

GUIDE D'ÉLEVAGE

Poulet de chair



GUIDE D'ÉLEVAGE POULET DE CHAIR

SOMMAIRE	1
INTRODUCTION	3
LA CONCEPTION GÉNÉRALE DES ÉLEVAGES	4
LA CONDUITE D'ÉLEVAGE	5
● Les normes d'équipement	5
● La densité	5
● La préparation du bâtiment	6
■ La litière	6
■ L'organisation du bâtiment	7
■ Le préchauffage	8
■ La désinfection finale	8
● La réception des poussins	8
■ La livraison	8
■ Les contrôles	8
● La période de démarrage	9
■ Les paramètres d'ambiance	9
■ L'alimentation	12
■ L'abreuvement	13
■ L'éclairage	13
● La croissance - La finition	14
■ Les paramètres de l'ambiance en climat tempéré	14
■ L'alimentation	16
L'ÉLEVAGE EN CLIMAT CHAUD	17
● L'homéothermie	17
■ L'abreuvement	17
■ La maîtrise de la température dans les bâtiments	18
■ Les autres techniques possibles	20
■ La construction de bâtiments ouverts en climats tropicaux	21
LA NUTRITION	22
● Introduction	22
● La formulation pratique	22
● L'alimentation du jeune âge	23
● Les protéines et les acides aminés	24
■ La notion de protéine idéale	24
■ Les teneurs en protéines	24
■ Les recommandations en acides aminés	25
■ La hiérarchie des besoins	26
■ L'influence des acides aminés sur le rendement filet	26
■ Les recommandations	27
● Le niveau énergétique de l'aliment	27
■ La présentation de l'aliment	27
■ L'utilisation des enzymes	30
■ L'évolution de la consommation et de l'indice	31
● L'alimentation et la qualité	32
■ La qualité des litières et l'alimentation	33
■ Les facteurs affectant la composition de la carcasse	33
■ L'alimentation et les problèmes de pattes	34
■ Le glissement de tendons	35

GUIDE D'ÉLEVAGE POULET DE CHAIR

■ L'alimentation et les qualités organoleptiques	35
■ L'alimentation et les qualités bactériologiques	36
● La nutrition en climat chaud	36
■ La réaction à l'augmentation de température	36
■ Les réponses théoriques	37
■ Les réponses pratiques	37
LE CONTRÔLE DE LA CROISSANCE	45
● Deux objectifs principaux	45
■ Les paramètres de production	45
■ Les conditions spécifiques du lot	47
L'EAU	49
● La qualité de l'eau de boisson	49
● Le nettoyage des abreuvoirs	50
● La consommation d'eau	50
L'ENLÈVEMENT - L'ABATTAGE	51
● Le ramassage et le transport des animaux	51
■ L'ajournement	51
■ Le ramassage des animaux	51
● L'abattage des animaux	52
■ Le rendement d'abattage	52
■ La variation en fonction de l'âge et du poids	52
■ Les autres facteurs de variation des rendements	53
■ L'abattage et la qualité	54
LA PROPHYLAXIE SANITAIRE ET MÉDICALE	55
● La protection contre les contaminations	55
■ Le personnel et les visiteurs	55
■ Les véhicules de livraison	55
■ Le nettoyage, la désinfection et le vide sanitaire	55
● La prophylaxie médicale	57
■ La préparation du vaccin pour l'emploi	57
■ Les techniques de vaccination	58
● La réponse immunitaire	58
● Le contrôle de la vaccination	59
● Le programme de vaccination	59
● La prévention des principales maladies virales	59
■ La maladie de Marek	59
■ La maladie de Gumboro	59
■ La maladie de Newcastle	60
■ La maladie respiratoire chronique	60
■ Le syndrome de malabsorption	60
■ Le syndrome anémie infectieuse ou dermatite gangréneuse	61
● Les autres affections bactériennes	61
■ Les salmonelloses	61
■ La staphylococcie	61
● La conduite à tenir en cas de problèmes sanitaires	61
● Les traitements des infections bactériennes	61

Ce guide des poulets de chair **Hubbard** intègre une somme d'expériences en matière de :

- Génétique
- Nutrition
- Élevage
- Abattage

Les exigences des consommateurs en matière de valeur nutritionnelle, de sécurité alimentaire et de qualité, sont très variables selon les pays et les degrés d'évolution des filières de production.

Nous devons donc nous adapter aux conditions de production, de nutrition et d'élaboration des produits.

Notre gamme de poulets de chair **Hubbard** comprend 4 types de produits sélectionnés spécifiquement pour répondre à ces demandes :

- **Hubbard CLASSIC**
- **Hubbard FLEX**
- **Hubbard YIELD**
- **Hubbard COLOR**

Ce guide concerne essentiellement les poulets de chair **Hubbard CLASSIC, FLEX, YIELD** et dans certaines sections, la production de poulets de chair colorés dans des conditions plus traditionnelles (certification).

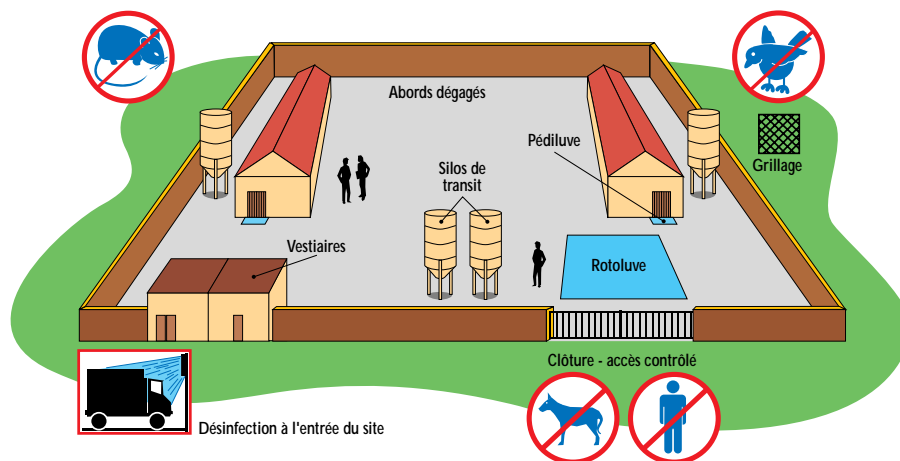
Les productions de type Label et Biologique incorporent nombre de recommandations données dans ce guide.

Cependant, quelques différences peuvent exister en termes d'élevage, densité, équipement, recommandations nutritionnelles et programmes de vaccination, pour n'en citer que quelques unes. Merci de contacter votre technicien **Hubbard** et de vous reporter aux bulletins techniques pour des informations complémentaires.

