

Agrodok 34

Amélioration de l'incubation et de l'élevage des poussins

Cette publication est sponsorisée par : ICCO

© Fondation Agromisa et CTA, Wageningen, 2011.

Tous droits réservés. Aucune reproduction de cet ouvrage, même partielle, quel que soit le procédé, impression, photocopie, microfilm ou autre, n'est autorisée sans la permission écrite de l'éditeur.

Première édition : 1985

Sixième édition : 2011

Révision : Eva Kok, Janna de Feyter en Adr Vink

Illustrations : Barbera Oranje

Traduction : Josiane Bardon

Imprimé par : Digigrafi, Veenendaal, Pays-Bas

Contributions: Farzin Wafadar, Ineke Puls, Gerd de Lange

ISBN Agromisa: 978-90-8573-115-3

ISBN CTA: 978-92-9081-400-9

Avant-propos

Ce manuel traite des pratiques à petite échelle d'incubation des œufs et des soins à apporter aux poussins, qui permettent de réussir l'élevage d'un troupeau de volailles de basse-cour. Cette édition entièrement nouvelle est le résultat d'une révision en profondeur des versions précédentes, à la lumière des dernières connaissances en matière de pratiques efficaces d'incubation et d'élevage des petits des volailles de basse-cour. Elle s'intéresse aux pratiques naturelles et artificielles, chacune ayant sa place selon les objectifs de l'éleveur.

Remerciements

Un grand nombre d'informations et la plupart des illustrations de ce manuel proviennent du RIDAF (Réseau international pour le développement de l'aviculture familiale) et du *The Southern African Chicken Book* d'Ed Wethli, qui nous ont donné l'autorisation de les utiliser, ce dont nous les remercions vivement.

Nous transmettons également nos sincères remerciements à Farzin Wafadar, Gerd de Lange, Ineke Puls, Salimata Pousga, Janna de Feyter et Adri Vink pour le temps passé et les efforts déployés à la révision de ce manuel. Leur contribution nous a été extrêmement précieuse.

Nous souhaitons au lecteur une lecture agréable et du succès dans leur entreprise.

Les rédacteurs en chef
Wageningen, 2011

Sommaire

1	Introduction	6
2	Incubation naturelle ou artificielle ?	8
2.1	Systèmes de production	8
2.2	Nombre d'œufs à incuber	10
2.3	Travail nécessaire	11
2.4	Coûts	12
2.5	Différence de résultats entre les poules et les couveuses	14
2.6	En résumé	14
3	Les œufs	16
3.1	Biologie des œufs	16
3.2	Production de l'œuf	19
3.3	Stockage des œufs fertilisés	23
3.4	Développement des embryons de poussins	25
3.5	Surveillance du développement de l'œuf	27
4	L'incubation naturelle	30
4.1	Sélection de la poule et des œufs	31
4.2	Préparation de l'incubation	32
4.3	La période d'incubation	34
5	Elevage naturel des poussins	37
5.1	Abri pour la mère poule et les poussins	37
5.2	Poules élevant des poussins d'une autre poule ou d'une pondeuse	40
6	Incubation artificielle	41
6.1	Types de couveuses	41
6.2	Utilisation de la couveuse	45
6.3	La température	46
6.4	Humidité relative (HR)	48

6.5	Aération	52
6.6	Retournement des œufs	53
6.7	L'éclosion	55
6.8	Enregistrement des données	56
7	L'élevage artificiel des poussins	59
7.1	Placement des poussins	61
7.2	Les poussins en cours de croissance	64
7.3	Règles générales pour un bon démarrage des poussins	66
8	Soins généraux	68
8.1	Nourriture	68
8.2	Les pratiques de nettoyage	68
Annexe 1 : Conversion des températures		71
Annexe 2 : Les œufs d'autres volailles		72
Annexe 3 : Conseils en cas de problèmes		76
Bibliographie		80
Adresses utiles		81
Glossaire		83

1 Introduction

Les volailles jouent un rôle important dans la plupart des pays en développement : elles constituent l'un des moyens d'existence des petits exploitants ruraux qui ont une basse-cour.

Vous trouverez des informations générales sur l'élevage des poules dans de nombreux ouvrages, notamment dans l'Agrodok n° 4 : L'aviculture à petite échelle.

Ce manuel s'intéresse à l'amélioration des pratiques d'incubation et d'élevage des petits des volailles en liberté, dans le but suivant :

- Obtenir un nombre optimal de poules
- Assurer le remplacement régulier du troupeau
- Élever avec succès les poussins au cours de leurs 8 premières semaines de vie

L'incubation et l'élevage des poussins se font de façon naturelle, par une poule (ou une mère de substitution, dinde ou cane), ou de façon artificielle dans une couveuse (incubation), puis une éleveuse (élevage).

On distingue trois types d'élevage de volailles de basse-cour, selon la définition de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) :

- Système traditionnel d'élevage en liberté (de 1 à 10 volailles)
- Système d'élevage en liberté amélioré (de 5 à 50 volailles)
- Système d'élevage confiné à petite échelle (de 50 à 200 volailles)

Les volailles de basse-cour élevées selon les deux premières méthodes ne reçoivent pratiquement aucun soin, si bien que presque la moitié des poussins meurent au cours de leurs 8 premières semaines de vie. Des mesures simples d'amélioration de leur hébergement et de leur alimentation peuvent y remédier.

Le Chapitre 2 décrit les facteurs jouant un rôle dans le choix de la méthode d'incubation : naturelle ou artificielle.

Le Chapitre 3 fournit des informations générales sur les œufs, sur la conservation des œufs fertilisés, les méthodes de manipulation des œufs et le développement des embryons pendant l'incubation.

Les Chapitres 4 à 7 abordent l'élevage des poussins par des poules ou dans des couveuses et des éleveuses. De simples mesures de gestion et de sélection permettent d'améliorer considérablement les résultats de l'incubation et de l'élevage.

Le dernier chapitre présente un récapitulatif concernant l'alimentation et la santé des poussins et insiste sur l'importance de pratiques sanitaires.

Quelques conseils d'ordre général

Lorsqu'on commence à faire incuber des œufs et à élever des poussins, le mieux est d'utiliser des races de poules locales qui ont fait leurs preuves dans les conditions climatiques locales. Il est également vivement recommandé de consulter les agents de vulgarisation de la région en ce qui concerne les médicaments/vaccinations disponibles contre les maladies infectieuses. Demandez-leur également quelle est la meilleure saison pour démarrer un élevage de poules.

Il est parfois souhaitable de remplacer les poules chaque année. Les vieilles poules pondent moins d'œufs tout en mangeant la même quantité de nourriture. Vous les vendrez en général à un bon prix parce que leur goût est apprécié. Mais certaines poules étant d'excellentes mères, il serait dommage de les tuer trop tôt. Ne vous débarrassez jamais de vos pondeuses tant que vous n'en avez pas de jeunes pour les remplacer !

2 Incubation naturelle ou artificielle ?

Le choix entre l'incubation naturelle (par une poule) ou artificielle (dans une couveuse) dépend en grande partie de la stratégie de production et du nombre d'œufs à incuber à un moment donné.

Les facteurs à prendre en compte sont les suivants :

- 1 Le système de production et le nombre d'œufs à incuber
- 2 La main d'œuvre
- 3 Les frais d'achat, de construction et de fonctionnement d'une couveuse ;
- 4 La différence des résultats obtenus avec les poules et les couveuses.

Conseil de précaution : toute amélioration de votre système de production de volailles entraînera des investissements supplémentaires en temps, en équipement et en capitaux, à ne pas sous-estimer. Avant de commencer, prenez le temps de réfléchir à la façon dont vous allez trouver la main d'œuvre supplémentaire et le financement de ces améliorations. Ne prenez pas de décision sous l'impulsion du moment !

2.1 Systèmes de production

Système traditionnel d'élevage en liberté

Dans le système familiale ou d'élevage en basse-cour, les poules sont en liberté et picorent à leur gré des insectes et des végétaux. Elles disposent seulement d'un abri pour la nuit et on leur donne les restes de la cuisine.

Ce sont les poules qui couvent les œufs. Après avoir pondu de 8 à 14 œufs, la poule s'assoira dessus, les couvera et élèvera ses poussins pendant 8 semaines. Elle leur apprendra à survivre et à chercher leur nourriture.



Figure 1 : Abri de nuit pour protéger les poules contre les prédateurs et les intempéries

Une fois qu'elle a élevé ses poussins, la poule recommence à pondre pendant une période de 8 à 10 mois. Dans des conditions normales, elle a une durée de vie de 5 ans. L'éleveur a pour tâche de nourrir les poules, mais aussi de les protéger, ainsi que leurs poussins, contre les prédateurs, les voleurs et les intempéries.

Système d'élevage en liberté amélioré

Ce type d'élevage se pratique à une échelle plus grande que l'élevage en liberté traditionnel (jusqu'à 50 volailles). Il comprend à la fois des races de poules indigènes et des races améliorées. La nourriture est un peu meilleure, l'habitat est simple et les animaux bénéficient de quelques soins médicaux.

La production d'œufs et de viande augmentent proportionnellement, ce qui permet des ventes modestes d'œufs et de volailles sur les marchés locaux, en plus de la consommation personnelle.

Dans ces conditions, l'incubation des œufs par les poules correspond bien aux besoins : il permet à l'éleveur d'étaler la production d'œufs et de viande tout le long de l'année.

Système d'élevage confiné à petite échelle : utilisation d'une couveuse artificielle (incubateur)

Les élevages de volailles plus importants (plus de 50 animaux) élèvent des races commerciales pour la production d'œufs (pondeuses) ou de viande (poulets de chair). Du fait de la concentration d'animaux, l'habitat doit être propre et l'alimentation d'une bonne valeur nutritive.

La gestion est facilitée lorsque les volailles ont le même âge, mais cela suppose que tous les poussins ont éclos environ au même moment. Les poules n'étant pas prêtes à couvrir en même temps, on doit avoir recours à l'incubation artificielle pour obtenir une population de poussins du même âge.

Dans certaines régions, des écloséries commerciales fournissent régulièrement des poussins d'un jour. Parfois aussi des éleveurs de volailles qui ont appris à se servir d'un incubateur proposent des « services d'incubation » aux autres éleveurs.

2.2 Nombre d'œufs à incuber

Une poule couve de 8 à 14 œufs à la fois. Sa production annuelle se limitant à 30-90 œufs, si les poussins sont simplement destinés à remplacer les vieilles poules, l'incubation naturelle est la bonne solution. Mais si vous souhaitez qu'un plus grand nombre d'œufs éclosent au même moment, il faudra vous équiper d'une couveuse, que vous utiliserez selon vos besoins. Un petit modèle contient de 20 à 50 œufs et peut incuber deux ou trois lots de 50 œufs en quelques mois.

2.3 Travail nécessaire

Les soins apportés aux poules

Lorsque ce sont des poules qui couvent les œufs, les soins à leur apporter se limitent à les nourrir et à les surveiller. Il leur faudra un endroit propre et tranquille, un nid ou couvoir et un accès facile à la nourriture et à l'eau. Cela a l'air simple et facile à assurer, mais il ne faut pas sous-estimer le temps et les soins nécessaires pour garder en bonne santé une population de volailles comportant des poules pondeuses.

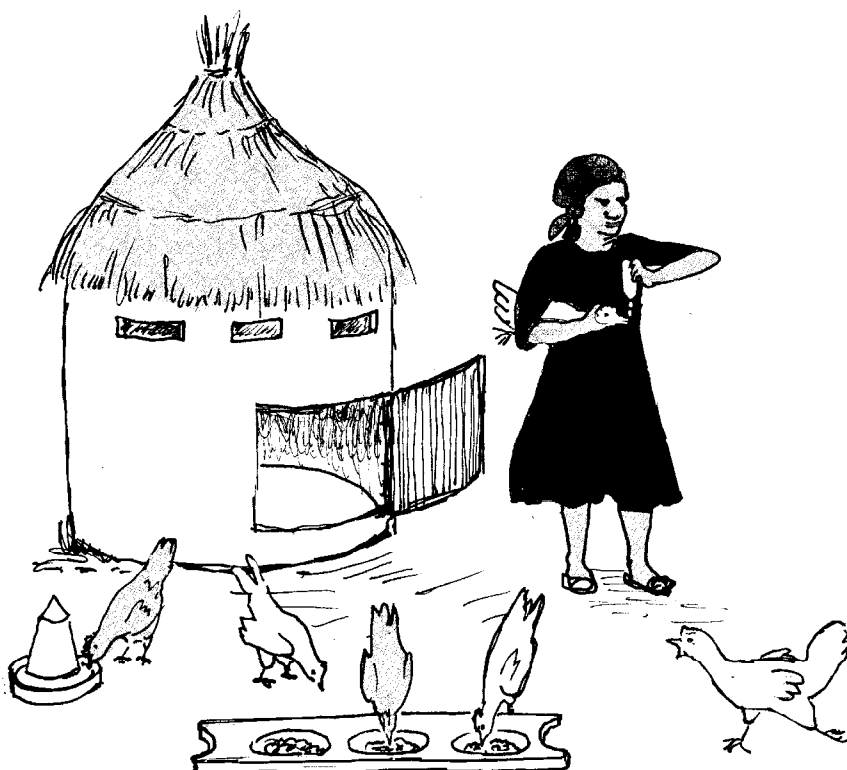


Figure 2 : Une bonne gestion et des pratiques sanitaires éviteront les maladies et vous donneront des poules en bonne santé

L'utilisation d'une couveuse prend plus de temps. En dehors de son achat et de sa construction, son fonctionnement réclame de l'attention, des compétences et de l'expérience pour effectuer les tâches suivantes :

- Contrôle et réglage de la température et de l'humidité de la couveuse
- Retournement régulier des œufs jusqu'au 19^e jour (trois fois par jour de préférence)
- Contrôle fréquent de tous les appareillages et équipements : ampoules ou équipement solaire, ajout de pétrole dans la lampe et d'eau dans le réservoir ou les casseroles d'eau
- Nettoyage et désinfection réguliers et minutieux de la couveuse immédiatement après chaque éclosion et préparation avant la nouvelle incubation.

Les tâches mentionnées ci-dessus vous prendront *au moins* une ou deux heures de travail par jour (pour une petite couveuse contenant jusqu'à 50 œufs) et exigeront des compétences particulières et beaucoup de précision.

2.4 Coûts

Coûts de l'incubation par des poules

Les coûts de l'incubation par des poules se limitent aux frais de nourriture et de vaccination et au matériel nécessaire pour construire un abri et de bons nids ou couvoirs. L'abri et les nids se fabriquent facilement à partir de matériaux locaux. Par conséquent, les poules couveuses réclament moins d'argent et de temps que les couveuses artificielles, puisqu'il suffit de leur fournir un abri sûr et propre, une alimentation qui leur convient et de l'eau propre, pour qu'elles pondent de 8 à 14 œufs à la suite.

Coûts d'une pondeuse artificielle

Les frais d'achat et de fonctionnement d'une couveuse sont bien plus élevés. Ils consistent en : achat ou construction de la couveuse, équipement et fonctionnement.

Vous devez décider si vous allez acheter une couveuse ou en construire une vous-même. Tout dépend du modèle que vous souhaitez, de sa disponibilité et de vos compétences personnelles. Une couveuse électrique simple et de petite taille (pour 20-30 œufs) coûte autour de 150 (218 \$). Une couveuse *solaire* (pour 50 œufs) revient à environ 365 (500 \$).

Si vous préférez construire la couveuse vous-même, vous devrez acheter du matériel divers (bois de construction, grillage, tôle, réservoirs d'eau) et des équipements (un thermomètre et un hygromètre). La plupart de ces fournitures sont en principe disponibles localement.

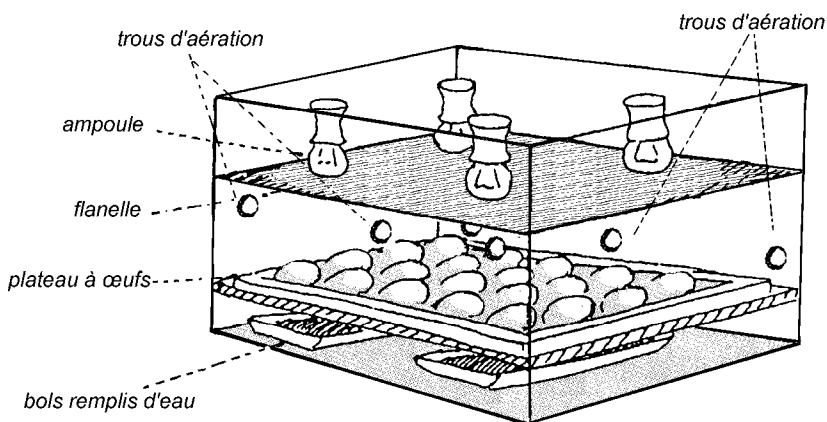


Figure 3 : Couveuse artisanale

Le chauffage d'une couveuse nécessite l'utilisation de pétrole, de gaz ou de l'électricité fournie par une ampoule ou un panneau solaire. Avant de prendre votre décision, intégrez bien ces frais dans vos calculs (ou le coût de l'investissement préliminaire, si vous envisagez d'utiliser un panneau solaire) !

