se réduit pas au nombre de nés totaux. Une grande portée qui entraîne forte mortalité, amaigrissement maternel ou croissance médiocre n'est pas nécessairement rentable. Les décisions de réforme et de renouvellement combinent fertilité, nés vivants, sevrés, aptitude maternelle, santé, longévité et qualité des jeunes.

Tableau 40. Indicateurs de reproduction et de croissance

Indicateur	Formule	Interprétation
Fertilité (%)	Femelles gestantes / femelles saillies × 100	Efficacité de mise à la reproduction
Prolificité	Nés totaux / mises bas	Taille moyenne de portée
Mortalité pré-sevrage (%)	Morts avant sevrage / nés vivants × 100	Qualité nid, lait et santé
GMQ	(Poids final − initial) / jours	Vitesse de croissance
Indice de consommation	Aliment / gain vif	Efficacité alimentaire

Source : Formules pédagogiques usuelles.

Procédure 27. Bilan mensuel

215. Vérifier toutes les fiches de saillie, palpation, mise bas et sevrage.
216. Calculer fertilité, prolificité, nés vivants, sevrés et mortalité.
217. Comparer les femelles à nombre de cycles et période climatique comparables.
218. Identifier les anomalies sanitaires ou alimentaires communes.
219. Décider maintien, repos, traitement, réforme ou renouvellement.
220. Rédiger trois actions mesurables pour le mois suivant.

Questions d'autoévaluation

221. Pourquoi la cæcotrophie n'est-elle pas une rumination ?
222. Pourquoi conduit-on la femelle chez le mâle ?
223. Quels contrôles réaliser devant une anorexie ?
224. Comment interpréter une portée nombreuse mais peu de sevrés ?
225. Quels éléments améliorent le bien-être dans le logement ?

Travaux dirigés du chapitre 5

TD 1. Diagnostic d’une mortalité après sevrage

Un lot de 60 lapereaux est sevré et reçoit simultanément un nouvel aliment. Après quatre jours, l’ingestion baisse, les crottes deviennent irrégulières, huit sujets présentent une diarrhée et trois meurent. Une fuite humidifie une partie du logement.

Travail demandé

226. Identifier les facteurs de risque alimentaires, hydriques, environnementaux et infectieux.
227. Classer les contrôles par ordre d’urgence.
228. Proposer des mesures immédiates sans prescrire empiriquement un antibiotique.
229. Définir les prélèvements et informations à transmettre au vétérinaire.
230. Construire un suivi quotidien pendant sept jours.

Éléments de correction

Le changement simultané d’aliment et le sevrage constituent un stress majeur. La fuite ajoute humidité et contamination. Il faut sécuriser l’eau, retirer les zones humides, isoler les malades, conserver un échantillon d’aliment, quantifier consommation et mortalité et obtenir un diagnostic. La coccidiose, une dysbiose, une contamination alimentaire ou plusieurs facteurs associés doivent être distingués avant traitement.

TD 2. Calculs de reproduction

Vingt femelles sont saillies ; seize sont gestantes, quinze mettent bas, avec 112 nés totaux, 101 nés vivants et 84 sevrés.

231. Calculer la fertilité.
232. Calculer la prolificité par mise bas.
233. Calculer la mortinatalité.
234. Calculer la mortalité entre naissance vivante et sevrage.
235. Proposer trois contrôles permettant d’améliorer le nombre de sevrés.

Synthèse du chapitre

La conduite du lapin repose sur la stabilité digestive, un logement adapté, une reproduction enregistrée et une observation quotidienne. Les décisions doivent préserver simultanément la femelle, la portée et les animaux en croissance. L’eau, les fibres, la chaleur, le nid, l’hygiène et la biosécurité sont des facteurs liés : une défaillance unique peut rapidement devenir une crise de troupeau.

Repères essentiels à retenir

- Le lapin est un fermentateur caecal qui pratique la cæcotrophie.
- L’ovulation est induite par l’accouplement et la gestation dure environ 31 jours.
- Une anorexie ou une absence de crottes constitue une alerte urgente.
- Le sevrage doit éviter les changements brusques d’aliment et de groupe.
- Les performances s’évaluent par la survie, la santé et la croissance, pas seulement par le nombre de nés.

Synthèse générale du polycopié

Les petits élevages regroupent des productions très différentes, mais leur réussite repose sur une logique commune : connaître la biologie de l'espèce, préparer un logement adapté, sécuriser l'eau et l'aliment, maîtriser les introductions, observer les animaux et enregistrer les résultats. Les consignes techniques ne sont pas des valeurs isolées ; elles doivent être interprétées avec le comportement, l'âge, le climat, le système et les objectifs de production.