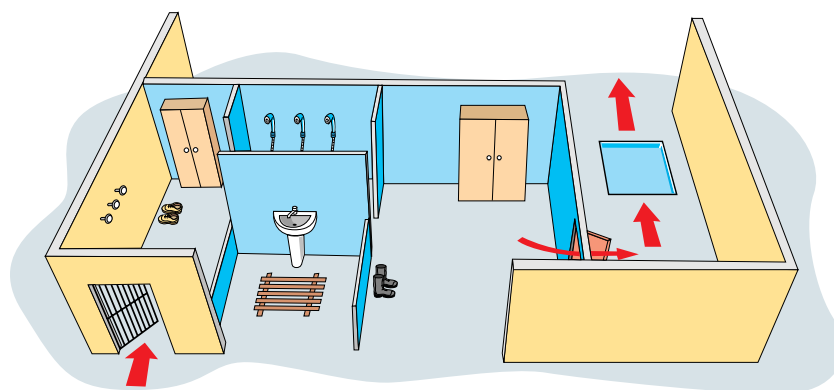
POULET DE CHAIR La conception générale des élevages

Une règle d'or de l'élevage c'est la pratique de la bande unique, un seul âge et une seule espèce par ferme de façon à respecter le système «tout plein-tout vide».

Le choix du site de la ferme et la conception des bâtiments viseront à préserver au maximum l'élevage de toute source de contamination. La protection sera renforcée par la mise en place de barrières sanitaires.



Un vestiaire sera installé à l'entrée de l'élevage. Il devra être utilisé par **toute personne** pénétrant dans le site (changement de tenue). Si une douche est disponible, c'est encore mieux.



Entre le départ d'un lot et la mise en place du lot suivant, les bâtiments et le matériel devront être soigneusement lavés et désinfectés selon un protocole précis (voir détails dans Nettoyage, Désinfection et Vide sanitaire, page 56). Cette phase sera suivie d'un vide sanitaire d'au moins 2 semaines.

● LES NORMES D'ÉQUIPEMENT

Les normes sont fixées pour des bâtiments dont la conception et la réalisation sont conformes et assurent aux animaux les meilleures conditions d'élevage, c'est-à-dire :

- l'isolation thermique
- la maîtrise sanitaire
- la maîtrise de l'ambiance.

Dans certains pays, les réglementations locales peuvent imposer d'autres standards que ceux montrés ci-dessous. Dans ce cas, vous conformer aux réglementations locales.

	ZONE TEMPÉRÉE	ZONE CHAUDE
Chauffage	<p>Localisé 3500 w/700 – 800 poussins</p> <p>Ambiance 80 – 100 w/m² 4 sondes de température/1000 m² asservies à la ventilation</p>	<p>Localisé 1400 w/600 – 700 poussins</p>
Abreuvement	<p>Abreuvoirs Ronds : 1/100 poussins Linéaires : 2 cm/tête Pipettes : 1/10 - 15 poussins</p>	<p>Abreuvoirs Ronds : 1/60 poussins Linéaires : 3 cm/tête Pipettes : 1/6 – 10 poussins</p>
	Pipettes : s'assurer des débits sur la longueur totale des lignes	
Alimentation	<p>Chaînes : 15 m/1000 poussins Assiettes : 1/60 – 70 poussins</p>	<p>Chaînes : 25 m/1000 poussins Assiettes : 1/40 – 50 poussins</p>
	Prévoir le contrôle des quantités distribuées et le rationnement	
Eclairage	<p>Incandescence : 5 w/m² Fluorescence : 60 lux Contrôle de l'intensité lumineuse : Variateur d'intensité Programme lumineux</p>	
Ventilation	Dynamique : 6 m ³ /kg poids vif/h	Ventilation tunnel : Vitesse d'air : 2 m/seconde
	Statique : adapter les densités aux conditions climatiques	
Refroidissement	<p>- Nébulisation pour 1000 m² :</p> <p>Haute pression : 600 litres d'eau x heure</p> <p>Pression : 110 – 120 bars</p> <p>Buses : 60 buses 10 µ</p> <p>- Pad cooling de 10 cm d'épaisseur :</p> <p>Pour 10000 m³/heure 1,5 - 2 m²</p> <p>Vitesse minimum de l'air à la sortie du pad : 1,5 m/s</p>	

● LA DENSITÉ

Les normes d'équipement, la qualité du bâtiment et les facteurs climatiques sont les critères premiers pour déterminer la densité en élevage. Cependant d'autres facteurs doivent également être pris en considération :

- le bien-être des animaux (législation, recommandations)
- le type de produit, type de marché, poids d'abattage
- la qualité de l'éleveur, sans doute le critère le plus déterminant.

EXEMPLES DE DENSITÉ AU M² ET DE KG/M² DANS UN BÂTIMENT À VENTILATION DYNAMIQUE

Poids d'abattage (kg)	Climat tempéré		Climat et saison chauds	
	Oiseaux/m ²	kg/m ²	Oiseaux/m ²	kg/m ²
1,2	26 - 28	31,2 - 33,6	22 - 24	26,4 - 28,8
1,4	23 - 25	32,2 - 35,0	18 - 20	25,2 - 28,0
1,8	19 - 21	34,2 - 37,8	14 - 16	25,2 - 28,8
2,2	14 - 16	30,8 - 35,2	11 - 13	24,2 - 28,6
2,7	12 - 14	32,4 - 37,8	9 - 10	24,3 - 27,0
3,2	10 - 12	32,0 - 38,4	8 - 9	25,6 - 28,8

Dans certains pays, les réglementations locales peuvent imposer d'autres standards que ceux indiqués ci-dessus. Dans ce cas, vous conformer aux réglementations locales.

Les densités excessives entraînent des baisses de performances du fait de :

- la réduction de la croissance en fin d'élevage et une dégradation de l'homogénéité
- l'augmentation
 - de l'indice de consommation
 - de la mortalité
 - des saisies, du déclassement.

Pour les bâtiments ouverts, sans ventilation dynamique, ne pas mettre en place plus de 10 poussins/m² en toutes saisons.

● LA PRÉPARATION DU BÂTIMENT

Après le vide sanitaire, l'ensemble de la litière et du matériel doit être remis en place 3 jours avant l'arrivée des poussins.

■ La litière

Au démarrage, la litière a un rôle d'isolation et de confort pour la réception des poussins.

Les types de litière sont très variables selon les zones : copeaux, paille hachée, éclatée, défibrée, balle de céréales, de riz, écorces de bois, papiers recyclés... Rechercher un produit sec, non corrosif pour la peau et ayant un bon pouvoir absorbant. Il devra de préférence être traité de façon à réduire les contaminations bactériennes.

Une litière de bonne qualité est également indispensable pour permettre aux oiseaux d'exprimer un comportement naturel (picotage, grattage,...).