Exemple : la couveuse à pétrole décrite à la Section 6.1, étude de cas 2, consomme autour de 0,5 litre de pétrole par 24 heures pour 40 œufs. Si 70% des œufs éclosent, ils donneront 28 poussins (mâles et femelles) en 21 jours. Il vous faudra 21 x 0,5 litre de pétrole. Autrement dit, vous dépenserez environ un demi-litre de pétrole par poussin.

2.5 Différence de résultats entre les poules et les couveuses

Une poule en couvant fournira exactement la température, l'humidité la ventilation et la fréquence de retournement des œufs nécessaires au bon développement des œufs. Les risques sont faibles : si une poule abandonne son nid, vous perdrez seulement de 8 à 14 œufs .

Une couveuse artisanale ne répondra pas facilement aux normes de température, humidité et ventilation exigées. Pour optimiser les résultats, vous devrez faire des essais pour vous habituer aux opérations délicates de la couveuse.

Les résultats risquent tout de même d'être décevants. Si vos réserves de combustible sont épuisées ou s'il y a une panne de courant prolongée, vous perdrez de 40 à 100 œufs ou même plus, selon la taille de la couveuse et du nombre d'œufs que vous y avez placés.

2.6 En résumé

Le tableau ci-dessous vous donne un récapitulatif des différents facteurs à prendre en compte pour choisir la méthode d'incubation.

Tableau 1 : Comparaison entre des poules et une couveuse

Aspect	Poules	Couveuse
1. Technique	(10-50 œufs à la fois avec de 1 à 5 poules couveuses) Ne sont pas toujours prêtes à couvrir quand il le faudrait. Ne sont pas toujours coopératives.	(40-100 œufs à la fois) Toujours disponible

Aspect	Poules	Couveuse
2. Travail	(un minimum de) nettoyage Eau Abris Protection	(Construction de la couveuse) Contrôle et réglage de la source de chaleur et de la température Retournement manuel des œufs Remplissage de la lampe à pétrole Remplissage du récipient d'eau
3. Frais de construction	Limités : Couvoirs (boîtes ou paniers) Mangeoires Abreuvoirs	Matériel local Thermomètre Thermostat Hygromètre
4. Frais de fonctionnement	Limités : Nourriture Matériel du nid Vaccinations	Électricité, essence, pétrole, équipement solaire Vaccinations
5. Résultats et qualité du produit	Conditions naturelles garanties (température, humidité relative, aération) Les races locales de poules continuent à couvrir pendant l'incubation ; moins sûr avec les races améliorées	Proche des conditions optimales (si bien géré !) Les races améliorées pourront produire des œufs en permanence pendant une longue période
6. Risques	Peu de risques	Risques techniques : perte totale ou partielle des œufs

3 Les œufs

Les poules peuvent pondre un grand nombre d'œufs au cours de leur vie. Vous trouverez ci-dessous des informations générales sur les œufs.

3.1 Biologie des œufs

Structure des œufs

L'œuf est une structure complexe constituée par : la coquille, les membranes coquillières, le blanc (albumen), les deux tortillons (chalazes), le jaune et le germe. Le germe non fécondé (immature) est appelé également oocyte ou gamète femelle, le germe fertilisé est le blastoderme ou embryon.

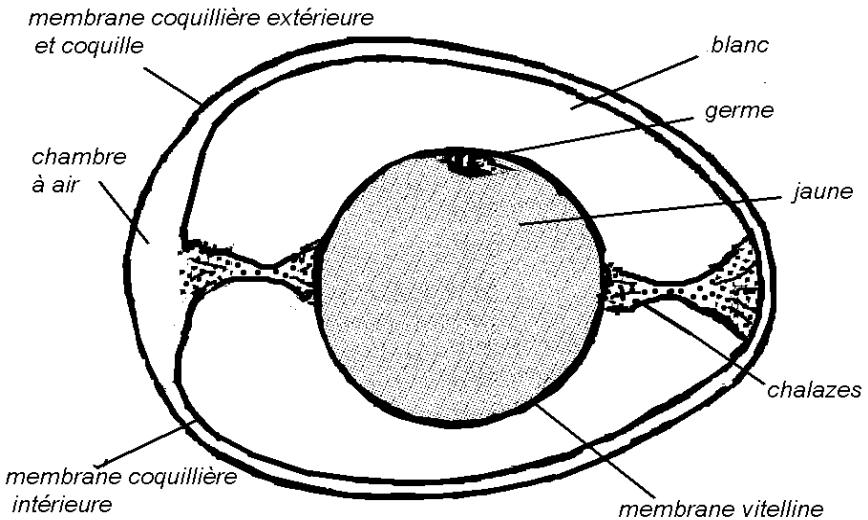


Figure 4 : La structure d'un œuf

On distingue les composants suivants :

- **La coquille**, une couche de calcium dure et rigide protégeant l'intérieur de l'œuf.
- **Deux membranes coquillières** (extérieure et intérieure) ; elles se séparent à la pointe la plus large de l'œuf et forment la **chambre à air**. Par suite d'une perte d'humidité due à l'évaporation, la chambre à air des œufs plus vieux est plus grande. Ceci explique pourquoi ces œufs flottent à la surface de l'eau, alors que les œufs frais coulent au fond. Le volume d'air joue un rôle important dans l'incubation (voir la Section 3.4).
- **Le blanc d'œuf** (albumen) est une substance gélatineuse qui prend une couleur blanche à la cuisson de l'œuf. Le blanc d'un œuf moins frais devient plus liquide et lorsqu'on casse l'œuf sur une assiette, il couvre une surface plus grande qu'un œuf frais.
- **Deux tortillons** (chalazes) de blanc d'œuf maintiennent le jaune au centre de l'œuf.
- **Le jaune** (vitellus) est une substance jaune entourée de la membrane vitelline. Sa couleur dépend de l'alimentation des poules.
- **Le germe** (oocyte/gamète femelle) **ou blastoderme** est situé sur la surface du jaune. C'est là que démarre le développement de l'embryon après la fertilisation du germe.

Le jaune et le blanc contiennent des substances extrêmement nutritives (protéines et graisses) destinées à l'embryon en développement et au poussin juste éclos.

Production des œufs

La production des œufs commence quand les poules ont atteint leur maturité sexuelle : autour de 20 semaines pour les races commerciales et plus tard pour les races locales. Les poules pondront même s'il n'y a pas de coq, mais les œufs devront bien sûr avoir été fertilisés pour pouvoir éclore.

Les organes de formation des œufs de la poule sont les suivants : l'ovaire où se développent de nombreux jaunes d'œufs (et germes) avant d'être libérés dans l'oviducte. L'oviducte est un conduit dans lequel le jaune entre d'un côté et ressort 24 heures plus tard de l'autre côté en tant qu'œuf complet, avec blanc et coquille.

L'ovaire va libérer un nouveau jaune peu après la ponte. La poule peut donc continuer à pondre un œuf par jour, plusieurs jours de suite. Une poule de race locale pondra de 8 à 14 œufs, puis elle se mettra à couvrir. Une poule de race commerciale pondra jusqu'à 30 œufs, puis recommencera après une courte pause d'une seule journée. Elle ne couvrera donc jamais. Pendant la période de ponte, l'oviducte est assez long (de 65 à 70 cm). Il est bien plus court le reste du temps.

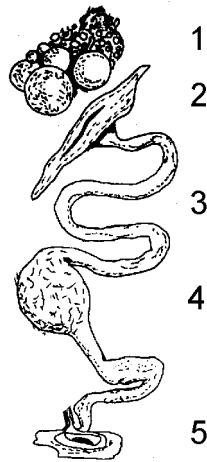


Figure 5 : Organes de formation des œufs :

1 : ovaire

2 : première partie de l'oviducte en forme de conduit où le germe est fertilisé

3 : partie où est formé l'œuf

4 : partie où est formée la coquille

5 : cloaque

3.2 Production de l'œuf

Comment déterminer si une poule est en période de ponte ou non ?

Il existe une méthode permettant de distinguer les pondeuses des autres : elle consiste à examiner l'orifice anal (le cloaque) et à mesurer la distance séparant les os du pubis et du sternum.

Il est probable qu'une poule ponde si :

- Le cloaque est humide et rose, et
- Il y a un large espace (4 doigts) entre le bréchet (crête sternale) et les os du pubis et entre les 2 os du pubis (2 doigts).

Une poule n'est pas en période de ponte si :

- Le cloaque est sec et jaunâtre, et
- Il y a un espace restreint entre le bréchet et les os du pubis et entre les 2 os du pubis.

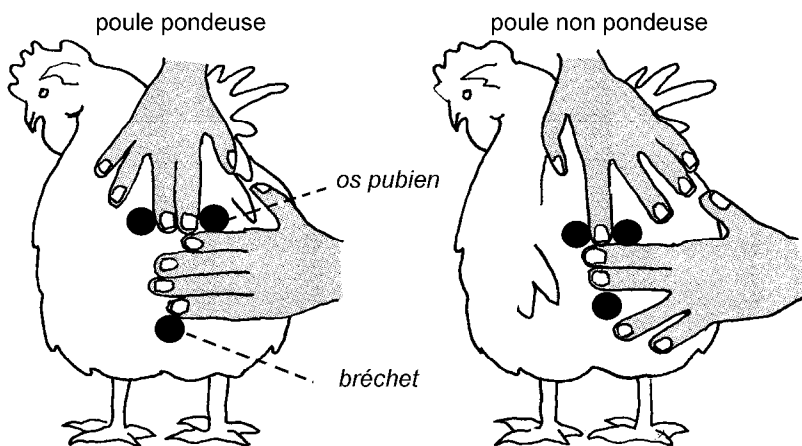


Figure 6 : Mesure avec les doigts des distances entre le bréchet et les os pubiens et entre les 2 os pubiens de la poule.

Fertilisation des œufs

Seuls les œufs fertilisés donnent des poussins, d'où l'importance d'élever un coq actif et fertile avec les poules pour permettre l'accouplement.

Un coq pour 10 poules

Placez le coq parmi les poules deux semaines avant de commencer à ramasser des œufs pour les faire incuber, pour vous assurer que les œufs sont bien fertilisés. Un coq peut cocher plusieurs poules. Les meilleurs résultats sont obtenus lorsqu'il y a un coq pour 10 poules.

Le coq a des testicules dans lesquelles sont produits les spermatozoïdes. Pendant l'accouplement, les spermatozoïdes sont éjectés dans l'oviducte de la poule, puis ils se déplacent vers la partie supérieure du conduit près de l'ovule. L'un des spermatozoïdes va fusionner avec le germe d'un jaune que l'ovule vient de libérer. Les autres spermatozoïdes restent vivants dans l'oviducte pendant à peu près 10 jours si bien qu'une poule peut continuer à pondre des œufs fertilisés pendant environ 8 à 10 jours après un seul accouplement.

L'œuf fertilisé

L'œuf contenant le germe fertilisé est pondu 24 heures plus tard. L'embryon s'est développé entre-temps en un petit disque blanc (*blastoderme*) sur la surface du jaune.

De l'extérieur, on ne voit pas si l'œuf est fertilisé. Ce n'est qu'en cassant l'œuf sur une assiette qu'on remarque le blastoderme sur le jaune.

Caractéristiques de la production d'œufs

Nombre d'œufs

Les poules de races traditionnelles et locales pondent des œufs pendant 8 à 14 jours, puis s'assoient dessus pour les couvrir.

Après les 3 semaines d'incubation et celles passées à élever ses poussins, la poule pond à nouveau de 8 à 14 œufs. Autrement dit, la production annuelle d'une poule locale est limitée à 30-90 œufs.

Lorsqu'on retire plus tôt les poussins, la poule repond aussi plus tôt et sa production d'œufs annuelle augmente légèrement.

La faculté de couvrir

La faculté de couvrir est une caractéristique héréditaire. La sélection des pondeuses commerciales modernes a éliminé cet instinct. En conséquence, après avoir pondu 30 œufs ou plus, elles ne prennent qu'une journée de repos, puis recommencent à pondre. Leur production annuelle est donc bien plus élevée que celle des poules traditionnelles et atteint parfois 300 œufs.

Poids des œufs

Le poids des œufs varie selon la race : ceux des poules locales pèse de 35 à 50 g et ceux des pondeuses commerciales, de 50 à 70 g. Les poules pondent des œufs plus petits quand elles sont jeunes.

Sélection des œufs à incuber

Ramassez les œufs à incuber au moins deux fois par jour. Sélectionnez les meilleurs œufs en tenant compte de leur taille, de leur forme, de leur degré de propreté et de l'état de la coquille. Ne prenez que des œufs frais. Si vous souhaitez incuber un grand nombre d'œufs en même temps, choisissez de préférence des œufs d'une semaine maximum que vous aurez conservés dans un endroit frais à une température de 16 à 20 °C.

Œufs de différentes poules

Les œufs de certaines poules ne sont pas fertiles, ou le sont moins que ceux des autres. Si vous faites incuber les œufs par une poule adoptive ou dans une couveuse, il vaut mieux prendre des œufs de différentes poules pour réduire les risques d'échec.

Les œufs de taille normale

Le poids des œufs des différentes races de poules varie de 30 à 70 g. Les meilleurs résultats s'obtiennent avec des œufs de taille normale de bonnes pondeuses. Les poussins d'une bonne poule seront de meilleure qualité, puisque les caractéristiques se transmettent par les œufs.

Œufs malformés

N'utilisez jamais d'œufs malformés (trop allongé, trop rond, trop petit ou déformés) pour l'incubation, car il y a peu de chance qu'ils donnent des poussins.

Jaune double

Certains œufs ont deux jaunes. Ils sont plus grands que la normale et ne donneront pas de poussins.

Œufs très petits

On trouve parfois de tout petits œufs. Ils ne contiennent jamais de jaune (ni de germe).

Coquille en mauvais état ou déformée

On trouve des coquilles en mauvais état ou déformées à la suite de maladies, d'un manque de calcium ou lorsque la poule a été dérangée pendant la formation de la coquille (20 heures).

Œufs fêlés

Les œufs dont la coquille est fêlée perdent trop d'humidité pendant l'incubation et donnent des poussins faibles ou mort-nés. De plus, les fêlures laissent passer les bactéries et d'autres causes de maladie.

Œufs sales

Utilisez uniquement des œufs propres pour réduire les risques de maladie. Évitez de prendre des œufs contaminés par des fientes, de la saleté ou le contenu d'un œuf cassé, car ils risquent de contenir des pathogènes. La saleté bouche les pores, ce qui gêne la respiration de l'embryon. La coquille doit rester poreuse (doit laisser pénétrer l'air) Une coquille humide favorisera le passage de la saleté et des organismes porteurs de maladie.

Ne faites jamais incuber des œufs couverts de saletés. Nettoyez les œufs légèrement sales avec une brosse ou un chiffon **secs**. Ne lavez jamais les œufs dans de l'eau : les micro-organismes traverseraient plus facilement la coquille, ce qui provoquerait la mort de l'embryon.

3.3 Stockage des œufs fertilisés

Température de stockage

Les œufs destinés à l'incubation doivent être ramassés au moins deux fois par jour et refroidis à la température de stockage (de préférence en dessous de 20 °C) le plus rapidement possible afin d'arrêter le développement de l'embryon. Ceci est particulièrement important dans les climats chauds ! Si les œufs gardent une chaleur trop élevée pendant une longue période, l'embryon se développera trop rapidement ce qui diminuera ses chances de survivre à la période de stockage.

Lorsque la température de l'œuf diminue, le développement embryonnaire s'arrête. Il redémarre lorsque la température augmente. Si elle diminue une seconde fois, l'embryon mourra !

Conservez les œufs dans un endroit frais, à l'ombre, par exemple dans un pot en terre que vous enfoncerez dans un mélange humide de terre et de sable. Évitez un contact direct entre les œufs et l'humidité en plaçant des bouts de chiffons ou de jute entre le sable et les œufs. Le pot doit bien sûr se trouver dans un endroit frais. Cette méthode s'est révélée efficace pendant les mois d'été chauds et secs, lorsque les températures extérieures atteignent 40° ou plus.

Une bonne conservation des œufs dépend beaucoup de la température.

- 20 °C les œufs se conservent pendant trois jours.
- 16-18 °C le stockage peut se prolonger jusqu'à 1 semaine.

Utilisez de préférence des œufs dont le stockage n'a pas dépassé une semaine. S'il est prolongé, le taux d'éclosion et la qualité des poussins en souffriront.

Humidité pendant le stockage

Le niveau optimal d'humidité relative de stockage des œufs à incuber se situe entre 70 et 85%. Si des moisissures ou des gouttes d'eau apparaissent à la surface des œufs, c'est que l'humidité est trop élevée.

Ne faites jamais incuber des œufs moisis ou humides !