Principes transversaux

- Préparer le bâtiment avant l'arrivée et vérifier réellement chaque équipement.
- Utiliser le comportement animal comme indicateur immédiat de confort.
- Maintenir une eau propre et disponible et surveiller sa consommation.
- Adapter l'aliment à l'espèce, à l'âge, à l'ingestion et au produit recherché.
- Séparer zones, lots, âges et matériels pour limiter les transmissions.
- Réagir à une anomalie par une démarche ordonnée : quantifier, contrôler, diagnostiquer, corriger et vérifier.
- Évaluer la performance avec la viabilité, le bien-être et la qualité, pas seulement avec la production brute.

Tableau 41. Synthèse comparative des productions étudiées

Production	Priorité biologique	Indicateurs majeurs	Alerte caractéristique
Poulet de chair	Démarrage, croissance, ambiance	Poids, GMQ, IC, viabilité	Répartition anormale, chute eau/aliment
Poule pondeuse	Poulette, lumière, calcium	Ponte, masse d'œufs, coquille	Baisse de ponte ou coquilles fragiles
Dinde	Accès précoce, pattes, litière	Poids, uniformité, mortalité	Jabots vides, boiteries, histomonose
Pintade	Survie des jeunes, protection	Mortalité, croissance, œufs collectés	Fuite, prédation, humidité
Oie	Pâturage, eau, abri sec	Croissance, consommation, reproduction	Parcours boueux, eau contaminée
Lapin	Fibre, cæcotrophie, reproduction	Fertilité, sevrés, GMQ, IC	Anorexie, absence de crottes, diarrhée

Conclusion opérationnelle

Dans les conditions steppiques, l'amplitude thermique et la sécurité de l'eau doivent être intégrées dès la conception. Un système simple, mesuré et bien maîtrisé est préférable à un équipement complexe mal entretenu. L'amélioration durable commence par la correction des facteurs limitants les plus évidents : eau, logement, protection, hygiène, accès à l'aliment et qualité des enregistrements.

Étude de cas intégratrice

Projet d’un petit atelier mixte en zone steppique

Une exploitation souhaite installer deux activités : 500 poulets de chair au printemps et 20 lapines reproductrices à l’année. Elle dispose d’un bâtiment ancien de 120 m², d’un local annexe, d’un réservoir d’eau, d’une ventilation naturelle et d’un groupe électrogène non testé. L’été, la température extérieure dépasse 40 °C. Des poules villageoises circulent librement autour du bâtiment et des traces de rongeurs sont observées dans le magasin d’aliment.

Lors de la première visite, l’étudiant constate une toiture non isolée, des entrées d’air irrégulières, une conduite d’eau entartrée, l’absence de sas, des sacs posés au sol et aucun registre. L’éleveur souhaite acheter simultanément les poussins, les lapines et deux mâles reproducteurs la semaine suivante.

Travail demandé

236. Identifier au moins dix risques en les classant : implantation, ambiance, eau, aliment, biosécurité, santé et organisation.
237. Proposer un ordre de priorité des travaux avant toute introduction d’animaux.
238. Dessiner le principe de séparation entre zone extérieure, sas, poulets, lapins, quarantaine et stockage.
239. Construire une check-list de réception des poussins et une check-list d’entrée des reproducteurs lapins.
240. Proposer cinq indicateurs quotidiens communs et trois indicateurs propres à chaque atelier.
241. Décrire la conduite devant une chute simultanée de consommation d’eau et d’aliment.
242. Justifier pourquoi les animaux ne doivent pas être achetés avant la validation technique du site.
243. Préparer un budget simplifié distinguant investissement, charges variables et réserve sanitaire.

Tableau 42. Grille de diagnostic à compléter

Domaine	Constat	Risque	Correction	Vérification
Bâtiment	…	…	…	…
Eau	…	…	…	…
Aliment	…	…	…	…
Biosécurité	…	…	…	…
Ambiance	…	…	…	…
Organisation	…	…	…	…

Consigne de rédaction

La réponse doit relier chaque décision à une observation et à un indicateur de vérification. Une recommandation telle que « améliorer l’hygiène » est insuffisante si elle ne précise ni l’action, ni le responsable, ni le délai, ni le critère de conformité.

Corrigé indicatif et barème

Éléments attendus

- Reporter l’achat jusqu’à la fin du nettoyage, des réparations et des tests.
- Séparer physiquement les deux ateliers et empêcher tout contact avec les volailles villageoises.
- Créer un sas, une quarantaine, des tenues et du matériel dédiés.
- Nettoyer et désinfecter le réseau d’eau, tester le débit terminal et sécuriser la réserve.
- Isoler la toiture, homogénéiser les entrées d’air et tester ventilation, alarme et groupe électrogène.
- Stocker les sacs sur palettes, à distance des murs, avec rotation du stock et lutte contre les rongeurs.
- Préparer les registres avant l’arrivée : effectif, eau, aliment, mortalité, ambiance, poids et traitements.
- Adapter le calendrier aux saisons et éviter les mises en place pendant les périodes thermiques les plus risquées.