L'épaisseur de la litière est variable selon les conditions climatiques, la densité, la maîtrise de la ventilation, la formulation de l'aliment (maïs/blé), le type d'abreuvement (pipette/abreuvoir). Préférer les pipettes aux abreuvoirs ronds pour limiter le gaspillage d'eau.

En copeaux ou paille hachée en climat tempéré : de 2 à 5 kg/m² selon les conditions.

En été, sur sol cimenté et en bâtiment bien maîtrisé, il est possible de descendre sous 2 kg/m².

En hiver, sur sol en terre battue, 5 kg/m². Durant cette saison, il est très important de chauffer la masse de la litière pour éviter la condensation dans la zone de contact sol/litière. Ceci est observé fréquemment sur les sols en terre battue humide ou dans les bâtiments cimentés.

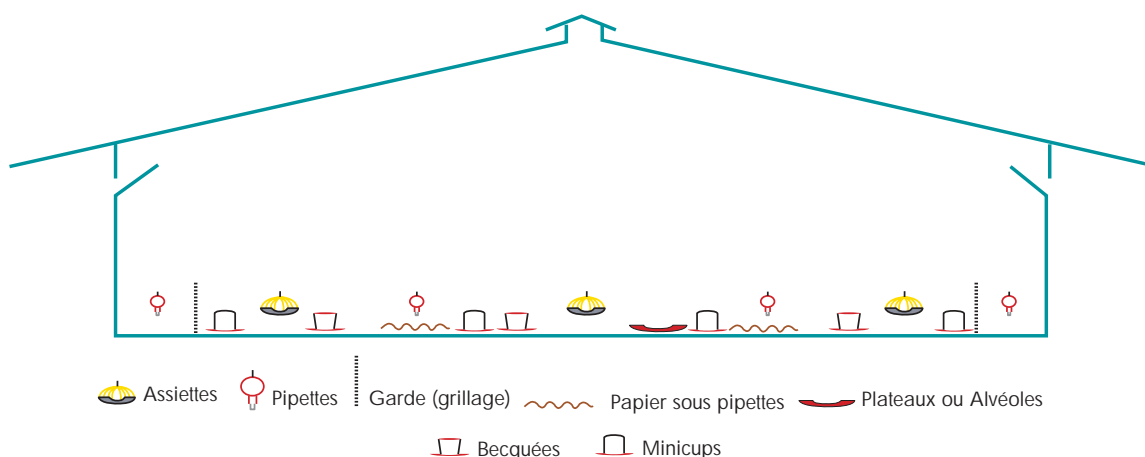
■ L'organisation du bâtiment

Elle est faite en fonction de 3 éléments principaux :

- Le type de bâtiment, son isolation
- Le système de chauffage (ambiance ou localisé)
- Le système d'abreuvement (abreuvoirs/pipettes).

■ Le démarrage en ambiance

Si le bâtiment est bien isolé (ou en climat chaud), sur 80 ou 100 % de la surface. C'est la technique la plus efficace du point de vue organisation du travail. Si l'isolation des parois n'est pas très bonne, le démarrage en zone centrale avec des gardes à 2 - 3 m des parois est une solution possible.



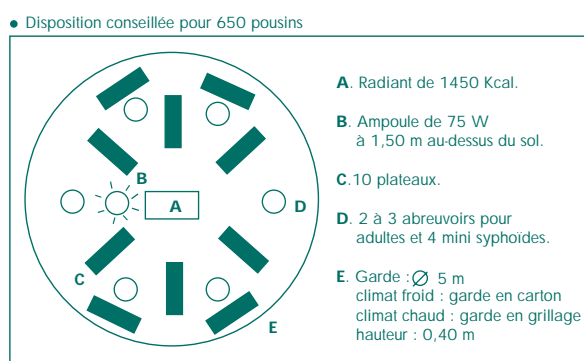
Pour 1000 poussins : 5 plateaux ou becquées, 5 alvéoles à œufs, 6 - 7 m de papier sous pipettes (de 0,70 m de large), 40 - 50 pipettes, 5 «minicups».

■ Le démarrage localisé

En bâtiment mal isolé, la surface de démarrage par point de chauffage n'excédera pas 40 poussins par m² (650 poussins dans un cercle de 5 m de diamètre).

Cette technique est plus contraignante en travail car il est nécessaire de multiplier les points de chauffage.

La disposition du matériel doit être telle que le poussin rencontre à tous moments abreuvoirs et matériel d'alimentation.



■ Le chauffage partiel et les bâtiments ouverts à rideaux

La zone chauffée doit être séparée de la zone non chauffée par un rideau plastique.

Faire de sorte que le rideau puisse être bougé au fur et à mesure que l'aire de vie augmente et ce, jusqu'à ce que la surface totale du bâtiment soit disponible.

■ Le préchauffage

C'est un point clé de la réussite de l'élevage. Le préchauffage doit être suffisant pour que la totalité de l'épaisseur de la litière et la zone de contact avec le sol soient portées à une température de 28 – 30°C. Ceci pour éviter les condensations dans la zone de contact sol/litière. Lorsqu'elles se produisent, il y a démarrage de fermentation anaérobique et dégagement d'ammoniac. Le temps de préchauffage sera d'autant plus long que les températures extérieures sont basses et que l'épaisseur de la litière est importante. Ceci sera également vrai lorsque les parois du bâtiment sont en ciment puisqu'elles ont tendance à absorber une grande quantité de chaleur. Les bâtiments ouverts, en particulier en période hivernale, requièrent également un bon préchauffage.

Selon les conditions climatiques, l'isolation du bâtiment, la quantité de litière, le temps de préchauffage peut être de 36 à 48 heures.

Une litière froide à l'arrivée des poussins peut être à l'origine de néphrites, diarrhées et boiteries.

■ La désinfection finale

Lorsque l'ensemble du matériel est mis en place et que la température atteint 20 – 25°C, on peut procéder à la désinfection finale. Elle doit avoir lieu 24 heures avant l'arrivée des poussins.

Le bâtiment doit être ventilé pour évacuer les gaz de désinfection et les gaz de combustion du chauffage (au minimum 500 m³/heure pour 1000 m²).

- Désinfection :
 - Par thermo-nébulisation : se référer aux recommandations des fournisseurs.
 - Par vapeur de formol (pour 1000 m²) :
 - Formol poudre : 4 kg dans un diffuseur électrique
 - Formol à 30 % : 16 litres plus 8 kg de permanganate de potassium plus 8 litres d'eau.

Il est de la responsabilité de chaque éleveur de respecter les normes d'hygiène et de sécurité préconisées par les autorités locales lors de l'emploi de ce type de désinfectant.