Position des œufs pendant le stockage

Les œufs de poules, comme ceux des autres volailles, doivent être conservés avec la chambre à air en haut, autrement dit, avec la partie la plus pointue en bas et la plus large en haut. Mais si par exemple, pendant une saison fraîche, on laisse une poule prête à couvrir rassembler les œufs dans son nid, jour après jour, jusqu'à ce qu'elle commence à les couvrir, elle les retournera régulièrement et il ne sera pas nécessaire de les conserver à part.

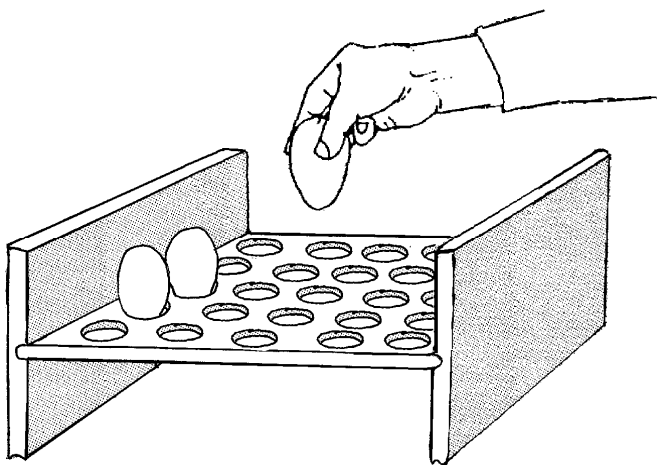


Figure 7 : Pour les conserver, placez toujours les œufs avec la chambre à air en haut (partie pointue en bas et partie large en haut)

Préchauffage avant l'incubation

Il est très important d'éviter tout changement brutal de température : cela provoquerait la mort de l'embryon.

Par conséquent, les œufs stockés à une température inférieure à 20 °C devront être entreposés à 23-27 °C pendant 12 heures avant d'être transférés dans la couveuse, c'est ce qu'on appelle le « préchauffage ». Ce réchauffement progressif réduit également le risque de condensation qui, en humidifiant les œufs, faciliterait la pénétration de bactéries à travers la coquille et l'abîmerait.

3.4 Développement des embryons de poussins

Dans les œufs fertilisés conservés à moins de 20 °C, le développement de l'embryon s'arrête. Le processus d'incubation redémarre lorsqu'une poule couve les œufs ou dans une couveuse.

Le processus d'incubation

Dès le début de l'incubation, le disque blanc situé à la surface du jaune (germe) se met à grandir et à se développer en un embryon. Le cœur et les vaisseaux sanguins se forment. Les vaisseaux sanguins se développent vers la chambre à air et sont visibles par mirage au bout de 7 à 9 jours d'incubation (voir la Section 3.5 : Contrôle du développement de l'œuf).

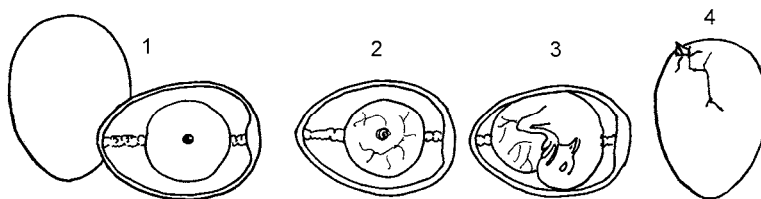


Figure 8 : Développement d'un embryon de poussin dans l'œuf. 1 germe, 2 cœur et vaisseaux sanguins, 3 embryon, 4 perçage de la coquille

Pendant l'incubation, l'embryon continue à grandir dans l'œuf. Il consommera presque tout le blanc de l'œuf et une partie du jaune.

Augmentation de la taille de la chambre à air

L'eau se trouvant à l'intérieur de l'œuf s'évapore pendant l'incubation. Elle est remplacée par de l'air du côté le plus large de l'œuf, si bien que la chambre à air augmente progressivement de taille (voir Figure 9).

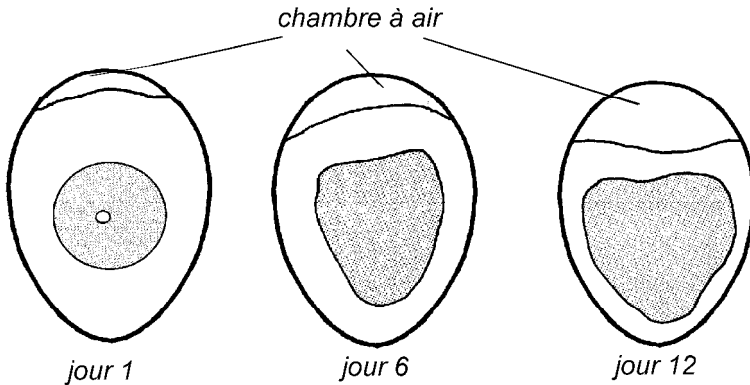


Figure 9 : Chambre à air selon le nombre de jours d'incubation

Perçage de la coquille

Quelques jours avant l'éclosion, le poussin perce avec son bec la membrane située sous la chambre à air pour pouvoir commencer à respirer normalement avec ses poumons (voir la Figure 8). A ce stade, on peut l'entendre piailler à l'intérieur de l'œuf. Une fois qu'il s'est habitué à respirer, il commence à faire un petit trou dans la coquille.

Niveau d'humidité

Si l'humidité est trop faible, les œufs vont se dessécher. Si elle est trop élevée, la chambre à air sera trop petite pour permettre au poussin de survivre à la fin de l'incubation.

Il est important que le milieu environnant contienne un peu d'humidité lorsque les poussins sortent de l'œuf. Si l'air est trop sec, les poussins vont étouffer à l'intérieur de la coquille et risquent de mourir.

3.5 Surveillance du développement de l'œuf

Une surveillance attentive du développement du poussin dans l'œuf permettra d'améliorer les résultats de l'incubation. La meilleure technique est celle du mirage (voir ci-dessous). Il existe deux autres méthodes : le pesage des œufs et la mesure de la chambre à air. Elles sont expliquées à la Section 6.4, bien qu'elle permettent surtout de surveiller l'humidité.

Le mirage

Le mirage permet de détecter les œufs infertiles et les embryons morts. Cette technique est très utile pendant l'incubation, car elle aide à déterminer si l'embryon se développe.

On peut se procurer un mire-œufs ou utiliser une lampe de poche. Cette technique consiste à éclairer l'œuf avec une petite lampe électrique dans une pièce sombre. Une partie de l'intérieur de l'œuf devient alors visible par transparence.

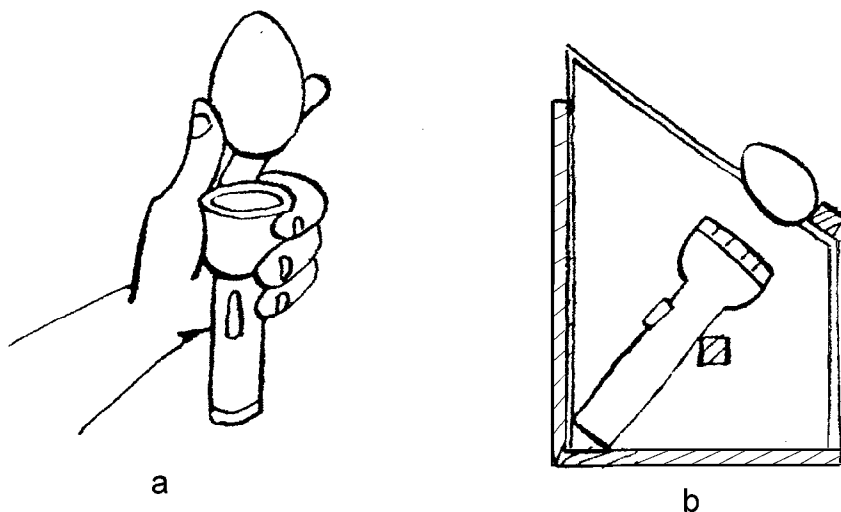


Figure 10 : Mire-œufs artisanaux à utiliser avec la main ou une boîte en bois et une lampe de poche, dans l'obscurité !

Visibilité à l'intérieur des œufs blancs et bruns

Au bout de 5 jours d'incubation, on doit voir des vaisseaux sanguins à l'intérieur d'un œuf blanc. Si la coquille est brune, il faudra souvent attendre quelques jours de plus. Si aucune trace de développement n'est visible, c'est que l'œuf est infertile ou qu'il y a un problème d'incubation.

Premier mirage

Il est conseillé de commencer le mirage au 9^e jour de l'incubation. Le 8^e ou le 9^e jour, le poussin sera sans doute surpris par la lumière et vous le verrez bouger. Une fois que vous aurez acquis un peu d'expérience, vous pourrez commencer quelques jours plus tôt. Retirez immédiatement les œufs infertiles ou fêlés contenant des embryons morts.

Deuxième mirage

Refaites un deuxième mirage au bout de 14 à 18 jours d'incubation. Retirez à nouveau tous les embryons morts que vous découvrez.

Ne mirez plus les œufs après le 18^e jour pour ne pas perturber la croissance des poussins. L'éclosion étant épuisante, ils ont besoin de repos pendant les derniers jours et les œufs ne doivent plus être manipulés. De plus, l'ouverture de la couveuse provoquerait une baisse indésirable de l'humidité relative.

La Figure 11 montre ce qu'on voit lors du mirage d'un œuf au bout de 8 jours d'incubation.

- A – est un œuf infertile : on ne voit que l'ombre du jaune et la chambre à air.
- B – dans un œuf fertile, les vaisseaux sanguins s'étalent dans toutes les directions. On les repère facilement près de la chambre à air. L'embryon apparaît comme une tâche sombre. La chambre à air est bien plus visible que celle d'un œuf infertile.
- C – dans un œuf contenant un embryon mort, les vaisseaux sanguins ont formé un anneau autour de l'embryon, qui est visible sous la forme d'une ombre sombre. On voit très clairement la chambre à air.

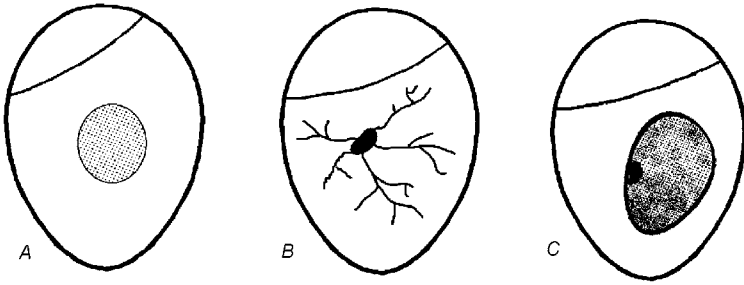


Figure 11 : Ce que l'on voit lors du mirage d'un œuf au bout de 8 jours d'incubation.

Retirez immédiatement les œufs infertiles ou contenant un embryon mort avant qu'ils se décomposent, se cassent et contaminent les autres œufs. Une fois que vous aurez enlevé les œufs froids, la température de la couveuse sera plus stable.

Enregistrement des données

Il est important de retirer les œufs infertiles et fêlés, mais également de chercher à savoir pourquoi les œufs ne se sont pas développés normalement. La meilleure méthode consiste à enregistrer les données concernant l'incubation. Les indications figurant dans le Tableau 5, à la Section 6.8 et l'Annexe 3, plus détaillée, vous fourniront quelques pistes.

4 L'incubation naturelle

Dans les élevages en liberté de volailles traditionnels ou améliorés (voir le Chapitre 2), la méthode la plus efficace pour obtenir de nouveaux poussins consiste à laisser une poule saine s'occuper de la couvaison et de l'élevage des poussins.

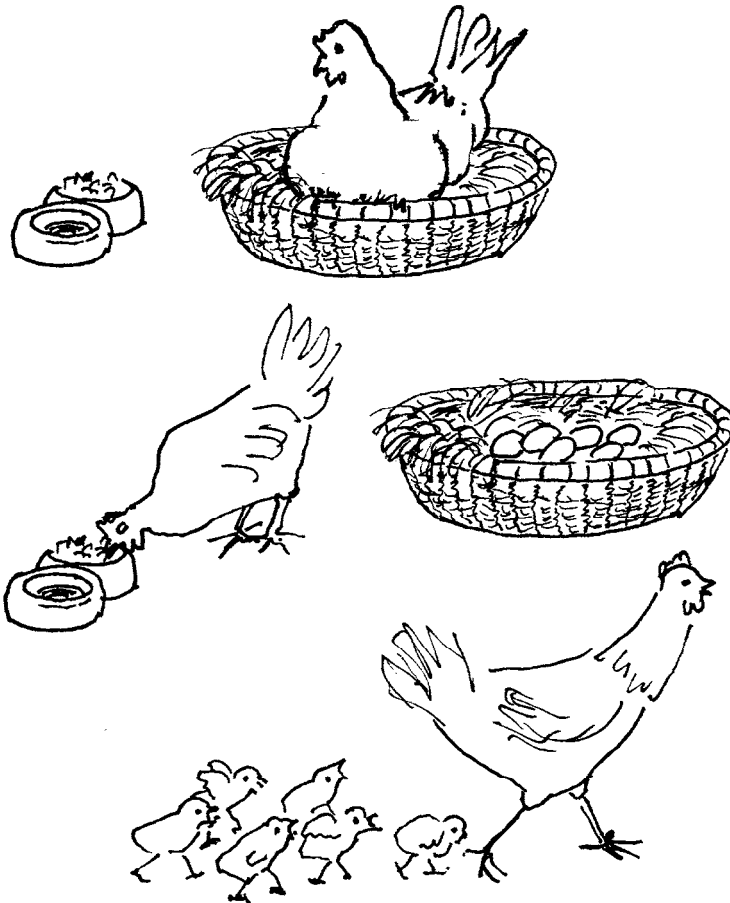


Figure 12 : Environnement calme nécessaire à la poule qui couve

4.1 Sélection de la poule et des œufs

Sélection de la poule

Choisissez une poule qui a manifestement envie de couvrir. Son comportement est caractéristique :

- Elle émet un son spécifique
- Elle soulève les plumes du cou et du dos lorsqu'on l'approche
- Sa crête se ratatine
- Elle reste sur son nid et refuse de le quitter

Si ce comportement dure pendant deux jours, il y a de fortes chances pour que la poule soit prête à couvrir. Elle doit être en bonne santé et pas trop petite. Vous trouverez ci-dessous des suggestions pour améliorer les conditions d'incubation.

Mère poule de substitution ou mère poule adoptive

Toutes les volailles femelles ne sont pas de bonnes couveuses, mais on peut toujours placer une femelle prête à couvrir sur les œufs d'une autre. Les volailles suivantes sont de bonnes couveuses et de bonnes mères :

- Les femelles des races locales
- Les dindes
- Les canes*.

*Surveillez les canes qui risquent de pousser les poussins nouveaux-nés dans l'eau pour les faire nager.

Les pondeuses commerciales ne couvent généralement pas.

Temps d'incubation différents

La durée d'incubation des œufs de cane ou de dinde est plus longue que celle des œufs de poules. Si par exemple vous voulez faire couvrir des œufs de poule et de dinde dans le même nid, placez les œufs de poules une semaine plus tard afin que l'éclosion se fasse en même temps.

Sélection des œufs à incuber

Pour améliorer les résultats de l'incubation, commencez par sélectionner des œufs de qualité (voir les critères de sélection à la Section 3.5).

Ne laissez pas les œufs pondus dans le nid avant que la poule soit prête à les couvrir, surtout lorsqu'il fait chaud et que l'environnement est sale. Conservez les œufs dans un endroit sombre, frais et sec, par exemple dans un pot en terre rempli de sable ou de copeaux humides, ou dans un dispositif de refroidissement. Remettez les œufs dans le nid ou le couvoir lorsque la poule est disposée à couvrir.

Vous pouvez également placer les œufs (la nuit) sous une autre poule, cane ou dinde, pour compléter son lot d'œufs (au maximum de 8 à 14 œufs).

Nombre d'œufs

C'est la taille de la poule et la température pendant la nuit qui détermineront le nombre d'œufs qui seront couvés avec succès. Les grosses poules au plumage fourni pourront couvrir et garder au chaud jusqu'à 14 œufs, mais les petites poules locales ne dépasseront pas 8 œufs.

4.2 Préparation de l'incubation

Saupoudrage de la poule

Saupoudrez la poule couveuse avec un insecticide contre les puces et les poux. Appliquez ces produits avec prudence : s'ils ne sont pas utilisés dans les bonnes quantités, ils sont dangereux pour les poules et pour l'homme ! Si les poux et les puces continuent à poser des problèmes, répétez le saupoudrage dix jours plus tard. Placez ensuite la poule dans un nid ou un couvoir propre (voir ci-dessous) sur les œufs sélectionnés pour l'incubation.

Préparation du nid ou du couvoir

On utilise plusieurs sortes de nids : paniers, pots en terre, boîtes en carton, caisses en bois, etc.

Installez les nids à une certaine distance les uns des autres (d'un mètre) pour éviter toute agression entre les poules. Placez-les dans un endroit protégé, sombre et sec, hors de portée des chiens, des rats et des serpents.

Nettoyez soigneusement le couvoir avant usage et faites-le sécher au soleil.