Indicateurs proposés

Tableau 43. Indicateurs minimaux des deux ateliers

Commun aux deux ateliers	Poulet de chair	Lapin
Effectif présent et mortalité	Poids moyen et uniformité	Saillies et diagnostics de gestation
Consommation d’eau	Remplissage du jabot au démarrage	Nés vivants et sevrés
Consommation d’aliment	Indice de consommation	Mortalité pré-sevrage
Température et comportement	État de la litière et pattes	Crottes, ingestion et état du nid
Anomalies et décisions	GMQ et viabilité	Fertilité, prolificité et GMQ

Barème suggéré sur 20 points

Tableau 44. Barème de l’étude de cas

Critère	Points
Identification et classement des risques	4
Priorisation et faisabilité des corrections	4
Organisation de la biosécurité et des flux	3
Check-lists de réception et quarantaine	3
Choix et calcul des indicateurs	3
Argumentation, clarté et vérification	3

Grille d’autoévaluation de l’étudiant

- J’ai distingué une observation, une interprétation et une décision.
- J’ai proposé une vérification mesurable après chaque correction.
- Je n’ai pas prescrit un traitement sans diagnostic.
- J’ai adapté les mesures au climat et aux ressources disponibles.
- J’ai pris en compte la santé, le bien-être, l’économie et la sécurité sanitaire.

Glossaire essentiel

Tableau 45. Principaux termes techniques

Terme	Définition concise
Ambiance	Ensemble température, humidité, air, lumière, bruit et vitesse d'air autour des animaux.
Biosécurité	Mesures empêchant l'introduction et la diffusion des agents pathogènes.
Cæcotrophie	Réingestion physiologique des cæcotrophes par le lapin.
Densité	Nombre ou biomasse d'animaux rapporté à la surface disponible.
Éclosabilité	Proportion d'œufs donnant un jeune, selon le dénominateur précisé.
GMQ	Gain moyen quotidien de poids vif.
IC	Quantité d'aliment consommée par unité de gain ou de produit.
Marche en avant	Circulation organisée du propre vers le plus contaminé, sans retour.
Prolificité	Nombre moyen de jeunes nés par mise bas.
Taux de ponte	Œufs produits rapportés au nombre de poules présentes.
Uniformité	Proportion d'animaux proches du poids moyen selon l'intervalle défini.
Viabilité	Proportion d'animaux restant vivants sur la période considérée.

Abréviations utilisées

- FAO : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.
- EFSA : Autorité européenne de sécurité des aliments.
- GMQ : gain moyen quotidien.
- IC : indice de consommation.
- MSD : Merck Sharp & Dohme, éditeur du MSD Veterinary Manual.
- WOAH : Organisation mondiale de la santé animale.

Conclusion générale

Ce polycopié relie les bases anatomiques et physiologiques aux gestes quotidiens de l'éleveur. Il montre qu'une production performante n'est jamais le résultat d'un seul facteur. Le logement, l'eau, l'alimentation, la reproduction, la lumière, la température, la santé et les enregistrements forment un système interdépendant.

La compétence essentielle consiste à observer un écart, le quantifier, rechercher ses causes, appliquer une correction proportionnée et vérifier son effet. Cette démarche protège les animaux, améliore la qualité des produits et limite les pertes économiques. Elle constitue le socle d'un élevage responsable, adaptable aux ressources locales et capable de progresser d'un cycle à l'autre.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES GÉNÉRALES

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

[1] FAO. 1994. A Manual for the Primary Animal Health Care Worker. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. https://www.fao.org/4/t0690e/t0690e00.htm

[2] FAO. 2004. Small-scale Poultry Production. Technical Guide. FAO Animal Production and Health Manual No. 1. Rome: FAO. https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/y5169e

[3] MSD Veterinary Manual. 2024. Coccidiosis in Poultry. Merck & Co., Rahway, NJ, USA. https://www.msdvetmanual.com/poultry/coccidiosis-in-poultry/coccidiosis-in-poultry

[4] Penn State Extension. s.d. Biology of the Fowl. The Pennsylvania State University. https://extension.psu.edu/programs/4-h/opportunities/projects/animal-science/poultry/raising-rearing/viii-other-online-resources/the-chicken/biology-of-the-fowl

[5] Kim, H. R., et al. 2024. Effects of heat stress on laying performance, egg quality, physiological response and metabolism in laying hens. Animals, 14. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11011014/

[6] Lara, L. J., et Rostagno, M. H. 2013. Impact of heat stress on poultry production. Animals, 3(2), 356–369. https://doi.org/10.3390/ani3020356