● LA RÉCEPTION DES POUSSINS

■ La livraison

Tout le personnel chargé de la mise en place des poussins doit respecter les consignes de sécurité sanitaire : avoir des tenues et des bottes nettoyées, désinfectées. Le chauffeur ne doit pas pénétrer dans le bâtiment.

Il est conseillé d'avoir un personnel suffisant pour que ce travail se réalise rapidement.

Les boîtes de poussins doivent être réparties dans l'ensemble du bâtiment : soit le long des lignes de pipettes, soit dans les zones de démarrage. Les boîtes ne doivent pas être empilées. Lorsque tous les poussins sont rentrés, le bâtiment doit être fermé.

Procéder rapidement aux traitements qui pourraient s'imposer (vaccination par spray, par exemple). Puis, les boîtes doivent être vidées sans chute brutale des poussins pour éviter des lésions articulaires.

Les boîtes sont immédiatement ressorties du bâtiment et brûlées si elles sont en carton.

■ Les contrôles

■ La qualité du poussin s'apprécie par :

- sa vivacité
- un pépiement modéré
- l'absence de symptômes respiratoires
- un ombilic bien cicatrisé.

Le poids et l'homogénéité des poussins sont aussi des critères importants : pesée individuelle de 200 poussins pris au hasard.

Si le lot de poussins est composé de parquets d'origines et d'âges différents, les petits poussins doivent être regroupés dans un secteur du bâtiment au démarrage. Ceci évite l'hétérogénéité qui se crée très rapidement au démarrage lorsque certains poussins plus petits n'ont pas un accès suffisant à l'aliment et à l'eau.

■ Le bâtiment

Vérifier la bonne cohérence des sondes et des thermomètres de contrôle et les écarts de température, vérifier l'hygrométrie.

■ La fiche de suivi d'élevage

Dans les organisations où la traçabilité est mise en place, ce document doit centraliser l'ensemble des données concernant le lot de poussins. Dans de nombreux pays européens, elle est exigée par les services sanitaires chargés du contrôle des abattoirs.

Les principales données sont :

- la date de mise en place
- l'origine de la souche, le parquet de reproducteurs, le couvoir
- la mortalité journalière répartie par type (cardiaque, locomoteur, etc.)
Il est également recommandé de préciser si l'oiseau a dû être euthanasié, et si oui, pour quelle raison
- le poids, le contrôle à l'arrivée et tous les 5 jours. Cette information est très importante pour le contrôle de l'efficacité des programmes lumineux et des performances de l'aliment
- l'aliment, le fournisseur, la date de livraison, le type d'aliment, la quantité
- le contrôle de la consommation journalière d'aliment devient aussi important pour le contrôle de la courbe de croissance et la connaissance de l'indice de consommation
- l'eau : sa consommation journalière précise et sa variation sont souvent les premiers indicateurs de problèmes sanitaires et/ou alimentaires
- les dates du programme de vaccination, les lots de vaccins, les traitements, les produits, la quantité (la posologie, les dates).

■ Les techniques de pesée

Automatique

Le contrôle de poids peut être permanent lorsque des systèmes automatiques de pesée sont mis en place. L'utilisation de ces appareils doit être très bien contrôlée car leur fiabilité peut être réduite notamment pour les **lots hétérogènes** et en fin d'élevage **lorsque les animaux s'alourdissent et sont moins mobiles**. Ainsi, le nombre d'oiseaux pesés automatiquement diminue avec l'âge et les risques d'imprécisions peuvent donc augmenter. Il apparaît également nécessaire de recalibrer le système tous les 15 jours en effectuant des pesées manuelles de 100 oiseaux.

Manuelle

La pesée tous les 5 jours doit être faite avec un parc où tous les oiseaux doivent être pesés (au moins 100 – 150 poulets). En fin d'élevage, si les lots sont hétérogènes, la pesée et la prévision de poids d'abattage deviennent difficiles. Il sera nécessaire de parquer **et peser 100 poulets dans trois endroits différents du bâtiment, en les manipulant avec soin pour limiter le stress (par les deux pattes)**.

● LA PÉRIODE DE DÉMARRAGE

■ Les paramètres d'ambiance

En période de démarrage, le poussin n'a pas de système de régulation thermique. Son confort dépend totalement du contrôle des paramètres extérieurs, la capacité de l'éleveur, la qualité du bâtiment et de l'équipement. La maîtrise de l'ambiance, c'est l'appréciation des interactions multiples.

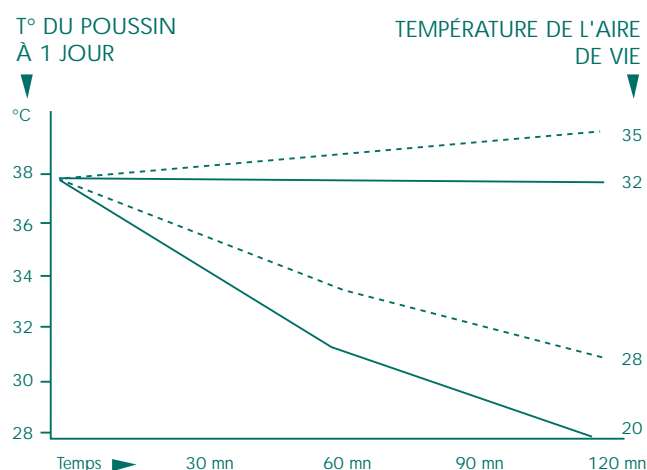
Température ↔ Hygrométrie ↔ Ventilation ↔ Vitesse d'air

- La première perception est donnée par l'observation globale des poussins (répartition, pépiement, attitude, activité aux points d'alimentation et d'abreuvement).
- Ensuite l'observation individuelle, test des pattes (chaudes/froides), palpation du jabot.
- Le relevé des appareils de mesure : thermomètre, hygromètre, vitesse d'air (bandelettes), fonctionnement des appareils de chauffage, ventilation.

Le réglage des appareils est la traduction de toutes ces observations. Il peut être intuitif selon l'expérience de l'éleveur et la connaissance de son bâtiment. Il est, de plus en plus, sous contrôle de boîtiers de régulation, mais il reste primordial de bien comprendre cette relation.

RÉGLAGE DES APPAREILS ↔ **COMPORTEMENT ET BIEN-ÊTRE DU POUSSIN**

Le réglage magasin est toujours dangereux et insuffisant.



La zone de neutralité thermique du poussin est très étroite, elle est comprise entre 31°C et 33°C. En dessous d'une température de 31°C, le poussin est incapable de maintenir sa température corporelle.

En fonction des conditions de transport et de réception, les besoins peuvent être différents d'un lot à l'autre.

La température d'ambiance n'a de signification que si elle est mesurée au niveau du poussin et dans son aire de vie.