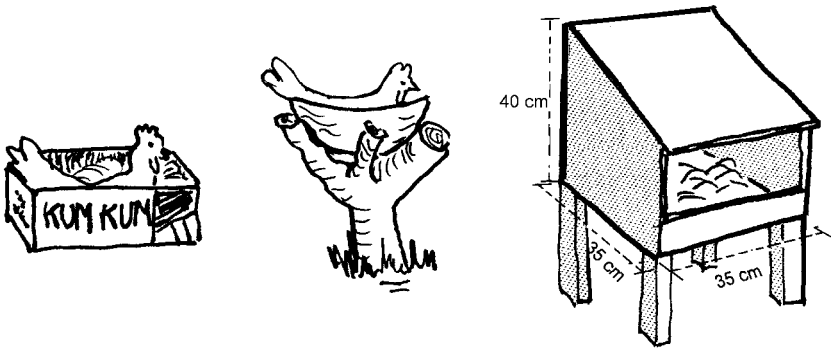


Figure 13 : Les nids des poules couveuses doivent être placés dans un endroit calme, à distance des autres poules

Litière

Remplissez 1/3 du couvoir avec un mélange de sable et de cendres, puis ajoutez-y de la paille fraîche, des copeaux de bois et recouvrez avec du foin ou des feuilles sèches. Ne dépassez pas les 3/4 du récipient, pour éviter que les œufs roulent par terre. Le couvoir doit faire environ 35 x 35 cm de base et 40 cm de hauteur.

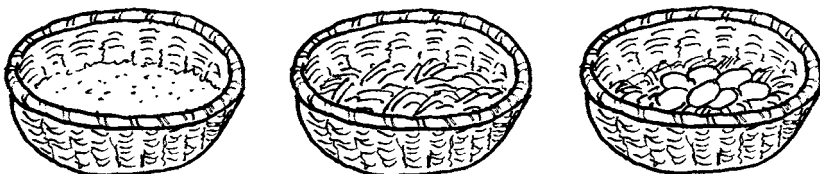


Figure 14 : Préparation d'un nid propre qui donnera envie à la poule d'y couvrir

Si vous en disposez, jetez une poignée de feuilles de tabac séchées et écrasées pour éloigner les parasites (la nicotine est un insecticide !).

4.3 La période d'incubation

Le couvoir doit être isolé des autres poules pour que la couveuse ne soit pas dérangée.

La poule couveuse quitte son nid pour boire, manger et faire ses besoins. Au début, elle y reste presque constamment ; au bout de deux semaines, elle se déplace plus fréquemment et pour des périodes plus longues. Placez suffisamment de nourriture, d'eau fraîche et de sable propre (pour les bains de poussière) près du ou des nid(s). Si une poule refuse de quitter son nid, soulevez-la doucement et portez-la devant les aliments. Elle ne doit pas quitter son nid plus de 15 minutes.

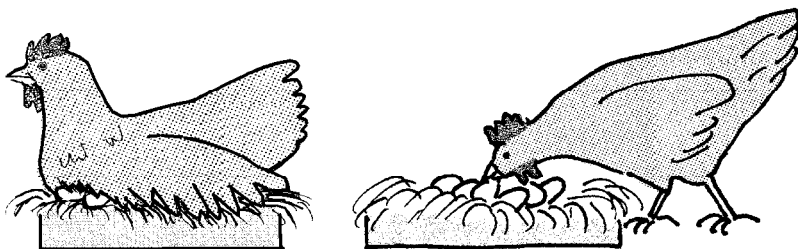


Figure 15 : Poule couveuse sur le nid, puis soulevant et retournant les œufs

Instinctivement, la poule se lève souvent pour soulever ou retourner les œufs, afin qu'ils soient tour à tour à la place la plus chaude : au milieu du nid. Le retournement des œufs répartit la chaleur de tous les côtés et permet à l'embryon de se développer bien au centre de l'œuf.

Mirage des œufs

Le mirage des œufs s'effectue au 9^e jour d'incubation (voir la section 3.5). Retirez immédiatement les œufs infertiles et ceux contenant des embryons morts.

Les œufs infertiles sont destinés à la vente ou à la consommation personnelle. Une fois cuits et écrasés avec la coquille, les œufs contenant des embryons morts sont donnés aux poussins. Ils représentent une bonne source de protéines et de calcium pour les poules couveuses ou les poussins en pleine croissance.

Éclosion

Les œufs éclosent au bout d'environ 21 jours (œufs de poules). Lorsque les poussins ont du mal à éclore, c'est sans doute que l'humidité est trop basse. Pour les aider à sortir, humidifier un peu le nid avec de l'eau de sorte que l'évaporation augmente l'humidité.

Description de cas : Amélioration d'un élevage de volailles en basse-cour, en Inde

Description d'un cas en Inde, montrant que l'on peut améliorer la productivité d'un élevage de volailles en basse-cour grâce à des mesures simples et économiques.

Mirage des œufs à un stade avancé de la période d'incubation (vers le 7^e jour).

Les œufs non fertilisés sont retirés, puis vendus ou consommés : Les éleveurs de volailles ont vite compris l'intérêt de la technique du mirage qui permet de consommer des œufs qui se seraient abîmés en cas d'incubation prolongée.

Certains des villageois qui ont appris à maîtriser cette technique fournissent un service de mirage à d'autres éleveurs. Leurs clients les paient en nature en leur donnant la moitié des œufs infertiles « sauvés » grâce au mirage.

Les personnes chargées de fournir des conseils aux éleveurs de volailles et de les former devraient stimuler fortement la pratique du mirage. Elle a de nombreux avantages comparée à d'autres mesures en matière d'élevage de volailles :

- La technologie est simple et relativement bon marché.
- Les avantages apparaissent quasiment immédiatement et elle fournit un apport alimentaire important à l'éleveur de volailles et à sa famille.

Stockage au frais des œufs incubés

Le stockage au frais des œufs entre la ponte et la couvaison améliore l'incubation : davantage de poussins vont éclore.

Les œufs ont été placés dans des pots ou paniers contenant un mélange humide de terre et de sable. Le sable a été recouvert de bouts de tissu ou de jute pour éviter le contact direct des œufs avec l'humidité. Dans les mois d'été chauds et secs en particulier, lorsque les températures atteignent 40 °C, ce type de stockage empêche les œufs de se déshydrater et de s'abîmer ensuite en cas de mort des embryons.

Source : Agren Network paper 146 (Juillet 2005)

5 Elevage naturel des poussins

Une fois que les œufs ont éclos, il faut nourrir et surveiller les poussins. La mère poule tient ses poussins au chaud jusqu'à ce qu'ils aient des plumes. Elle s'occupe d'eux, les abrite et les protège de ses ailes contre les intempéries et les prédateurs. C'est la période d'élevage des poussins.

5.1 Abri pour la mère poule et les poussins

Dans les climats chauds, la meilleure méthode d'élevage des poussins nouveaux nés et la plus économique, est le « système du panier ».

Il permet à l'éleveur de donner de la nourriture aux oisillons sans qu'elle soit volée par les autres oiseaux et de les mettre à l'abri des prédateurs. Il obtient ainsi une meilleure croissance des poussins, une baisse des dépenses de nourriture et un nombre supérieur de poulets survivants.

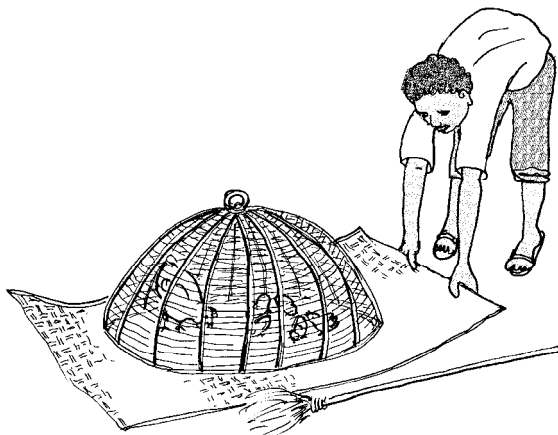


Figure 16 : Le panier pour la nuit est muni d'un fond ou est placé sur un tapis pour protéger les volatiles du froid. Il faudra le nettoyer tous les jours

Les poussins restent la nuit avec leur mère dans un panier spécial : une cage ronde et conique munie d'un fond, construite en bambou ou avec de fins morceaux de bois. Il sera fermé la nuit afin d'empêcher l'intrusion de prédateurs et pour que les volatiles restent au chaud. Remplissez le fond de 5 cm de litière constituée de paille sèche hachée, d'enveloppes de riz ou de copeaux de bois.

Le matin, les poussins passeront du panier de nuit à celui de jour : une cage conique sans fond (voir la Figure 17). Si le sol est humide ou mouillé, placez un tapis sec de jute ou de paille dans la cage. Il devra également être nettoyé ou remplacé tous les jours. La cage sera déplacée quotidiennement à un endroit propre, pour éviter toute maladie. Les excréments serviront d'engrais dans le potager.

On distingue quatre étapes dans l'élevage des poussins

0-1 semaine

Gardez la mère poule et les poussins enfermés pendant 4 à 7 jours après l'éclosion pour les protéger et les aider à régler leur température. Le pépiement des poussins guidera la poule.

1-3 semaines

Gardez les poussins enfermés dans la cage, mais laissez sortir la poule pendant la journée pour qu'elle picore. Elle doit pouvoir entendre les poussins de l'endroit où elle se trouve et pénétrer dans la cage quand elle le souhaite. Il faut donc que quelqu'un reste dans les parages. Enfermez la poule avec les poussins la nuit.

Assurez-vous que les poussins aient de l'eau propre et des aliments riches en protéines. Veillez à la propreté du fond du panier. Placez une feuille de papier ou un tapis tissé sous le panier pour pouvoir retirer facilement les excréments et les restes de nourriture.

3-6 semaines

Gardez la poule avec les poussins enfermés la nuit, mais laissez sortir les poussins pendant la journée pour qu'ils picorent avec leur mère.

Commencez par quelques heures le matin, puis rallongez la période progressivement. Veillez à ce que les poussins disposent toujours d'eau propre et d'aliments riches en protéines dans le panier et que l'entrée soit trop petite pour les volatiles plus âgés. Assurez-vous de la propreté du panier et du sol.

Au bout de 6 semaines

Vous pouvez supprimer le panier et laisser les poussins picorer librement avec leur mère. Le soir, donnez des aliments complémentaires à tout le troupeau, selon leurs besoins.

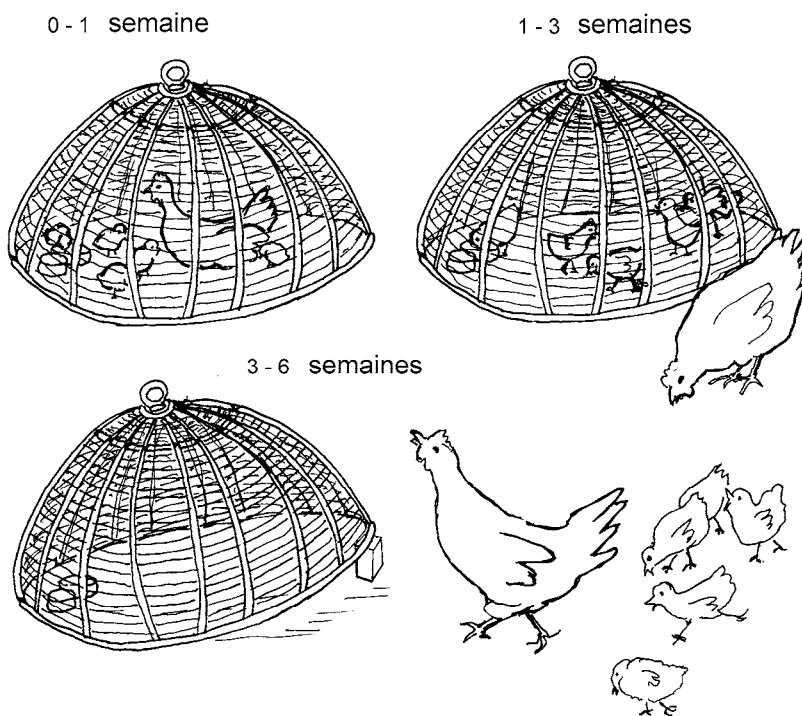


Figure 17 : Différentes étapes d'utilisation du panier de jour

5.2 Poules élevant des poussins d'une autre poule ou d'une pondeuse

Une poule est capable de s'occuper du double des poussins qu'elle a elle-même couvés, à condition que les autres poussins soient ajoutés aux siens à l'âge d'un jour (de préférence la nuit). Dans des circonstances normales et selon la taille de la poule, elle peut s'occuper de 15 poussins au maximum. Vous pouvez aussi acheter des poussins dans une ferme proposant des services d'incubation ou dans une écloserie commerciale.

Les poussins d'un jour des écloseries commerciales

Les écloseries commerciales ne vendent que de grandes quantités de poussins provenant la plupart du temps de races améliorées (hybrides). Ces poules ont été sélectionnées pour la production d'œuf ou de viande. Elles nécessitent généralement une meilleure alimentation et davantage de soins (médicaments) que les poules de races locales, plus résistantes. Si vous êtes en mesure de répondre à ces besoins, et seulement dans ce cas, les frais supplémentaires d'achat de poussins de qualité se révéleront rentables.

6 Incubation artificielle

Les œufs peuvent être couvés par une poule ou incubés dans une couveuse. Il s'agit d'un espace clos dont on peut régler la température, l'humidité et l'aération. Ce chapitre vous fournira des informations sur des couveuses de petit format, sur leur installation et leur fonctionnement.

6.1 Types de couveuses

Les couveuses se présentent sous différents types, formes et tailles. Les petits modèles sont des boîtes en contreplaqué, en fibres de verre, en plastique, etc. (aux parois garnies de matériel d'isolation), munies d'une porte sur l'avant ou d'un couvercle sur le dessus et de trous d'aération pour le passage de l'air frais. Elles contiennent jusqu'à 50 œufs qui sont placés sur des grilles, des plateaux ou dans des tiroirs. Le retournement des œufs se fait à la main.

Les couveuses de petit format s'achètent ou se fabriquent de façon artisanale. Les plus grands formats sont équipés d'un ventilateur, contiennent davantage d'œufs et nécessitent moins d'attention. Les couveuses à « air forcé » sont parfois munies d'un retourneur automatique.

Éléments de chauffage

Pour pouvoir régler la température, il faut disposer d'une source de chauffage : une lampe à pétrole ou un brûleur, une ou plusieurs ampoules électriques ou un élément de chauffage électrique. L'énergie des ampoules ou du chauffage électrique peut être fournie par un panneau solaire associé à une batterie.

Les diodes électroluminescentes (DEL) ne sont pas appropriées, car elles ne produisent pas de chaleur.
--

Couveuses à pétrole

Dans ce type de couveuses, la lampe ou le brûleur à pétrole est placé(e) sous un réservoir en métal rempli d'eau. Au bout de quelques heures, le réservoir d'eau chauffé transmet de la chaleur autour de lui.

Couveuses électriques

La plupart des couveuses électriques sont équipées d'un thermostat qui éteint automatiquement le chauffage quand la température dépasse une certaine limite et le rallume en dessous d'un certain niveau.

Les plus grandes couveuses électriques, surtout celles qui contiennent plus d'un plateau d'œufs, disposent d'ouvertures d'aération et d'un ventilateur à l'intérieur, pour assurer une distribution uniforme d'air chaud. Cet équipement a moins d'importance pour les couveuses à un seul plateau.

Couveuses solaires

Ces couveuses se distinguent essentiellement par leur source d'énergie. On trouve les mêmes types que ceux des couveuses électriques standards.

L'énergie solaire étant facilement disponible sous les tropiques, elle représente une solution intéressante et rentable. Bien que la diffusion de couveuses solaires se développe depuis 2003, notamment en Afrique et en Inde, elles restent assez chères. À terme, l'énergie solaire sera une solution sûre, propre et économique permettant de faire fonctionner une couveuse dans les régions dépourvues d'électricité.

Exemples de couveuses de construction artisanales

1. Mwatate, Kenya

Il s'agit d'une couveuse simple chauffée par une lampe à pétrole et équipée d'un seul instrument de contrôle des conditions internes : un thermomètre. Cette petite couveuse d'une capacité de 50 œufs a été construite par le manager d'un centre rural d'élevage de Mwatate, au Kenya.

Pour la fabrication, on a recouru aux matériaux locaux les moins chers. On a percé trois trous d'aération des deux côtés de la couveuse. Le réservoir d'eau chaude, rempli d'eau, a été placé au-dessus de la lampe. Pour régler l'humidité, on a rempli d'eau une assiette en plastique.

Bois : 200 cm x 5 cm x 5 cm pour le châssis, 100 cm x 2,5 cm x 30 cm pour le support du réservoir d'eau

Panneaux isolants : 2 m² pour toutes les parois intérieures

Aggloméré : 1 m² pour les parois extérieures

Lampe : lampe à pétrole d'une capacité d'un demi-litre.