[7] Nawab, A., et al. 2018. Heat stress in poultry production: mitigation strategies to overcome the future challenges facing the global poultry industry. Journal of Thermal Biology, 78, 131–139. https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2018.08.010

[8] Sah, N., et al. 2018. Regulation of egg formation in the oviduct of laying hen. World's Poultry Science Journal, 74(3), 509–522. https://doi.org/10.1017/S0043933918000442

[9] Scanes, C. G., et Dridi, S. (dir.). 2022. Sturkie’s Avian Physiology, 7e éd. Academic Press, Elsevier. https://doi.org/10.1016/C2018-0-02099-7

[10] Wilson, P. W., et al. 2017. Understanding avian egg cuticle formation in the oviduct: a study of its origin and deposition. Biology of Reproduction, 97(1), 39–49. https://doi.org/10.1093/biolre/iox070

[11] Whittow, G. C. (dir.). 2000. Sturkie’s Avian Physiology, 5e éd. Academic Press. ISBN 978-0-12-747605-6.

[12] Aviagen. 2025. Ross Broiler Management Handbook. Aviagen Group. https://aviagen.com/eu/tech-center/

[13] Cobb-Vantress. 2021. Cobb Broiler Management Guide. https://www.cobbgenetics.com/resources

[14] FAO. 2004. Small-scale Poultry Production. FAO Animal Production and Health Manual No. 1. Rome.

[15] Glatz, P. s.d. Poultry housing and management in developing countries. FAO Poultry Development Review. https://openknowledge.fao.org/

[16] Küçüktopçu, E., et al. 2024. Modeling environmental conditions in poultry production: a review. Animals, 14. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10854819/

[17] Lara, L. J., et Rostagno, M. H. 2013. Impact of heat stress on poultry production. Animals, 3, 356–369. https://doi.org/10.3390/ani3020356

[18] Scanes, C. G., et Dridi, S. (dir.). 2022. Sturkie’s Avian Physiology, 7e éd. Academic Press.

[19] Glatz, P. s.d. Poultry housing and management in developing countries. FAO Poultry Development Review. FAO, Rome.

[20] Hy-Line International. 2026. Hy-Line Brown: Online Management Guide and Technical Resources. https://www.hyline.com/resources

[21] Lohmann Breeders. 2009. Light Stimulation of Commercial Layers. Lohmann Information, 44(2).

[22] Lohmann Breeders. 2021. Management Guide: LOHMANN LB-Classic Pullets/Layers. Cuxhaven, Germany.

[23] Lohmann Breeders. 2026. Management Recommendations for Laying Hens in Deep Litter, Perchery and Free Range Systems. https://lohmann-breeders.com/

[24] Swayne, D. E. (dir.). 2020. Diseases of Poultry, 14e éd. Wiley-Blackwell.

[25] Aviagen Turkeys. 2025. Guide d’élevage de la dinde de chair. Royaume-Uni.

[26] Buckland, R., et Guy, G. (dir.). 2002. Goose Production. FAO Paper 154, Rome.

[27] Dahouda, M., et al. 2007. Guinea fowl rearing constraints in Benin. Family Poultry, 17(1–2).

[28] FAO. 2004a. Small-scale Poultry Production. Manual No. 1, Rome.

[29] FAO. 2004b. Poultry for Profit and Pleasure. Booklet No. 3, Rome.

[30] Scanes, C. G., et Dridi, S. (dir.). 2022. Sturkie’s Avian Physiology, 7e éd.

[31] Swayne, D. E. (dir.). 2020. Diseases of Poultry, 14e éd.

[32] de Blas, C., et Wiseman, J. (dir.). 2020. Nutrition of the Rabbit, 3e éd. CABI.

[33] EFSA AHAW Panel. 2020. Health and welfare of rabbits farmed in different production systems. EFSA Journal, 18(1), 5944. https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.5944

[34] EFSA AHAW Panel. 2022. Welfare of domestic birds and rabbits transported in containers. EFSA Journal, 20(9), 7441.

[35] Lebas, F., Coudert, P., de Rochambeau, H., et Thébault, R. G. 1997. The Rabbit: Husbandry, Health and Production. FAO Animal Production and Health Series No. 21. Rome.

[36] MSD Veterinary Manual. 2026. Disorders and Diseases of Rabbits; Nutrition of Rabbits; Parasitic Diseases of Rabbits. Merck & Co.

[37] Quesenberry, K. E., et Carpenter, J. W. (dir.). 2021. Ferrets, Rabbits, and Rodents: Clinical Medicine and Surgery, 4e éd. Elsevier.

[38] WOAH. 2024. Terrestrial Animal Health Code: Rabbit haemorrhagic disease. World Organisation for Animal Health.