LES PARAMÈTRES D'AMBIANCE

Âge en jours	Température				Ventilation
	Chauffage localisé		Chauffage en ambiance	Hygrométrie	
	Sous éleveuse	Aire de vie			
0 – 2	32 – 34	29 – 31	30 – 32	55 – 60	Niveaux de ventilation : 0,8-1 m³/kg de poids vif dès la mise en place et jusqu'à 21 jours Evacuation du monoxyde de carbone et de l'ammoniac : vitesse d'air < 0,1 m/s
3 – 6	31 – 33	28 – 30	28 – 30	60 – 65	
7 – 9	29 – 31	26 – 28	26 – 28	60 – 65	
10 – 12	28 – 30	25 – 27	25 – 27	55 – 60	
13 – 15	27 – 29	24 – 26	24 – 26	55 – 60	
16 – 18	26 – 28	23 – 25	23 – 25	65 – 75	
19 – 21	25 – 27	22 – 24	22 – 24	60 – 70	
Mesurer la température au niveau des poulets					
22 – 25		21 – 23	21 – 23	60 – 70	Modulation de la ventilation de 0,8 à 6 m³/kg de poids vif Evacuation de l'humidité
26 – 30		20 – 22	20 – 22	60 – 70	
31 – 35		18 – 20	18 – 20	60 – 70	

Chaque type de chauffage comporte des risques à éviter :

Le chauffage localisé

La position des poussins par rapport au point de chauffage est la principale indication.

Répartition homogène, poussins actifs	→	situation optimum
Regroupés étalés près des gardes	→	température excessive
Regroupés serrés en masse sous l'éleveuse	→	température insuffisante
Regroupés serrés en masse dans une zone	→	éviter les courants d'air

La position de l'éleveuse doit être réglée en fonction de sa puissance et de l'isolation du bâtiment.

Les radiants de 3500 watts et plus peuvent être élevés à 1,50 – 2,50 m dans les bâtiments isolés et fonctionner en ambiance.

Les radiants de 1700 watts en bâtiment mal isolé doivent effectivement fonctionner en localisé à une hauteur de 1,20 m – 1,50 m selon les conditions climatiques.

Le chauffage en ambiance

La plus grande difficulté est la recherche d'une température homogène (insuffisance d'isolation, effet de paroi froide, entrées d'air parasite, mauvais placement des appareils de chauffage). Donc, l'observation des poussins reste plus difficile.

Chauffage correct : répartition homogène , activité des poussins aux points d'alimentation et d'abreuvement.

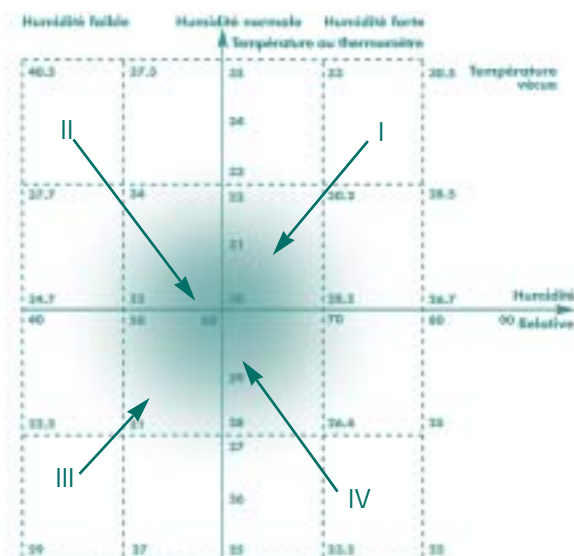
Excès de chauffage : poussins apathiques, étalés sur la litière, bec ouvert. Le risque de déshydratation peut être aggravé par une hygrométrie insuffisante ou par une sous - ventilation et un risque d'asphyxie dû aux gaz de combustion des appareils de chauffage (dégagement d'oxyde de carbone, CO₂, très dangereux pour l'éleveur et pour les oiseaux).

Insuffisance de chauffage : regroupement dans les zones sans courants d'air, pas d'activité aux points d'aliment et d'eau. Remonter la température, limiter les entrées d'air parasite.

■ La température/l'humidité relative

La température vécue par le poussin est fonction du rapport température/humidité. Le diagramme suivant illustre cette situation.

RELATION TEMPÉRATURE/HUMIDITÉ



Zone I : Humidité forte – température élevée.

Le poussin abaisse sa température par une perte de chaleur sensible par conduction (air humide plus conducteur). Dans cette situation, abaisser la température thermométrique et augmenter le renouvellement d'air.

Zone II : Humidité faible – température élevée.

Le poussin abaisse sa température par augmentation du rythme respiratoire et évacuation d'eau sous forme de vapeur (chaleur latente - 0,6 Kcal/g d'eau évaporée). Dans ce cas, risque de déshydratation du poussin, abaisser la température, augmenter l'humidité ambiante (nébulisation).

Zone III : La température ressentie est correcte malgré une température thermométrique basse, mais un risque de déshydratation existe.

Zone IV : La température vécue est trop basse : perte de chaleur par conduction. Remonter la température pour diminuer l'humidité relative, augmenter le renouvellement d'air.

La perception des différentes zones varie en fonction de l'âge du poussin et de la diminution des pertes de chaleur par conduction (du fait de l'emplument). Une fois que l'emplument est terminé, le schéma précédent ne s'applique plus.

■ Le renouvellement et la vitesse de l'air

La ventilation est nécessaire dès la mise en route des appareils de chauffage : évacuation des gaz de combustion (notamment l'oxyde de carbone toxique).

Le minimum de ventilation recommandé est de 0,8 – 1 m³/kg de poids vif/heure. Ceci assure un renouvellement d'air suffisant sans risque pour les poussins et les personnes.

L'insuffisance d'oxygénation pendant la période de démarrage a des répercussions sur la viabilité en fin d'élevage. Elle accroît notamment le risque d'ascite : une mauvaise oxygénation oblige les poussins à solliciter davantage leurs fonctions cardiovasculaires pour assurer la métabolisation de l'aliment nécessaire à l'homéothermie et à la croissance.

EXEMPLE POUR 25000 POUSSINS

Âge en jours	Poids en g	Poids total en kg	Ventilation m ³ /kg PV/heure	Temps de fonctionnement d'un ventilateur de 10000 m ³ sur un cycle de 18 secondes	
				Temps	%
0	40	1000	1000	18	10
5	100	2500	2500	45	25
10	220	5500	5500	100	55
15	310	9500	9500	171	+/- 100

Sur un jeune poussin, la vitesse d'air produit un abaissement de température de l'ordre de 2°C pour un accroissement de 0,1 m/s. Cet effet s'atténue progressivement avec l'emplument. A 4 semaines, l'abaissement est de 1°C pour une augmentation de vitesse de 0,5 m/s.