Thermomètre : thermomètre vétérinaire + *fenêtre d'observation* dans la couveuse

Réservoir d'eau chaude : un bidon vide de 4 litres d'huile de table, auquel on a soudé un tuyau de 1,2 cm de diamètre et de 1 m de long. Le bout du tuyau est transparent pour vérifier le niveau d'eau.

Tuyau d'arrosage : 2 mètres

Plateau à œufs : grillage recouvert d'un tissu de coton

Récipient d'eau : assiette en plastique

Lampe de poche : pour mirer les œufs

On a placé 20 œufs dans la couveuse et on les a tournés 3 fois par jour jusqu'au 18^e jour. On s'est servi d'une lampe de poche pour les mirer. On a posé un thermomètre près des œufs, sur le plateau, pour vérifier la température.

Les résultats furent les suivants : sur les 20 œufs, 11 ont éclos, 6 embryons sont morts dans la coquille, 2 œufs étaient infertiles et 1 était cassé. Bien que ces résultats ne soient pas excellents, ils sont suffisamment encourageants pour tenter un autre essai. Après un peu d'expérience d'utilisation de la couveuse, le taux d'éclosion va certainement s'améliorer.

2. La couveuse à pétrole d'Agromisa

Agromisa a conçu et testé une couveuse artisanale à pétrole, qui a été décrite en détail dans les éditions précédentes de cet Agrodok et dans une Agrobrieff récente. Elle est constituée d'un support de réservoir à eau chaude de 10 litres chauffé par une lampe (hauteur total 55 cm, réservoir inclus) et surmonté d'une couveuse en bois de 25 cm de haut, où l'on place le plateau d'œufs.

L'un des côtés est muni de 3 trous d'aération dans sa partie basse et la paroi opposée a également 3 trous, mais dans la partie haute. On réserve un espace de 10 cm sous le plateau des œufs pour pouvoir y placer des récipients d'eau permettant de régler l'humidité.

Il est préférable de doubler les parois de la couveuse afin de pouvoir l'isoler en ajoutant du foin, du coton ou de la fibre de noix de coco entre les deux parois. Le polystyrène (récupéré dans une glacière, par exemple) est un excellent matériau d'isolation, mais ne doit jamais être utilisé près d'une lampe à pétrole, car il est extrêmement inflammable.

Placer un thermomètre dans la couveuse, le bulbe étant au niveau de la partie supérieure des œufs. Installer de préférence une porte coulissant de bas en haut, pour réduire les déperditions de chaleur pendant son ouverture.

Le plateau à œufs en grillage peut contenir jusqu'à 30 œufs si ses dimensions internes sont de 35 x 35 cm, jusqu'à 50 œufs s'il fait 45 x 55 cm et jusqu'à 70 œufs s'il fait 50 x 60 cm. L'eau une fois chauffée, agit comme un accumulateur de chaleur et corrige les variations de petite amplitude entre le chauffage (de l'intérieur) et la température extérieure.

Nous conseillons, comme pour toutes les nouvelles couveuses, de l'utiliser pendant au moins une semaine sans œufs, pour bien apprendre à s'en servir et effectuer les réglages nécessaires. Consultez l'Agrobrieff mentionnée ci-dessus pour plus de précisions sur la construction et le fonctionnement de cette couveuse (à commander auprès d'Agromisa).

3. Couveuse KUKU de Tanzanie

La couveuse KUKU (poussin en Swahili) est un appareil artisanal simple conçu en Tanzanie. Les instructions de construction et de fonctionnement se téléchargent gratuitement sur le site Internet suivant (en anglais) : <http://www.the-testament-of-truth.co.uk/web/incubat2.htm>

La couveuse est constituée d'une boîte de 60 x 40 x 23 cm (dimensions extérieures) en bois, en contreplaqué ou en MDF (bois compressé) et d'un plateau à œufs en grillage d'acier galvanisé de 12,5 x 12,5 mm recouvert d'un filet moustiquaire en nylon et reposant sur des lamelles fixées à 7 cm sous le haut de la boîte. Le plateau contient de 30 à 35 œufs. On peut isoler la boîte en collant à l'intérieur une couche d'1,5 cm de mousse, ce qui augmentera le rendement du chauffage, mais limitera la surface du plateau et donc le nombre d'œufs à incuber.

La couveuse est munie d'une porte avant, fixée avec des charnières sur le fond, et d'une porte sur le dessus (60 x 16 cm) fixée par une charnière aux 2/3 du couvercle. Des trous d'aération ont été percés des deux côtés. On place des bacs remplis d'eau sous le plateau à œufs pour régler l'humidité de l'air.

La couveuse est chauffée par 2 ampoules normale de 60 watts ou par une ampoule de chauffage de 100 watts, fixées à l'arrière à quelques centimètres de hauteur. Un thermomètre a bulbe accroché à l'intérieur de la couveuse mesure la température au sommet des œufs. On peut aussi installer un thermostat (par ex. le *Ether Wafer*) au niveau des œufs pour régler la chaleur. La température idéale se situe à 38-38,5 °C.

(Si l'air ambiant dépasse 38,5°, l'auteur recommande de placer la couveuse dans une cave ou dans un trou creusé dans le sol à un endroit ombragé et de la recouvrir d'au moins 15 cm de terre. Mais cela pose des problèmes pratiques et il est sans doute préférable d'attendre que les températures baissent pour faire incuber les œufs).

Cette méthode permet d'obtenir plus de 60% de résultat positif.

6.2 Utilisation de la couveuse

Placez la couveuse dans un endroit frais, ombragé et tranquille (à bonne distance des vibrations provoquées par le passage de camions ou par des équipements lourds) et surtout pas dans le poulailler ! La pièce doit être bien aérée, mais sans courants d'air.

Avant la première utilisation de la couveuse, faites-la fonctionner pendant au moins une semaine sans œufs.

Quatre facteurs jouent un rôle essentiel lors de l'incubation des œufs :

- La température
- L'humidité
- L'aération
- Le retournement des œufs

C'est la température qui a le plus d'importance. Toutefois, on a trop souvent tendance à sous-estimer le rôle de l'humidité, ce qui risque de poser des problèmes si on ne la surveille pas de près.

Tableau 2 : Utilisation de la couveuse

Nb de jours d'incubation	Température	Humidité relative	Nb min. de retournements par jour	Aération
0-18	37,8-39,2 °C ou 100-103 °F	50-60 %	3	Augmentation progressive
18-21	37,2-37,8 °C ou 99-100 °C	50-60 % jusqu'au perçage d'1/3 des œufs ; ensuite 70-75 %	Pas de retournement	
<p>À noter : il ne faut plus retourner les œufs après le 19e jour, car les poussins commencent à becqueter (« bêcher ») la coquille et il faut éviter d'ouvrir inutilement la couveuse afin de maintenir une humidité relative optimale. Voir l'Annexe 1 pour la conversion des degrés Celsius en degrés Fahrenheit.</p>				

6.3 La température

La couveuse doit fournir la même température que la poule lorsqu'elle couve ses œufs.

La présence d'un thermomètre dans la couveuse est indispensable pour régler la température. Choisissez de préférence un modèle à la graduation très précise (0,05-0,1 °C), à même de mesurer des températures allant de 35 à 40 °C. Le réglage de la chaleur se fait manuellement ou à l'aide d'un thermostat.

Une couveuse bien isolée permet non seulement de réduire les coûts d'énergie, mais aussi de protéger les œufs contre les fluctuations de températures de l'extérieur.

Ne faites pas incuber d'œufs pendant les saisons où les températures dépassent fréquemment 40 °C pendant la journée. La chaleur tuerait les embryons. L'incubation est donc impossible dans ces conditions.

La température joue un rôle essentiel pendant l'incubation (surtout la première semaine). La température optimale pendant les deux premières semaines est de 38,5 °C avec une variation maximale d'un demi degré vers le haut ou vers le bas. En cas de variations supérieures à 0,5 °C, le nombre d'œufs qui éclore sera inférieur. Toute montée de

la température au-dessus de 40,5 °C provoquera la mort des embryons. Les baisses de température retardent l'éclosion, mais leurs conséquences sont moins dramatiques.

Une fois que vous aurez placé les œufs dans la couveuse, sa température va probablement baisser pendant le réchauffement des œufs. Ils mettront de 6 à 8 heures à atteindre la température d'incubation requise. N'augmentez pas l'apport en chaleur pendant cette période de réchauffement.

Commencez par utiliser la couveuse vide pour apprendre à maîtriser le réglage de la température, avant d'y placer des œufs.

Mesure de la température

Dans les couveuses fabriquées de façon artisanale, il y aura une grande différence de température entre le haut et le bas des œufs.

Pour obtenir des mesures fiables, il faut que le bulbe du thermomètre se trouve à la hauteur du haut des œufs (c'est à ce niveau que se développent les embryons) et éloigné de la source de chaleur. Assurez-vous que le bulbe n'est pas en contact avec les œufs ou les parois de la couveuse, cela fausserait la mesure de la température : un œuf contenant un embryon vivant est bien plus chaud qu'un exemplaire contenant un embryon mort.

Plusieurs thermomètres

L'emploi de deux thermomètres garantit la précision des mesures et permet de vérifier si la température se diffuse uniformément sur la surface du plateau.

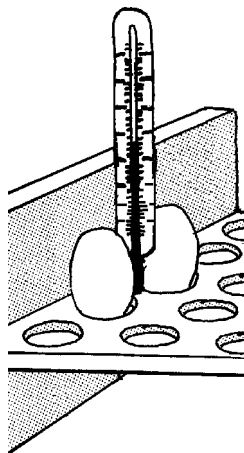


Figure 18 : Vérification de la température des œufs

6.4 Humidité relative (HR)

Les œufs perdent de l'eau pendant la période d'incubation ; le taux de perte en eau dépend de l'humidité relative maintenue dans la couveuse. Pour obtenir des résultats optimaux, le poids des œufs doit avoir diminué de 11 à 13% au bout de 18 jours. Pour cela, le taux d'humidité de la couveuse doit se situer entre 50 et 60% (HR) jusqu'à ce que les embryons commencent à bêcher la coquille.

Augmentation de l'humidité (au moment de l'éclosion)

Quand les poussins commencent à éclore (quand 1/3 des œufs ont été bêchés) l'humidité doit passer progressivement à 70%. Elle augmentera en partie automatiquement : une grande quantité va s'évaporer de l'intérieur des œufs une fois que les poussins auront percé un premier trou dans la coquille. Maintenez autant que possible la porte de la couveuse fermée, pour que cette vapeur d'eau reste à l'intérieur.

Niveau d'humidité

Pour obtenir un niveau d'humidité correct, on place des bols remplis d'eau dans la couveuse, sous le ou les plateau(x) d'œufs. On peut se servir d'un hygromètre pour mesurer l'humidité relative, mais il y a d'autres façons (voir ci-dessous).

Le niveau d'humidité dépendra également de l'aération et de l'humidité de l'air venant de l'extérieur.

Humidité élevée

L'humidité atteint rarement un niveau très élevé lorsqu'on fait évaporer des récipients d'eau. Mais si l'on constate que des poussins entièrement développés n'arrivent pas à éclore parce que leurs coquilles contiennent trop d'eau (« poussins noyés »), c'est le signe d'un excès d'humidité. Pour éviter ce problème, il faut maintenir la température requise dans la couveuse et assurer une bonne aération dans de bonnes conditions.

Humidité basse

Lorsque l'humidité est trop basse, les embryons deviennent gluants pendant le bêchage. Après l'éclosion, ils sont faibles, petits, n'arrivent pas à tenir debout ou à s'orienter pour trouver l'eau et la nourriture, ou alors ils ont les pattes arquées.

Contrôle de l'humidité

Il y a plusieurs méthodes pour vérifier l'humidité relative dans la couveuse.

- À l'aide d'un hygromètre (uniquement dans les couveuses munies d'un ventilateur !)
- Grâce à deux thermomètres : l'un à bulbe sec et l'autre à bulbe humide
- En évaluant la taille de la chambre à air
- En pesant les œufs

L'hygromètre est un appareil de mesure de l'humidité relative (HR) de l'air. Ce sont des instruments très sensibles et la poussière risque d'affecter leur précision.

Au moment de l'éclosion, les coquilles cassées dégagent beaucoup de poussière. Il est donc de toute importance de vérifier le bon fonctionnement de l'hygromètre en l'enveloppant dans un torchon mouillé. Au bout d'au moins 30 minutes, il doit indiquer un taux d'humidité de 95 à 100%. Sinon, on peut le régler avec un petit tournevis.



Figure 19 : Hygromètre

L'utilisation de deux thermomètres, l'un à bulbe humide, l'autre à bulbe sec, dans les couveuses équipées d'un ventilateur est une bonne solution de remplacement, l'hygromètre étant cher et sensible.

Thermomètre à bulbe humide et à bulbe sec

Un lot de deux thermomètres, l'un à bulbe humide, l'autre à bulbe sec, représente un bon instrument de mesure de l'humidité relative. Plus l'évaporation est élevée, plus la température indiquée sur le thermomètre à bulbe humide est basse et plus la différence de niveau entre les deux thermomètres est grande.

Pour fabriquer un thermomètre à bulbe humide, il suffit d'entourer le bulbe d'un thermomètre ordinaire avec un tissu en coton, de former une mèche avec le bout du tissu et de la tremper dans l'eau. Le coton absorbera l'eau. Du fait de l'évaporation, le thermomètre à bulbe humide placé au même endroit affichera une température inférieure à celle du thermomètre à bulbe sec. Comparez la température indiquée par les deux thermomètres pour calculer l'humidité relative (voir le Tableau 3)

Lorsque c'est possible, utilisez un couple de thermomètres par couveuse.

Tableau 3 : Tableau permettant de calculer l'humidité relative à partir des mesures affichées sur le thermomètre de la couveuse et un thermomètre à bulbe humide (voir l'Annexe 1 pour convertir les degrés Fahrenheit en degrés Celsius)

Température de la couveuse (mesure du bulbe sec)	Mesure du bulbe humide					
	100 °F	81,3	83,3	85,3	87,3	89,0
101 °F	82,2	84,2	86,2	88,2	90,0	91,7
102 °F	83,0	85,0	87,0	89,0	91,0	92,7
Humidité relative	45%	50%	55%	60%	65%	70%

Des mèches usagées et sales indiquent souvent une température plus élevée que la température réelle. Cela entraîne une surestimation de l'humidité relative et risque de diminuer les chances de réussite. Il est donc important de changer la mèche régulièrement.

Évaluation de la taille de la chambre à air

La Figure 20 montre la taille normale de la chambre à air selon la durée de l'incubation.

La technique du mirage décrite précédemment à la Section 3.5 permet de rendre visible la chambre à air. Il y a logiquement une relation directe entre la taille de la chambre à air, l'humidité relative (RH) et la perte de poids.

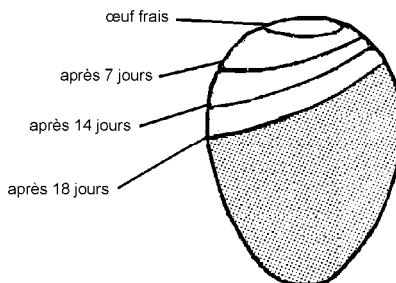


Figure 20 : Développement de la chambre à air à différents stades de l'incubation

Pesage des œufs

Pendant l'incubation, une partie de l'eau contenue dans l'œuf s'évapore par les pores de la coquille, ce qui fait diminuer le poids des œufs. Si le taux d'humidité relative n'est pas satisfaisant, les œufs perdront trop ou trop peu de poids, ce qui aura une influence négative sur les résultats. Au bout de 18 jours d'incubation, la perte de poids doit être de 11 à 13%. Si elle est supérieure, il faut augmenter l'humidité.

Réglage de l'humidité

Le bon taux d'humidité s'obtient en plaçant des petits récipients remplis d'eau dans la couveuse. Pour régler l'humidité à l'intérieur de la couveuse, on modifie la surface de l'eau en remplaçant les récipients : si la surface totale est plus grande, l'évaporation sera supérieure, ce qui fera augmenter l'humidité relative (HR). Il vaut mieux remplir les récipients avec de l'eau à la température du corps, plutôt qu'avec de l'eau froide, pour éviter une chute de la température.

Si vous êtes à court de récipients d'eau, placez une éponge ou un torchon humide dans la couveuse.

6.5 Aération

L'embryon qui se développe dans l'œuf a besoin d'oxygène et rejette du gaz carbonique. En grandissant, il lui faut un apport croissant d'air frais. Une bonne aération est donc indispensable, surtout si des gaz toxiques se sont formés dans des œufs pourris. Prévoyez des trous d'aération au-dessus et en dessous des œufs pour que l'air se renouvelle suffisamment.

Plus il y a d'œufs dans la couveuse et plus les embryons sont vieux, plus leur besoin en oxygène est grand. Il faut donc augmenter progressivement l'aération pendant l'incubation !

Ventilateurs ou trous d'aération

Les couveuses à pétrole et les petits modèles électriques utilisent la « ventilation naturelle » grâce à des trous d'aération d'un diamètre d'environ 1 cm. Des bouchons permettent de les ouvrir ou de les fermer.

Les couveuses électriques sont souvent équipées d'un ou de plusieurs ventilateur(s). Notez bien que cet appareil assurera une distribution uniforme d'air chaud dans la couveuse, mais ne fournira pas d'air frais si les trous d'aération ne sont pas ouverts !

En aspirant de l'air frais, un ventilateur permettra de fournir de l'oxygène à davantage d'œufs dans un espace confiné.

Il n'est pas facile de définir le nombre de trous d'aération à pratiquer. Il faut en tout cas qu'au moins deux trous restent ouverts en permanence (un vers le bas pour l'entrée de l'air et un vers le haut pour son évacuation). Chaque ouverture de porte laissant pénétrer un peu d'air frais dans la couveuse, il faudra ouvrir quelques trous supplémentaires quand vous arrêterez de retourner les œufs, c'est-à-dire au bout de 18 jours d'incubation.

Si vous utilisez un système automatique de retournement des œufs, il faudra ouvrir davantage de trous.

6.6 Retournement des œufs

Tournez les œufs 3 fois par jour pendant les 18 premiers jours pour que l'embryon reste au centre et ne se colle pas à la coquille.

Le retournement régulier des œufs maintient l'embryon au centre. Il vaut mieux retourner les œufs à intervalles réguliers plutôt que de le faire plus de trois fois par jour. Vous obtiendrez des résultats médiocres si vous ne retournez pas les œufs.

En retournant les œufs un nombre impair de fois chaque jour (par ex. 3), vous alternerez le côté de l'œuf qui se trouve au-dessus pendant la nuit. C'est un point important, parce que l'intervalle entre deux retournements est plus long la nuit que le jour.

Lorsque vous retournez les œufs, placez-les à un autre endroit du plateau, pour limiter les effets d'une variation de la température à l'intérieur de la couveuse.

La meilleure méthode consiste à sortir le plateau, à retourner les œufs à 180° et, si c'est possible et si la taille du plateau le permet, à remettre le plateau en sens inverse. Gardez la porte de la couveuse fermée pendant que vous retournez les œufs.

Assurez-vous bien que vos mains sont propres. La saleté ou la graisse bouchent les pores de la coquille et empêchent l'air de passer, ce qui provoque la mort de l'embryon.

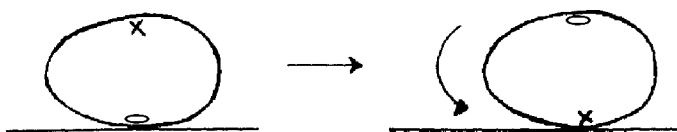


Figure 21 : Retournement des œufs manuellement

Marquage des œufs

Faites une marque au crayon sur les œufs pour vous aider à les retourner correctement. Écrivez par exemple un X (ou un numéro) d'un côté

et un O (ou un autre numéro) de l'autre côté. À chaque fois que l'œuf sera retourné à 180°, les marques changeront de place. Faites attention à NE PAS toujours retourner les œufs dans le même sens, cela diminuerait les chances de réussite ! Retournez-les une fois dans le sens des aiguilles d'une montre et la fois suivante dans l'autre sens, etc.

Ne déplacez en aucun cas les œufs entre deux retournements.

Ne retournez plus les œufs après le 18e jour

Au bout de 18 jours d'incubation, il n'est plus nécessaire de les retourner. Il ne faut pas le faire non plus au cours des trois ou quatre jours précédant l'éclosion. Les embryons doivent prendre la bonne position pour bêcher la coquille et ils ont un grand besoin de tranquillité à ce moment-là. Ils sont bien développés, car ils ont absorbé la majeure partie du jaune et ne risquent plus d'être écrasés entre le jaune et la coquille.

Coquilles fêlées

Certains producteurs ouvrent la couveuse, sortent le plateau et font rouler les œufs avec leurs mains. Ils pensent ainsi retourner les œufs. En fait, ils ne font que les remuer, car ils n'ont aucun moyen de savoir si les œufs ont seulement roulé sur eux-mêmes ou s'ils se sont réellement retrouvés dans une position différente. Avec cette méthode, un grand nombre d'œufs gardent la même position. De plus, les coquilles risquent de se fêler.

Beaucoup de poussins arrivent à se développer dans des œufs à la coquille fêlée (seulement la coquille, pas les membranes), mais peu d'entre eux arriveront à bêcher la coquille et à éclore complètement : la déshydratation rend l'intérieur de l'œuf gluant et les poussins n'auront pas assez de force pour bêcher et s'extirper de l'œuf.

Position des œufs

Dans les petites couveuses, les œufs sont habituellement placés à plat ou, si possible, le bout pointu légèrement vers le bas (c'est la façon

dont la poule les installe dans le nid). Le retournement à 180° des œufs se fait en suivant l'axe longitudinal (l'axe le plus long).

Si la couveuse est équipée d'un ou de plusieurs plateau(x) à œufs sur lesquels les œufs sont en position verticale, il faut absolument que la partie ronde (celle de la chambre à air) soit en haut et la partie pointue vers le bas. Dans ce cas, le retournement se fait à 90° selon l'axe transversal (le plus court). Autrement dit, le premier retournement se fera à 45° vers la gauche (ou la droite) et les retournements suivants seront à 90° dans la direction opposée. La chambre à air doit rester continuellement orientée vers le haut et la partie pointue vers le bas (voir la Section 3.3).

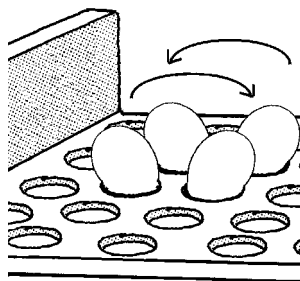


Figure 22 : Positionnement des œufs sur un plateau

6.7 L'éclosion

Les poussins n'éclosent pas tous au même moment ; il peut y avoir 40 heures de différence entre l'éclosion du premier et celle du dernier !

N'ouvrez pas la couveuse avant que la plupart des œufs soient éclos. Les conditions à l'intérieur de la couveuse en seraient perturbées, ce qui rendrait la tâche difficile aux retardataires. Les poussins nouveaux-nés survivent 1 à 2 jours sans alimentation, mais il vaut mieux les nourrir dès le début.

Dès que la plupart des poussins sont secs et duveteux, enlevez-les tous en même temps de la couveuse. N'attendez pas que les œufs restants éclosent ; retirez-les et après les avoir fait bouillir un bon moment, vous pourrez en nourrir les poussins.

6.8 Enregistrement des données

Il est extrêmement important de noter toutes les données concernant l'incubation ! Servez-vous du Tableau 4 :

- Notez la date de placement des œufs dans la couveuse
- Notez la température et l'humidité deux fois par jour.
- Dans la dernière colonne (Remarques), n'oubliez pas de noter le mirage (voir la Section 3.5) et les pertes d'œufs en précisant la cause : œuf infertile, embryon mort ou autre.

Si les résultats sont décevants à la fin de la période de l'incubation, les données notées vous indiqueront si cela vient de la température ou de l'humidité. Les taux d'éclosion normaux se situent entre 50 et 70% (sur 100 œufs, de 50 à 70 écloreont).

Il n'est pas fréquent d'atteindre un taux d'éclosion de 80% ou plus avec des couveuses de construction artisanale.

Tableau 4 : Exemple d'une fiche d'enregistrement des données

Date du début de l'incubation :					N° du lot d'œufs			
Jour n°	Heure 1 (matin)	Temp.	Humidité	Heure 2 (soir)	Temp.	Humidité	Nombre de retournements	Remarques *
1	06h30	38,5°	60%	18h30	38,5°	3	
2							3	
3								
4								
5								2 infertiles
6								
19							Aucun	1 mort dans la coquille
20								
21								2 morts sur le plateau

Date du début de l'incubation :					N° du lot d'œufs			
Jour n°	Heure 1 (matin)	Temp.	Humidité	Heure 2 (soir)	Temp.	Humidité	Nombre de retournements	Remarques *
* Notez le mirage dans les remarques								

Vous obtiendrez des informations supplémentaires en cassant les œufs qui n'ont pas éclos sur une surface plane. Le contenu vous indiquera s'il s'agit d'un œuf infertile ou à quel stade de développement l'embryon est mort.

Tableau 5 : Comment résoudre les problèmes d'incubation (Université d'État de l'Ohio)

Indications	Causes possibles	Que faut-il faire ?
Pas de vaisseaux sanguins visibles lors du mirage	Œufs non fertiles	Contrôler la gestion des volailles
	Embryon mort à un stade précoce	Contrôler les conditions de stockage des œufs Contrôler les opérations effectuées pendant l'incubation
De nombreux embryons morts	Température trop élevée ou trop basse	Contrôler la couveuse et la précision du thermomètre
	Retournement mal effectué	Retourner les œufs avec précaution trois fois par jour
	Manque d'oxygène	Augmenter l'aération
	Manque de nourriture	Contrôler l'alimentation des volailles
Œufs bêchés, mais non éclos	Manque d'humidité	Modifier le niveau d'humidité avec des thermomètres à bulbe humide
Éclosion trop précoce	Température trop élevée	Contrôler la température
Éclosion trop tardive	Température trop basse	Contrôler la température
La coquille adhère au poussin	Humidité trop élevée au début de l'incubation ou trop basse vers la fin	Contrôler l'humidité
Poussins qui boitent	Problèmes de température	Contrôler la couveuse
	Problèmes d'humidité	Contrôler la couveuse
	Retournement mal effectué	Améliorer le retournement
	Plateaux de la couveuse trop lisses	Assurer une meilleure adhérence
Poussins grands et faibles, au corps mou	Température trop basse	Contrôler la température
	Mauvaise aération	Améliorer la circulation de l'air

Indications	Causes possibles	Que faut-il faire ?
Poussins tout mous, trouvés morts sur le plateau	Infection du nombril	Améliorer l'hygiène
Nombrils rugueux	Température trop élevée ou grandes fluctuations de température	Contrôler la température
	Manque d'humidité	Contrôler l'humidité avec des thermomètres à bulbe humide

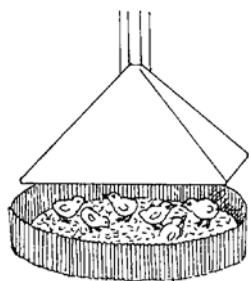
Pour plus de détails, reportez-vous à l'Annexe 3 : Conseils en cas de problèmes

7 L'élevage artificiel des poussins

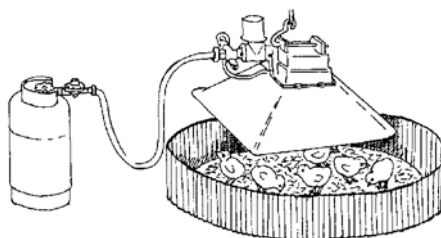
Les poussins qui se sont développés dans une couveuse doivent être maintenus au chaud pendant les premières semaines de leur vie. Bien qu'ils soient capables de se déplacer et de résister à de basses températures pendant une courte période, il faut qu'ils puissent se réchauffer dès qu'ils ont froid. L'équipement fournissant de la chaleur et un abri aux poussins est appelée une éleveuse.

Le froid ne fera pas mourir les poussins tout de suite, mais ils commenceront à avoir des troubles digestifs (diarrhée) et mourront dans la semaine.

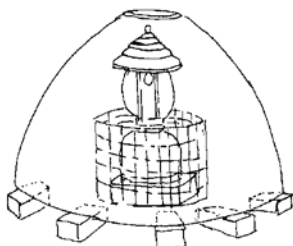
Pour maintenir la bonne température, plusieurs sources de chaleur sont envisageables : un poêle à charbon, une lampe infrarouge, une simple ampoule électrique (100 Watt), une lampe à pétrole ou à gaz.



auvent chauffage électrique



auvent chauffage au gaz



chauffage au pétrole



baril de pétrole et chauffage au bois/au charbon

Figure 23 : Sources de chaleur possibles d'une éleveuse

Les diodes électroluminescentes (DEL) ne produisant pas de chaleur, elles ne conviennent pas au chauffage d'une éleveuse ou d'une couveuse.

L'éleveuse doit être placée dans un endroit à l'abri des prédateurs. Une solution pratique bien qu'apparemment peu courante, consiste à la mettre sur une table ou un banc. Elle est ainsi protégée des prédateurs et facile d'accès.

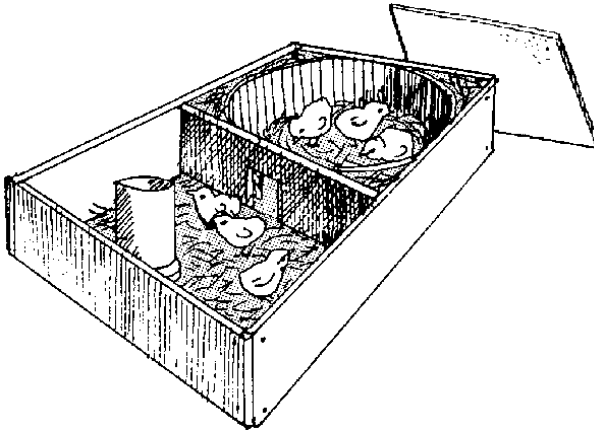


Figure 24 : À défaut de source de chaleur extérieure, une caisse remplie de foin permettra de maintenir les poussins au chaud

L'éleveuse doit être circulaire pour éviter que de jeunes poussins se retrouvent coincés ou piétinés dans les coins. Les cloisons se font en carton (ondulé) ou en grillage. Ajoutez des morceaux de cartons au fur et à mesure du développement des poussins, pour augmenter la surface de l'éleveuse.

La Figure 25 montre un exemple d'éleveuse en carton chauffée par une ampoule électrique de 100 Watt. On recouvre l'ampoule d'un abat-jour conique pour concentrer la chaleur sur les poussins. En la suspendant au milieu de l'éleveuse, on en chauffe toute la surface.

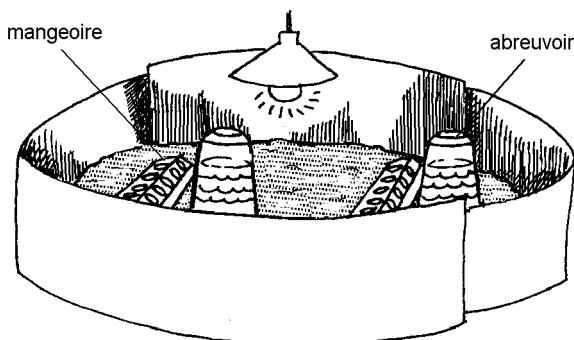


Figure 25 : Modèle simple d'éleveuse en carton. Le fond circulaire doit être couvert de litière propre et sèche : enveloppes de riz, herbe ou feuilles sèches. Il vaut mieux éviter de mettre du papier ou du papier journal, ou seulement comme sous-couche recouverte d'un tissu ou de papier de soie.

Zone fraîches

Il est tout aussi indispensable de prévoir des zones fraîches pour les poussins. Ils doivent disposer d'une source de chaleur bien délimitée et d'un accès à une zone plus fraîche, non chauffée. Cela leur permettra de déterminer leurs besoins en chaleur en passant d'une zone à l'autre.

7.1 Placement des poussins

L'éleveuse doit être préparée comme il faut (propre et chaude) et être prête à l'arrivée des poussins nouveaux-nés.

Température et comportement des poussins

Pendant la première semaine, la lampe est placée à 10 cm au-dessus du sol. Maintenez la température à 32° au cours des premiers jours. Mesurez-la à la hauteur des poussins, c'est-à-dire à 5 cm au-dessus du sol. À la fin de la semaine, commencez à réduire la température de 2 °C (5 °F) par semaine, jusqu'à 20 °C (70 °F). Essayez ensuite de garder ce niveau.

Les poussins eux-mêmes sont les meilleurs thermomètres qui soient ; leur comportement indique s'il faut adapter la température. Voir la Figure 26.

- Si les poussins se regroupent à un endroit et pépient, c'est qu'ils manquent de chaleur
- S'ils se mettent à l'abri dans la même direction, c'est qu'ils souffrent de courants d'air
- S'ils sont éparpillés sur le pourtour de l'éleveuse et qu'ils pépient bruyamment ou qu'ils halètent le bec ouvert, c'est qu'ils ont trop chaud
- S'ils sont éparpillés sur toute la surface et émettent des petits bruits de satisfaction, c'est que tout va bien.