Dans la phase de démarrage, il est donc recommandé de limiter les courants d'air parasite au niveau des poussins.

■ L'alimentation

Tous les points d'alimentation (papiers, alvéoles, plateaux, becquées, assiettes, chaînes) doivent être approvisionnés à l'arrivée des poussins.

Trois heures après la mise en place, les contrôles de jabot doivent donner au moins 90 % de poussins alimentés.

Les papiers sous pipettes ou dans les cercles sont conservés 24 heures après la mise en place. Un ou deux réapprovisionnements peuvent être nécessaires pour diminuer les risques de contamination par les déjections.

Les alvéoles à œufs sont conservées 3 à 4 jours et l'aliment est renouvelé 2 fois par jour, sans accumulation d'aliment ancien contaminé (si nécessaire, éliminer l'aliment avant le renouvellement).

Les becquées ou plateaux (les becquées sont plus intéressantes car l'aliment y est moins contaminé) seront conservés au moins 10 jours (1 pour 200 poussins) et seront enlevés progressivement pour que les poussins les plus chétifs puissent avoir un accès facile au système d'alimentation définitif (chaînes ou assiettes).

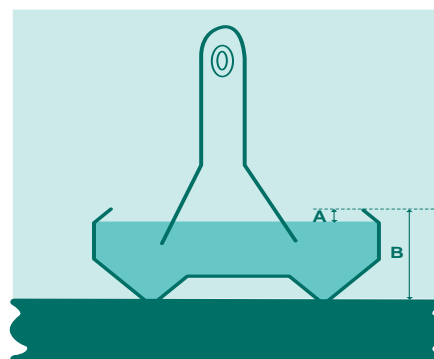
Calcul de l'âge d'accès à la mangeoire :

Si $A + B = 6 \text{ cm} = 3 \text{ jours}$ accès réel à partir du 3^{ème} jour

Au-delà de 6 cm, l'âge d'accès réel à la mangeoire est augmenté de 2 jours par cm supplémentaire.

Par exemple : $A + B = 7 \text{ cm}$ ($3 + 2 = 5$)

5 jours avant que les poussins puissent vraiment se nourrir correctement à partir des mangeoires.



Sciences & Techniques Avicoles

Certains types de matériel ont un accès plus difficile. Il sera donc nécessaire de prendre un peu de sécurité par rapport à cette norme, **notamment avec des poussins issus de jeunes parquets de reproducteurs ou de lots peu homogènes.**

Le vide des assiettes :

Les techniques de programme lumineux et de repas contrôlés pour l'amélioration des performances économiques doivent être mises en place dès le jeune âge.

Lorsque les poussins consomment suffisamment dans les chaînes ou les assiettes, soit entre 7 et 14 jours suivant la facilité d'accès, le vide peut être pratiqué pour devenir journalier dans la 3^{ème} semaine.

■ L'abreuvement

A l'arrivée des poussins, l'eau doit être à une température de 25 - 27°C.

Il est important de favoriser l'abreuvement dès l'arrivée des poussins qui peuvent être partiellement déshydratés selon les conditions et la durée du transport (perte de 0,1 g par heure).

Eviter les traitements qui diminuent la consommation d'eau. Le sucre et la vitamine C favorisent l'abreuvement.

La surveillance et le nettoyage des abreuvoirs seront réalisés plusieurs fois par jour durant la 1^{ère} semaine. Ensuite, veiller à la hauteur des abreuvoirs et le niveau d'eau pour éviter les gaspillages. Par la suite, les abreuvoirs ronds ou linéaires seront nettoyés une fois par jour.

Le réglage de la hauteur des pipettes et de la pression de l'eau sont spécifiques pour chaque équipement. Les indications du fournisseur doivent être appliquées.

Dès les premiers jours, contrôler la consommation d'eau.

■ L'éclairage

Pendant les 3 - 5 premiers jours, la durée d'éclairage sera de 23 - 24 heures pour stimuler la consommation d'aliment et d'eau.

L'intensité lumineuse doit être forte dans l'aire de vie des poussins soit, 5 watts/m² en incandescence ou 60 lux en fluorescence. Lorsque les poussins sont petits et issus de jeunes parquets de reproducteurs, cette intensité peut être augmentée de 20 - 25 %.

Dans les bâtiments obscurs et semi-obscurs, l'intensité lumineuse sera réduite progressivement à 10 lux (0,5 w/m²) entre 5 et 10 jours, en fonction du programme de croissance recherché.

Les programmes lumineux et le contrôle de croissance seront développés, page 48.

● LA CROISSANCE - LA FINITION

Le résultat technique et économique d'un lot se prépare dans la phase de démarrage et se concrétise en période de croissance-finition.

Dans cette phase, la maîtrise des paramètres de l'ambiance devient de plus en plus importante pour maintenir l'équilibre biologique et social du bâtiment.

L'équilibre biologique, car la charge de poids vif par m² augmente rapidement ainsi que les besoins en oxygène, eau, aliment. Il est donc nécessaire d'assurer les équilibres :

Gazeux	Oxygène	→	CO ₂ : maximum de 0,1 % + NH ₃ dégagé par la litière (maxi 15 ppm)
Hygrométrique	Eau	→	Eau expirée et éliminée dans les déjections
Thermique	Aliment	→	Production de chaleur des poulets Son utilisation, son évacuation.

L'équilibre social : Les animaux sont très sensibles aux variations de température. Ils peuvent se concentrer dans certaines zones. Dans les derniers jours d'élevage, ils sont moins mobiles du fait de la concentration et leurs performances dépendent beaucoup du nombre et de la proximité des points d'alimentation et d'abreuvement.

■ Les paramètres de l'ambiance en climat tempéré

Du point de vue physiologique, les besoins en oxygène des animaux (0,03 à 0,13 m³/heure/kg de poids vif) sont pratiquement toujours couverts.

Cependant, en climat tempéré, les paramètres de l'ambiance dépendent essentiellement de deux facteurs :

● La puissance thermique du bâtiment

Sa qualité d'isolation et d'étanchéité. La capacité d'absorption d'eau de la litière, la nature et le pouvoir d'isolation du sol (humidité minimum).

● La ventilation

Le contrôle et l'adaptation des débits et des circuits d'air en fonction de l'observation et de l'âge des animaux.

C'est à dire que les calories produites par les animaux et les fermentations anaérobiques de la litière seront d'autant plus disponibles pour l'amélioration de l'ambiance que ces deux facteurs sont bien contrôlés. Si ce n'est pas le cas, (mauvais bâtiments, ventilation mal maîtrisée ou température basse et/ou hygrométrie élevée) l'utilisation du chauffage sera nécessaire.

■ L'hygrométrie

Elle est souvent le principal facteur limitant de l'ambiance, le seuil maximum acceptable est de 70 % d'humidité relative. L'hygrométrie est d'autant plus difficile à maîtriser en fin d'élevage, que la consommation et le gaspillage d'eau sont élevés.

Exemple : 1000 m², 18 poussins/m², 2 kg poids vif et G.M.Q. de 70 g/jour = (0,070 kg)

● Aliment/tête	165 g	Rapport Eau/aliment	= 1,85
● Température	extérieure	10°C H.R. 90 %	= 8 g d'eau/m ³
	intérieure	20°C H.R. 70 %	= 12 g d'eau/m ³

● Consommation d'eau par jour : 1000 x 18 x 0,165 x 1,85 = 5500 litres

● Répartition de l'eau consommée :

- croissance des tissus : 18000 (poussins) x 0,070 (G.M.Q.) x 0,65 = 820 litres
(65 %, c'est le pourcentage d'eau moyen des tissus du poulet)

- eau à éliminer/heure (5500 - 820)/24 heures = 195 litres/heure

- Dont 120 litres par la respiration, 75 litres dans les déjections (nécessitant 600 kcal ou 680 w par litre d'eau pour son évaporation).

$$\bullet 195000/4 \text{ g d'eau/m}^3 = 49000 \text{ m}^3/\text{heure}$$

$$49000/36000 = 1,3 \text{ m}^3/\text{kg vif/heure}$$

$$(12 \text{ g d'eau} - 8 \text{ g d'eau}) = 4 \text{ g d'eau/m}^3$$

$$36000 = 18000 \times 2 \text{ kg de poids vif}$$

Cet exemple montre qu'il est très facile, à partir de la consommation d'eau, d'aliment, du G.M.Q., des températures et de l'humidité relative intérieure et extérieure, de calculer le besoin minimum de ventilation pour respecter le seuil de 70 % d'humidité relative.

Evidemment, lorsque l'air extérieur devient plus chaud et plus humide, le besoin de ventilation augmente et dans certaines situations, il devient impossible de respecter ce seuil.

Il reste donc deux solutions possibles :

- lorsque les températures extérieures et intérieures sont voisines et que l'humidité relative est élevée, il faut ventiler et chauffer pour favoriser l'évaporation de l'eau de la litière et élever légèrement la température intérieure
- lorsque la température extérieure est comprise entre 25 et 30°C et l'humidité relative est de 80 – 90 %, seule la vitesse d'air au niveau des animaux est utilisable : à 2 m/seconde sur des poulets emplumés, la baisse de température vécue est de 4°C.

L'ammoniac

L'ammoniac produit dans les bâtiments doit être éliminé. Le seuil de tolérance acceptable est d'environ 15 ppm. Au-delà de ce seuil, l'ammoniac provoque des irritations des muqueuses (conjonctivite, lésions des sacs aériens), une diminution de l'activité ciliaire de la trachée, une sensibilité accrue aux maladies parasitaires (coccidioses) et perturbe aussi la croissance par diminution de la consommation.

La clé du contrôle de l'ammoniac se retrouve dans le contrôle de l'humidité :

- respect des normes de management : densité, contrôle de la consommation d'eau et de son équipement, formules d'aliment adéquates, ventilation minimum, juste pour citer quelques aspects
- bonne utilisation de la ventilation cyclique dans les bâtiments fermés. Ceci implique l'observation des oiseaux et de leur environnement proche. Les réglages peuvent être effectués au niveau du panneau de contrôle, mais des ajustements en fonction de l'observation du troupeau et du type de bâtiment (isolation, matériau, historique) doivent être réalisés
- en particulier en bâtiments ouverts, où il devient plus difficile de contrôler les vitesses d'air au niveau des oiseaux, il peut être hasardeux de contrôler l'humidité. Si, après avoir respecté les normes de management, les niveaux d'ammoniac sont toujours élevés, il peut être nécessaire de rajouter une fine couche de copeaux.

L'épandage tous les 5 jours de 200 g/m² de superphosphate diminue la production d'ammoniac **(à proscrire après 28 jours en densité élevée)**.

■ La ventilation, les circuits d'air

Nous ne pouvons développer, dans ce document, les différents systèmes et techniques de ventilation, mais seulement présenter quelques principes de base.

Le contrôle d'entrée d'air

La vitesse d'entrée d'air sera d'autant plus élevée que la température extérieure sera basse, donc la dépression d'air doit augmenter lorsque la température est basse et inversement. La vitesse d'air à l'entrée sera au maximum de 3 – 4 mètres par seconde. Au-dessus, la dépression devient trop élevée et le débit des ventilateurs chute (test de la porte d'entrée).

Les circuits d'air

Suivant les systèmes de ventilation et les pressions d'air extérieures, les circuits d'air se modifient. Il est donc nécessaire d'avoir des repères dans les zones sensibles pour déterminer dans quelles zones les vitesses d'air sont plus importantes : par exemple, le long des parois pour les systèmes à admission d'air latéral. Les animaux réagissent en fuyant les zones de courants d'air froid. Il est possible de matérialiser ces circuits par des rubans de cassette. Quand la pression d'air à l'intérieur du bâtiment est correcte, la porte doit pouvoir se fermer toute seule, sans aucune aide.

Les sorties d'air

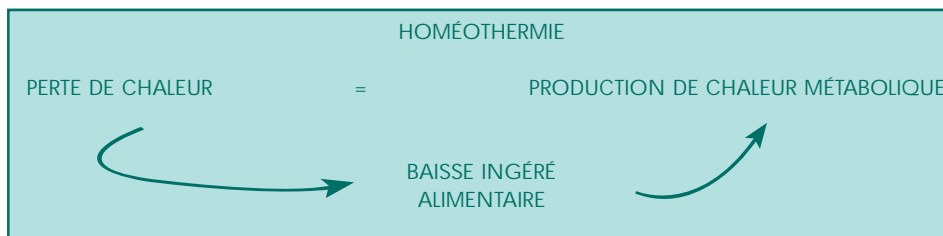
Le contrôle des débits réels des ventilateurs en fonction des dépressions et des systèmes anti-retour d'air est un élément de connaissance essentiel de la qualité de la ventilation. Les ventilateurs à vitesse unique fonctionnant par groupes donnent les résultats les plus fiables.