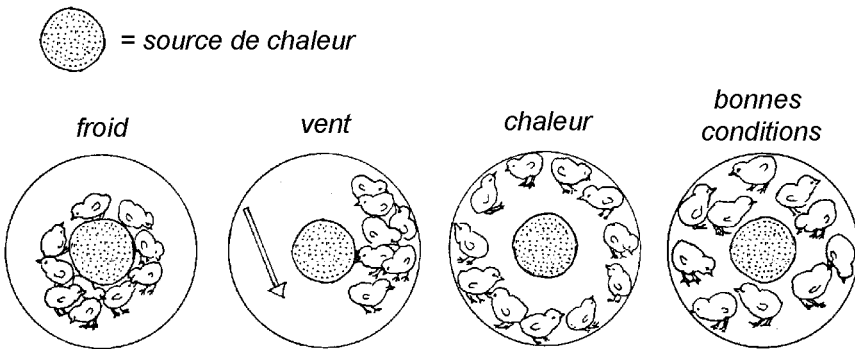


Figure 26 : Comportement des poussins en réaction à la température (vue du haut)

On relève la lampe

Relevez la lampe de 5 cm par semaine, car les poussins nécessitent moins de chaleur en grandissant. Dès que leurs nouvelles plumes les protègent davantage, réduisez légèrement la température. Voir le Tableau 6.

Tableau 6 : Températures recommandés dans l'éleveuse

Age (en semaines)	Température en °C (à la hauteur des poussins)
0-1	32-30
1-2	30-28
2-3	28-25
3-4	25-22
4-5	22-20
5-6	20-18

Litière

Le sol de l'éleveuse doit être recouvert d'une litière sèche d'herbe ou de feuilles sèches, de copeaux de bois, de sciure grossière, de paille hachée ou d'enveloppes de riz.

N'utilisez pas de journaux comme litière : la surface est trop glissante pour les petits poussins et ils risqueraient d'avoir ensuite des pattes écartées, ce qui leur serait funeste.

Dès que les restes de nourriture, l'eau ou les excréments mouillent ou salissent la litière, retirez-la et remplacez-la par du matériau propre et sec. Toute humidité de la litière favorisera la croissance de champignons ; s'ils en inhalent, les poussins mourront d'aspergilliose, maladie contre laquelle il n'existe pas de traitement.

Évitez d'utiliser de la sciure très fine : les poussins la mangeraient, ce qui risquerait de bloquer leur appareil digestif. Répandez tous les jours quelques graines dans la litière pour stimuler les poussins à gratter le sol.

Abreuvoirs et mangeoires

L'éleveuse doit contenir des abreuvoirs et des mangeoires, ainsi qu'une boîte contenant du sable sec pour les bains de poussière. Tous les poussins doivent pouvoir manger et boire au même moment. L'espace consacré aux mangeoires varie selon le type et l'âge des poussins. Ceux-ci mangeront aussi un peu de sable, mais c'est sans

danger. Vous devrez nettoyer et remplir les mangeoires et les abreuvoirs tous les jours.

Tous les poussins doivent pouvoir boire et manger en même temps

Perchoirs

Dès que les poussins ont atteint 2 semaines, il faut installer des perchoirs dans l'éleveuse. Les futures pondeuses doivent apprendre à les utiliser le plus tôt possible.

7.2 Les poussins en cours de croissance

Surveillez les poussins pour vous assurer qu'ils sont à leur aise : se regroupent-ils autour de la source de chaleur ou s'en éloignent-ils ? Dans ce cas, il faudra adapter la température de l'éleveuse. S'ils se sentent bien, ils se disperseront sur toute la surface et émettront des petits pépiements de satisfaction. Au bout de deux semaines, ils seront en principe capables de sortir de l'éleveuse et d'y revenir. Vous pourrez éteindre la chaleur artificielle au bout de quatre semaines, à condition toutefois que la température extérieure soit supérieure à 20 °C pendant la journée. Vous devrez peut-être laisser la lampe allumée pendant la nuit, s'il fait froid.

Nourriture

Les jeunes poussins ont besoin d'un régime alimentaire équilibré pour grandir et se développer. À partir du troisième jour, donnez-leur de la pâtée tout en commençant à parsemer quelques graines dans la litière, pour qu'ils les cherchent.

Donnez-leur de la pâtée en petites quantités, trois ou quatre fois par jour. Cela les stimulera à manger davantage, rendra leur croissance plus uniforme et réduira le gaspillage. Laissez un peu de nourriture dans la mangeoire à la fin de la journée.

Les poussins vont rapidement commencer à se déplacer à la recherche de nourriture. Ils ont besoin d'une alimentation de bonne qualité (riche

en protéines), meilleure même que celle des poules. S'il fait beau et si l'endroit est protégé contre les prédateurs (rats, gros oiseaux et chiens), laissez-les picorer des plantes ou fournissez-leur de la verdure en supplément à leur ration normale d'aliments concentrés.

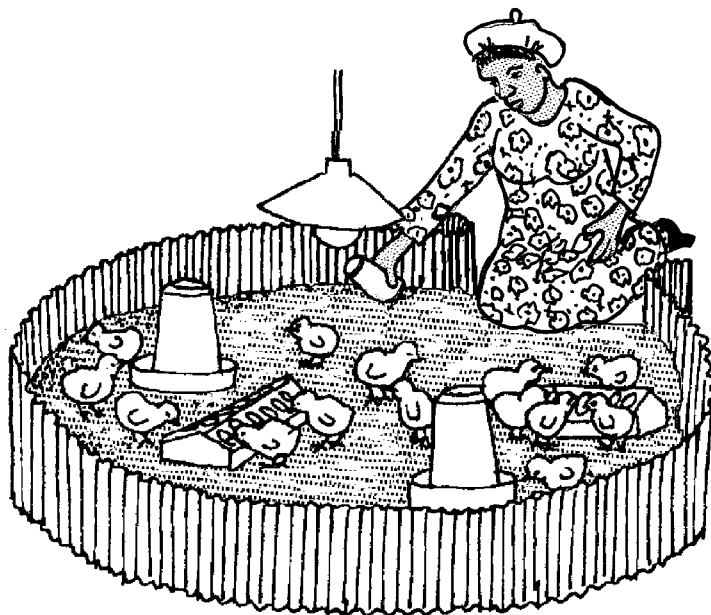


Figure 27 : Au fur et à mesure de la croissance des poussins, on augmente facilement la taille de l'éleveuse en ajoutant des morceaux de carton.

Besoins en eau

Mettez constamment à disposition de l'eau fraîche et propre. De nombreux volatiles refusant de boire de l'eau chaude, assurez-vous que la source de chaleur de l'éleveuse ne chauffe pas trop l'eau.

Prédateurs

Dès que les poussins commencent à quitter l'éleveuse, ils sont vulnérables à toutes sortes de prédateurs. Prenez l'habitude d'inspecter fré-

quemment les abords de l'éleveuse et les environs immédiats pour vous assurer que les prédateurs ne peuvent pas attraper les poussins.

Vaccination

Les poussins doivent être vaccinés à temps contre une série de maladies et en tout cas contre la *Maladie de Newcastle* (MN). Renseignez-vous auprès du conseiller en aviculture local sur le programme de vaccination et respectez-le.

Tableau 7 : Programme de vaccination (pour les races commerciales)

Âge	Maladie	Vaccin	Méthode d'administration
1 ^{ère} sem.	Maladie de Newcastle Bronchite infectieuse	Clone 30 ou Hitchner B1 Ma 5 ou H120	Spray* ou gouttes pour les yeux Gouttes pour les yeux ou spray*
10-12 jours	Maladie de Newcastle	Clone 30	Spray/eau de boisson
14 jours	Gumboro	Souche bénigne	Dans l'eau de boisson
18 jours	Maladie de Newcastle	Clone 30	Spray/eau de boisson
21 jours	Gumboro	Souche bénigne	eau de boisson
*Vérifiez si l'écloserie vaccine les poussins			

La plupart des vaccins se vendent uniquement par ampoules de 500 ou plus. Essayez de vous regrouper avec des voisins qui ont aussi des poussins à vacciner.

NB : en principe, les poussins de races locales seront vaccinés uniquement contre la MN

7.3 Règles générales pour un bon démarrage des poussins

Pendant les premiers jours, nourrissez les poussins en éparpillant du grain cassé sur le sol de l'éleveuse. À partir du troisième jour, donnez-

leur de la pâté tout en continuant à éparpiller du grain sur la litière, pour qu'ils les cherchent.

Donnez-leur de la pâtée en petites quantités, trois ou quatre fois par jour. Cela les stimulera à manger davantage, rendra leur croissance plus uniforme et réduira le gaspillage. Laissez un peu de nourriture dans la mangeoire à la fin de la journée.

Assurez-vous qu'ils disposent d'eau fraîche à tout moment. Placez suffisamment de mangeoires et d'abreuvoirs pour que tous les poussins puissent manger et boire au même moment.

Assurez-vous de la propreté de l'éleveuse et de ses alentours. Nettoyez les mangeoires et les abreuvoirs quotidiennement. Retournez souvent la litière pour éviter qu'elle forme une croûte. Contrôlez bien la partie entourant les abreuvoirs. Vous pouvez aussi placer les récipients sur des briques ou du grillage pour que l'eau en débordant ne détrempe pas la litière.

Si vous trouvez des poux, des acariens ou des puces, vaporisez l'éleveuse vide avec un bon désinfectant (renseignez-vous auprès du conseiller local). Lorsqu'un poussin a attrapé une maladie (par ex. la coccidiose) consultez le vétérinaire qui vous donnera un traitement rapide et adéquat. Demandez le programme de médication/vaccination de vos poussins au conseiller local.

Au cours de la 2e semaine, installez des perchoirs et des bacs remplis de sable dans l'éleveuse, notamment pour les jeunes pondeuses.

8 Soins généraux

8.1 Nourriture

Poules adultes

Il n'est pas nécessaire de nourrir les poules des villages élevées en liberté avec des aliments achetés dans le commerce. Donnez-leur des restes de repas et des aliments domestiques, ainsi que de la verdure : herbe, consoude (*Symphytum officinale* L, famille des Boraginaceae) luzerne, et des plantes comme l'amarante réfléchie (*Amaranthus retroflexus*) ou le chénopode blanc (*Chenopodium album* L.). Fournissez-leur en seulement une petite quantité le matin (puisque qu'elles doivent avoir faim avant de sortir picorer) et un peu l'après-midi. Donnez-leur en à nouveau le soir un petit peu pour les attirer dans l'éleveuse.

Les poussins nouvellement éclos

Après l'éclosion, les poussins peuvent survivre 1 ou 2 jours sans nourriture. Mais ils ont besoin d'être alimentés rapidement pour atteindre leur plein potentiel. Il faut donc leur présenter des aliments et de l'eau peu après l'éclosion. C'est valable également pour les poussins achetés dans une écloserie : proposez-leur des aliments et de l'eau dès leur arrivée.

Des aliments de qualité

N'achetez jamais d'aliments bon marché et de mauvaise qualité. Ils manquent de vitamines, de minéraux et de protéines qui sont indispensables pour prévenir les maladies. Faites attention lorsque vous achetez de la nourriture de qualité : vérifiez qu'elle n'est pas stockée depuis trop longtemps (max. 3 ou 4 semaines) et qu'elle n'est pas moisie.

8.2 Les pratiques de nettoyage

Même lorsque toutes les bonnes conditions d'incubation, telles que la température et l'humidité, sont respectées, les résultats risquent d'être

décevants si le nettoyage laisse à désirer. Une mauvaise hygiène entraîne non seulement de mauvais résultats d'incubation, mais elle provoque également une mortalité précoce pendant les premières semaines. Il est de toute importance que les couveuses soient méticuleusement propres et que vous y placiez des œufs propres et traités avec soin.

Le nettoyage nécessite uniquement de l'eau, du savon et un planning bien établi de travail régulier !

Un nettoyage soigné, en utilisant beaucoup d'huile de coude, retirera de 95 à 99% des microbes. Si cette tâche est effectuée régulièrement, une petite quantité de désinfectant sera suffisante (à condition que vous ayez placé uniquement des œufs propres dans la couveuse).

Le mieux est de nettoyer soigneusement votre ou vos couveuse(s) avec de l'eau et du savon, immédiatement après en avoir sorti les poussins (dans le délai de 24 à 48 heures) et de recommencer avant d'y placer de nouveaux œufs.

N'oubliez pas de nettoyer et de désinfecter les autres équipements : plateaux, récipients d'eau et thermomètres et de remplacer la mèche de chaque thermomètre à bulbe humide. Grattez et enlevez toutes les traces de coquilles et de saleté collée. Passez soigneusement sur les surfaces propres un chiffon trempé dans de l'ammonium quaternaire, de l'eau de Javel ou tout autre désinfectant.

On applique le même principe pour nettoyer les éleveuses. En dehors du nettoyage quotidien, les mangeoires et les abreuvoirs doivent être nettoyés et désinfectés soigneusement, ou remplacés. Il faut retirer entièrement la litière et bien laver le sol et les alentours avec une grande quantité d'eau savonneuse. Avant l'arrivée des nouveaux poussins, les parois protectrices seront également remplacées ou minutieusement nettoyées, désinfectées et mises à sécher.

Désinfectants

Les désinfectants ne remplacent pas un bon nettoyage. Il est impossible de désinfecter un environnement sale.

Contrairement à ce que pensent la plupart des gens, l'utilisation d'un désinfectant n'est pas suffisante pour bien nettoyer. Tous les désinfectants perdent leur efficacité dès qu'ils entrent en contact avec de la matière organique : plus la surface est sale, moins le traitement au désinfectant sera efficace.

Quats (composés d'ammonium quaternaire)

Si après avoir tout nettoyé avec un détergent vous souhaitez appliquer un désinfectant, l'ammonium quaternaire est le mieux approprié. C'est le plus utilisé pour le nettoyage des équipements comme les couveuses. Les Quats sont relativement peu irritants, peu corrosifs, de faible toxicité et raisonnablement efficaces.

Annexe 1 : Conversion des températures

De Celsius en Fahrenheit : $F = C \times 1,8 + 32$

De Fahrenheit en Celsius : $C = (F - 32) / 1,8$

Tableau 8 : Conversion des températures

F	C	C	F
51	10,6	11	51,8
53	11,7	12	53,6
55	12,8	13	55,4
57	13,9	14	57,2
59	15	15	59,0
61	16,1	16	60,8
63	17,2	17	62,6
65	18,3	18	64,4
67	19,4	19	66,2
69	20,6	20	68,0
71	21,7	21	69,8
73	22,8	22	71,6
75	23,9	23	73,4
77	25	24	75,2
79	26,1	25	77,0
81	27,2	26	78,8
83	28,3	27	80,6
85	29,4	28	82,4
87	30,6	29	84,2
89	31,7	30	86,0
91	32,8	31	87,8
93	33,9	32	89,6
95	35	33	91,4
97	36,1	34	93,2
99	37,2	35	95,0
101	38,3	36	96,8
103	39,4	37	98,6
105	40,6	38	100,4
		39	102,2
		40	104,0

Annexe 2 : Les œufs d'autres volailles

L'incubation des œufs des autres volailles n'est pas tout à fait identique à celle des œufs de poules. Vous trouverez ci-dessous de brèves explications sur l'incubation des œufs de cane domestique (deux espèces), de dinde, de caille et de pintade. Les œufs de presque tous les types de volailles doivent être conservés avec la chambre à air en haut, autrement dit avec la partie la plus pointue en bas et la plus large en haut.

L'éleveuse doit être nettoyée soigneusement avec un bon désinfectant quelques jours avant l'arrivée des poussins.

Assurez-vous que l'éleveuse reste sèche et évitez les courants d'air pendant la période d'élevage.

Recouvrez le sol de litière propre et sèche (paille hachée, sable sec, etc.) en commençant par une couche de 2 cm. Ajoutez de la litière propre et sèche tous les jours jusqu'à l'obtention d'une épaisseur de 7 cm.

Œufs du canard de Pékin et du canard musqué ou de Barbarie (*Cairina moschata*)

La température optimale de l'incubation artificielle est de 38 °C. Pendant les 24 premiers jours de l'incubation, l'humidité relative doit s'élever à 70% (température du bulbe humide = 31 °C) et monter à 80% pendant l'éclosion. Ces œufs doivent être retournés plusieurs fois par jour jusqu'au 26^e jour.

La plupart des œufs de canard de Pékin n'éclosent pas avant 28 jours et ceux du canard de Barbarie mettront même 35 jours. Les œufs de cane étant plus sales que ceux des poules, il faut les nettoyer le plus rapidement possible, de préférence sans les mouiller.

Les conditions de conservation sont les mêmes que pour les œufs de poules. Un poule couveuse peut couvrir presque autant d'œufs de cane que d'œufs de poule. Si la cane n'a pas d'accès direct à l'eau, aspergez quotidiennement les œufs d'eau tiède du 15^e au 24^e jour, pour le canard de Pékin, et du 15^e au 32^e jour pour le canard de Barbarie, ainsi que le dernier jour de l'incubation.

Tableau 9 : Conditions d'incubation des œufs du canard de Pékin

Jour	Température °C	Humidité relative %	Temp. therm. bulbe humide °C	Perte de poids max. en %	Nb min. de retournement par jour
1-24	38	70	32		5
24-26	38	60	31	} -	5
26-28	37,5	80	32,6		0

La température idéale de l'incubation artificielle est de 38 °C. L'humidité relative doit être de 70% jusqu'au 24^e jour (température du thermomètre à bulbe humide égale à 31 °C). Pendant la période d'éclosion, l'humidité doit monter à 80%. Le retournement quotidien des œufs doit se faire jusqu'au 26^e jour.

Seule la durée des différences phases diffère pour le canard de Barbarie. La température idéale de l'incubation artificielle est également de 38 °C. L'humidité relative ne doit pas dépasser 70% jusqu'au 29^e jour (température du thermomètre à bulbe humide égale à 32 °C). Pendant la période d'éclosion, l'humidité doit monter à 80%. Le retournement quotidien des œufs doit se faire jusqu'au 32^e jour.

Tableau 10 : Conditions d'incubation des œufs du canard de Barbarie

Jour	Température °C	Humidité relative %	Temp. therm. bulbe humide °C	Perte de poids max. en %	Nb min. de retournement par jour
1-29	38	70	32		5
29-32	38	60	31	} -	5
32-35	37,5	80	32,6		0

Pour plus d'informations sur l'élevage des canards, consultez l'Agrodok 33 : L'élevage de canards

Oufs de dinde

Les œufs de dinde éclosent également au bout de 28 jours. Ceux de taille moyenne donnent de meilleurs résultats que les gros œufs. Ils se développent plus rapidement pendant le stockage que les œufs de poule. Ne les conservez pas plus longtemps que nécessaire et ramassez-les plusieurs fois par jour, toutes les 3 heures par exemple. Toutes les dindes ne sont pas de bonnes couveuses, mais certaines le font très bien et acceptent même de couvrir des œufs de pintade. Surveillez les dindes couveuses, surtout pendant la dernière semaine (4^e). Une dinde couve de 15 à 18 œufs alors qu'une poule ne peut pas couvrir plus de 8 à 10 œufs de dinde.

Tableau 11 : Conditions d'incubation des œufs de dinde

Jour	Température °C	Humidité relative %	Temp. therm. bulbe humide °C	Perte de poids max. en %	Nb min. de retournement par jour
1-24	39,0	60	31	} 12	5
24-28	37,5	75	33		0

Oufs de caille

Les œufs de caille ne doivent pas dater de plus de 5 jours au début de l'incubation. Il faut les retourner 7 fois par jour. La période d'incubation dure 18 jours. La température idéale est de 37,7 °C. L'humidité doit être de 60% jusqu'au 16^e jour. Ensuite, elle peut atteindre le niveau très élevé de 90% (température du thermomètre à bulbe humide = 34 °C).

Tableau 12 : Conditions d'incubation des œufs de caille

Jour	Température °C	Humidité relative %	Temp. therm. bulbe humide °C	Perte de poids max. en %	Nb min. de retournement par jour
1-16	37,7	60	31		7
				} 21,5	
16-18	37,2	90	34		0

Œufs de pintade

Les pintades pondent de 90 à 170 œufs par an. Le poids moyen des œufs est de 45 g. La période d'incubation dure 28 jours. Les méthodes d'incubation sont comparables à celles pratiquées pour les œufs de cane, bien que ces volailles soient plus petites. La coquille est très solide et le jaune est plus grand que celui de l'œuf de poule. La capacité de production des pintades est plus élevée que celle des poules de races locales. Les pintades sont de mauvaises couveuses et de mauvaises mères, car elles se sentent vite dérangées. C'est pourquoi de nombreux éleveurs font couvrir leurs œufs de pintade par des *poules de race locale* ou par des *dindes*.

Tableau 13 : Conditions d'incubation des œufs de pintade

Jour	Température °C	Humidité relative %	Temp. therm. bulbe humide °C	Perte de poids max. en %	Nb min. de retournement par jour
1-24	37,2	70	29,1		5
24-26	37	60	29,6	} -	5
26-28	36,8	80	32,6		0

Annexe 3 : Conseils en cas de problèmes

Problème 1 :

Trop d'œufs *clairs* (œufs infertiles ou mortalité très précoce). Ni développement ni anneaux sanguins visibles à l'ouverture des œufs.

Cause probable	Prévention
a. Trop de poules par coq.	Prévoyez 1 coq pour 10 poules.
b. Sous-alimentation des coqs.	Nourrissez les coqs séparément.
c. Querelle ou ingérence de coqs pendant l'accouplement.	N'élevez pas un trop grand nombre de poules, ce qui nécessitent de nombreux coqs. Elevez les coqs reproducteurs ensemble.
d. Stérilité, maladie ou problèmes aux pattes du coq ; le coq ne veut s'accoupler qu'avec certaines poules.	Changez de coq.
e. Coq trop vieux.	Changez de coq.
f. Œufs trop vieux ou mauvaises conditions de stockage ou de transport.	N'utilisez pas d'œufs de plus d' 1 semaine (voir le Chapitre 3).

Problème 2 :

Œufs clairs présentant des signes de développement précoce (anneau sanguin ou petit embryon mort à l'ouverture).

Cause probable	Prévention
a. Température de la couveuse trop élevée ou trop basse	Contrôlez le thermomètre et le thermostat. Suivez les conseils du Chapitre 8.
b. Œufs conservés trop froids.	Ne conservez pas les œufs dans un endroit trop froid ou dans les courants d'air.
f. Œufs trop vieux ou mauvaises conditions de stockage ou de transport.	N'utilisez pas d'œufs de plus d' 1 semaine (voir le Chapitre 3).
d. Animaux élevés dans de mauvaises conditions.	Ne faites pas incuber d'œufs de poules malades.

Problème 3 :

Beaucoup d'œufs contenant des poussins morts.

Cause probable	Prévention
a. Mauvaise température. Voir 2.a	Contrôlez le thermomètre et le thermostat. Suivez les conseils du Chapi-

Cause probable	Prévention
	tre 10.
b. Retournement des œufs mal effectué	Retournez les œufs avec précaution et aussi souvent qu'indiqué au Chapitre 10.
c. Mort des embryons à la fin de la 2 ^e semaine probablement due à une mauvaise alimentation des parents.	Donnez les bonnes rations en surveillant l'apport de vitamines A, B2 et B12.
d. Aération insuffisante	Ouvrez quelques trous en plus.

Problème 4 :

Poussins bien développés, mais pas d'éclosion (ne parviennent pas à casser la coquille).

Cause probable	Prévention
b. Retournement des œufs mal effectué	Retournez les œufs avec précaution et aussi souvent qu'indiqué au Chapitre 10.
b. Mauvais niveau d'humidité 1. Trop sec : chambre à air trop grande 2. Trop humide : chambre à air trop petite.	Adaptez l'humidité relative comme indiqué au Chapitre 10 Ajoutez des récipients d'eau ou vaporisez plus souvent. Enlevez une partie des récipients d'eau.

Problème 5 :

Les poussins cassent la coquille, mais ne parviennent pas à sortir de l'œufs.

Cause probable	Prévention
a. Air trop sec.	Contrôlez l'humidité relative ; ajoutez des récipients d'eau ou un torchon humide.
b. Développement tardif des poussins (voir 6).	Voir 6.
c. Très forte hausse de température de courte durée.	Contrôlez le thermostat et la lampe de chauffage.

Problème 6 :

Poussins poisseux – la coquille adhère aux poussins nouveaux-nés.

Cause probable	Prévention
a. Œufs déshydratés.	Contrôlez l'humidité relative.
b. Humidité trop basse pendant l'éclosion.	Augmentez le taux d'humidité à 70-80% pendant la période d'éclosion, mais pas avant ; gardez la couveuse fermée pendant l'éclosion.

Problème 7 :

Poussins faibles.

Cause probable	Prévention
a. Température de la couveuse trop élevée	Contrôlez le thermomètre.

Problème 8 :

Poussins petits.

Cause probable	Prévention
a. Œufs incubés trop petits	Utilisez uniquement des œufs de taille moyenne
b. Humidité trop basse	Voir 5a.

Problème 9 :

Poussins faibles et sentant mauvais. Nombreux morts.

Cause probable	Prévention
a. Omphalite ou infection de l'ombilic.	Nettoyez et désinfectez soigneusement la couveuse et le reste de l'équipement. Utilisez uniquement des œufs propres.

Problème 10 :

Éclosion irrégulière des poussins.

Cause probable	Prévention
a. Œufs à la durée de conservation différente.	N'utilisez pas d'œufs datant de plus d'une semaine. Placez les œufs stockés plus tôt dans la couveuse (correction : 1 heure par jour de stockage)
b. Œufs de taille différente	Placez les plus gros œufs plus tôt dans la couveuse (correction de 30 min. par 2,5 g de poids supplémentaire au-dessus de 50 g.)
c. Variations de températures pendant l'incubation.	Voir 5c.
d. Température plus élevée au milieu que sur les bords de la couveuse.	Améliorez l'isolation de la couveuse.

Problème 11 :
Poussins titubants.

Cause probable	Prévention
a. Sol de l'éleveuse trop lisse.	Recouvrez le sol avec un matériau plus rugueux.

Bibliographie

Agrodok 4. **L'élevage des poules à petite échelle.** 2004, 83 pages, Agromisa/CTA. Les Pays-Bas. ISBN : 90-77073-75-2

Alders, R. **L'aviculture : Source de profit et de plaisir.** 2005, Brochure de la FAO sur la diversification 3, ISBN : 92-5-205075-2 ISSN : 1813-6001

Gietema, B. **The basics of chicken farming in the tropics.** 2003, Stoas. ISBN : 90 5285 0062

ITAVI, AFSSA, CIRAD. **La production d'œufs de consommation en climat chaud.** 2003, 120 pages, ITAVI. service Diffusion, 4, rue de la Bienfaisance, 75008 Paris, France.

T : 01.45.22.77.05 F : 01.45.22.01.77 E : fleury@itavi.asso.fr

Ketelaars, E.H. **Chicken farming in warm climatic zones.** 2003, Stoas. ISBN : 90 5285 060 7

Secaar. **Construire son incubateur à pétrole.** 2002. Fiche technique par le Service Chrétien d'Animation Rurale, B.P.472, 1030 Bussigny Suisse. www.secaar.org/fichespdf/T1_INCUB.pdf

Smith, A.J. **Poultry.** 2001. CTA, Nacmillan. ISBN : 0 333 473957

Sonaiya, E.B. et S.E.J. Swan. **Production en aviculture familiale : un manuel technique.** 2004. Volume 1 du Manuel FAO de production et sante animales. FAO, ISBN : 9789252050827

Adresses utiles

CABI Africa Regional Centre, ICRAF Complex
PO Box 633 Village Market, Nairobi, Kenya
T : +254-205 24462, F : +254-205 22150,
E : cabi-arc@cabi.org (information générales)
E : bioscience.kenya@cabi.org (informations scientifiques)

CIRAD

Centre de Coopération Internationale et Recherche pour le Développement

CIRAD est un organisme français de recherche agronomique au service du développement durable des pays tropicaux et subtropicaux. Les travaux du programme « Productions animales » visent à améliorer, intensifier et diversifier les productions animales : bovins, petits ruminants, chameaux, volailles, porcs et poissons d'intérêt aquacole. Siège social 42, rue Scheffer, 75116 Paris, France
T : +33 1 53 70 20 00 F : + 33 1 47 55 15 30
W : www.cirad.fr

DIO: Fondation médecine vétérinaire et coopération internationale
Yalelaan1 3584 CL Utrecht, Les Pays-Bas
E : dio@dio.nl ; W : www.dio.nl

ILRI (International Livestock Research Institute)

W : www.ilri.org
ILRI-Burkina Faso, 01 BP 454, 59 Bobo-Dioulasso, Burkina Faso
T : +226 972-638, F : (226) 972-320, E : toure@ouaga.orstom.bf
ILRI-Niger, BP 12404, Niamey, Niger
T : (227) 722-529, F : +227 752-208, E : ILRI-Niamey@cgiar.org

Mississippi State University Extension Service

National Veterinary Research Centre, P.O. Box 32, Kikuyu, Kenya
E : nvrc@iconnect.co.ke, W : www.msstate.edu/dept/poultry

PTC+ : Practical Training centre

PTC+ est un institut de formation international qui s'intéresse, au niveau de tous les maillons de la chaîne de production, aux denrées végétales et animales aux technologies agricoles et alimentaires et aux espaces naturels. Les programmes de formation sont axés sur la pratique et font alterner des classes théoriques et des classes pratiques. PTC+ offre des programmes « à l'accès libre », des programmes « sur mesures » et des services de consultance. Des programmes sont offerts aux Pays-Bas et localement.

PTC+ Siège : B.P. 160, 6710 BD Ede, Les Pays-Bas

T : +31 318 645700 ; F : +31 318 595869

E : info@ptcplus.com W : www.ptcplus.com

World's Poultry Science Association (WPSA).

Les objectifs :

- favoriser les recherches dans le domaine de l'aviculture,
- rendre accessibles aux membres français de la WPSA les plus récentes acquisitions scientifiques, techniques et économiques obtenues à l'étranger ou en France
- faciliter les contacts professionnels internationaux
- organiser des conférences et réunions entre les membres de la WPSA pour discuter des problèmes scientifiques et pratiques et publier des rapports
- préparer la participation française aux manifestations et autres activités de la fédération européenne des groupes de travail de la WPSA et aux congrès mondiaux d'aviculture

W : www.wpsa.com Branche française W : www.wpsa.fr

Vente d'incubateurs:

Parallele-trading : se veut une passerelle entre le Nord et le Sud afin de faire une proposition globale en matière d'équipement professionnel de qualité. Offre un large choix de produits spécialement étudiés pour les pays du Sud.

7 Rue des Lilas 93100 Montreuil (France)

T : 0033 1 48 39 18 35/0033 6 69 96 71 71

E : parallele.trading@gmail.com W : www.parallele-trading.com

Glossaire

<i>Albumen</i>	Blanc d'œuf
<i>Aviaire</i>	Relatif à ou caractéristique des volatiles.
<i>Bêcher</i>	Action de percer la coquille ou d'y donner des coups de bec effectuée par le poussin au moment de l'éclosion.
<i>Blastoderme</i>	Œuf fertilisé.
<i>Chalazes</i>	Les deux cordons blanchâtres attachés au jaune de l'œuf, qui le maintiennent au centre de l'albumen.
<i>Chambre à air</i>	Espace d'air entre les deux membranes de la coquille, généralement du côté le plus large de l'œuf.
<i>Cloaque</i>	Orifice extérieur des volailles par lequel sortent les excréments et les œufs.
<i>Diamant</i>	Petite excroissance située au bout du bec du poussin lui permettant de percer un trou dans la coquille au moment de l'éclosion.
<i>Dindes</i>	Volailles de grande taille élevée pour la production de viande.
<i>Éclosion</i>	Sortie du poussin de l'œuf.
<i>Embryologie</i>	Étude de la formation et du développement des embryons.
<i>Embryon</i>	Premier stade de développement du poussin dans l'œuf.
<i>Fertilisation</i>	Union d'une cellule reproductrice mâle et d'une cellule reproductrice femelle.
<i>Germe</i>	Cellule reproductrice microscopique d'une femelle ; cellule germinale femelle
<i>Incubation</i>	Processus consistant à exposer des œufs à la chaleur de façon à provoquer leur éclosion. <i>L'incubation naturelle</i> se fait sous une poule couveuse. <i>L'incubation artificielle</i> se fait dans une couveuse (souvent électrique).
<i>Membranes coquillères</i>	Membranes protégeant le jaune et le blanc
<i>Oocyte</i>	Ovule, voir ci-dessous.

<i>Ovaire</i>	Organe femelle contenant l'ovule et produisant le jaune.
<i>Oviducte</i>	Organe de l'oiseau femelle dans lequel se forment l'albumen, les membranes de la coquille et la coquille, autour du jaune.
<i>Ovulation</i>	Libération d'une ovule hors du follicule de l'ovaire.
<i>Ovule</i>	Cellule germinale femelle.
<i>Pattes écartées</i>	Syndrome se caractérisant par une déformation de l'articulation de la hanche du poussin provoquée par un sol glissant. Cette anomalie est presque toujours mortelle.
<i>Pintade</i>	Oiseau originaire d'Afrique élevé pour ses œufs, sa viande et ses plumes (<i>Numida meleagris</i>).
<i>(Poules) pondeuses</i>	Poules élevées pour la production des œufs.
<i>Poulet de chair</i>	Poulets élevés pour la production de viande.
<i>Poulette</i>	Poule dans sa première année de ponte, de 20 semaines à 18 mois. Jeune pondeuse.
<i>Poussin</i>	Petit de la poule sur le point d'éclore ou juste éclos.
<i>Reproductrice de poulets de chair</i>	Poules reproductrices élevée pour pondre des œufs et produire des poulets de chair.
<i>Spermatozoïde</i>	Cellule reproductrice microscopique d'un mâle ; cellule germinale mâle.
<i>Utérus</i>	Tronçon de l'oviducte sécrétant une partie de l'albumen et la totalité de la coquille et de son pigment.
<i>Vagin</i>	Dernier tronçon de l'oviducte relié au cloaque.
<i>Volaille</i>	Oiseaux domestiques élevés pour la production de viande ou d'œufs. Ils comprennent les poules, les dindes, les oies, les canards et les pintades.
<i>Volaille</i>	Terme général désignant les oiseaux de basse-cour. Souvent utilisé pour les poules domestiques.