■ L'alimentation

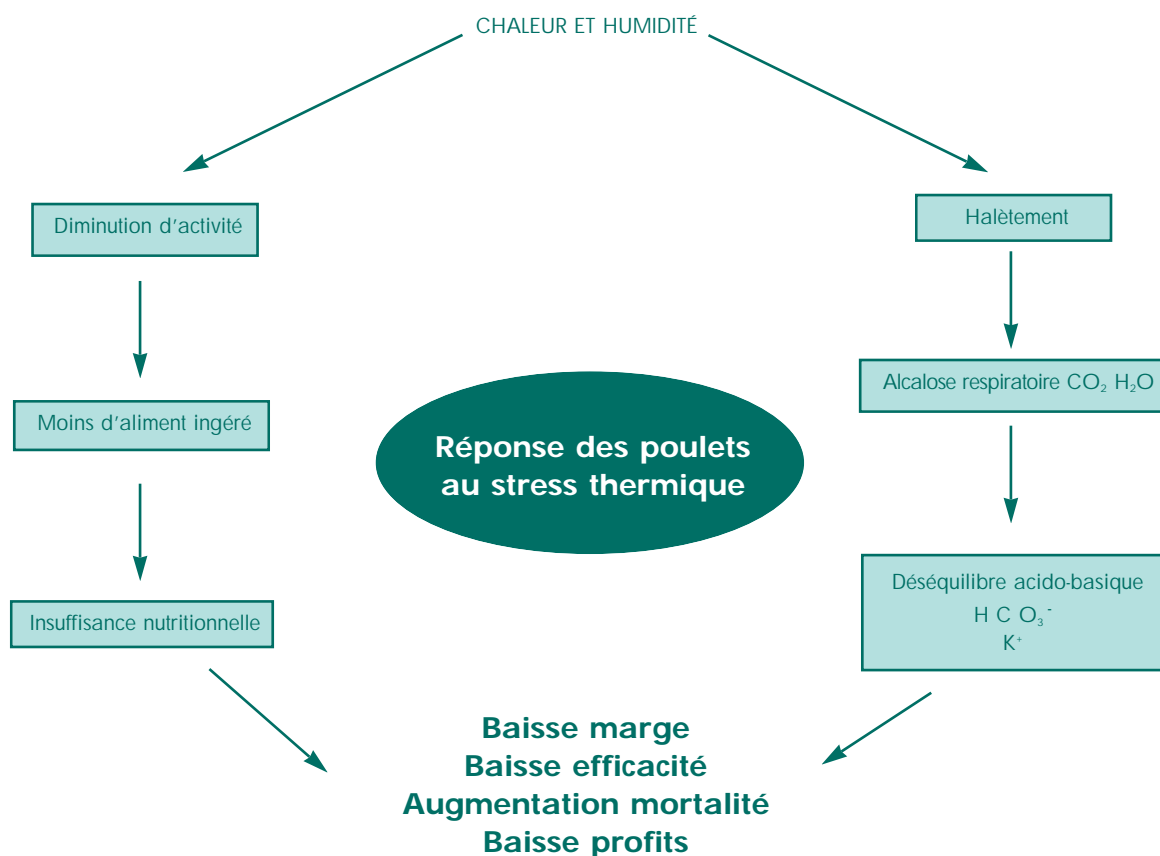
En phase de démarrage, les poulets sont préparés à la technique de vide des mangeoires. Cette méthode sera un élément de maîtrise de la conduite du lot :

- soit un vide très court (moins d'une heure) pour stimuler la consommation en éliminant journallement les particules fines et en mettant, à la disposition des poulets, de l'aliment frais plus appétant
- soit en allongeant les vides pour limiter la consommation et la croissance. Cette technique sera développée dans la partie contrôle de croissance.

● L'HOMÉOTHERMIE



RÉPONSE PHYSIOLOGIQUE DES POULETS DE CHAIR AU STRESS DE CHALEUR, EFFETS SUR LES PERFORMANCES



■ L'abreuvement

En période de chaleur, le rapport eau/aliment augmente rapidement pour compenser les pertes d'eau expirées sous forme de vapeur d'eau.

- Faciliter la consommation d'eau :

Par le matériel : 1 abreuvoir pour 60 poulets

1 pipette pour 10 poulets

2 cm d'abreuvoir linéaire par poulet.

- S'assurer de la hauteur d'eau et des débits au niveau des abreuvoirs ou pipettes (surveiller les temps de consommation).
- Maintenir la température de l'eau sous 27°C. Ceci peut être obtenu en amenant directement de l'eau souterraine vers les lignes d'eau via un régulateur de pression, par l'emploi de réservoirs à parois isolantes ou par l'emploi d'un système de refroidissement. Renouveler l'eau des lignes d'abreuvement 2 à 3 fois par jour durant les périodes de très grosse chaleur.
- Combattre l'alcalose respiratoire par des suppléments de chlorure de potassium 0,5 g/litre, bicarbonate de soude 0,5 g/litre, vinaigre 1 litre/1000 litres.

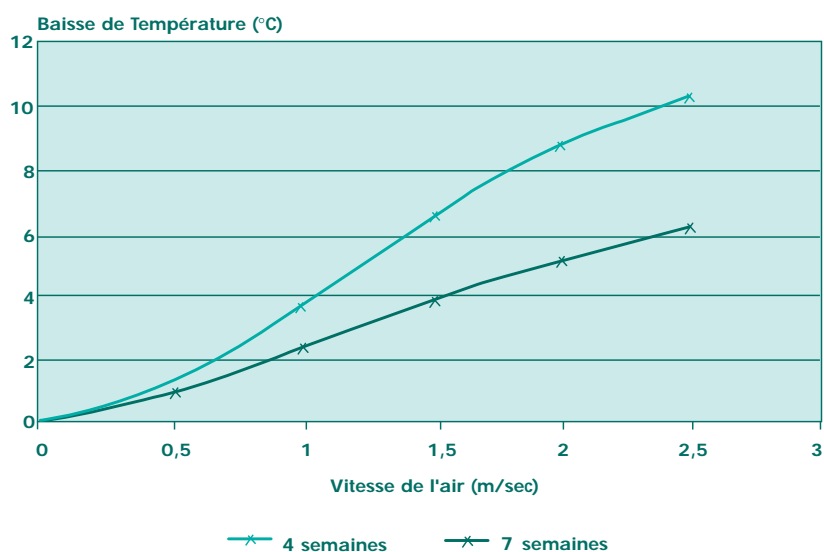
■ La maîtrise de la température dans les bâtiments

Les techniques de contrôle de température dans les bâtiments sont très évoluées. Leur mise en œuvre dépend essentiellement des conditions économiques.

Dans les bâtiments ouverts non isolés, réduire les densités, essayer de créer autour du bâtiment un environnement végétal pour créer un microclimat plus favorable. En période chaude, l'aspersion des toitures et de la végétation peut aider à améliorer les conditions.

Les mouvements d'air augmentent les déperditions de chaleur sensibles par conduction. Cependant, l'efficacité du mouvement d'air dépend de l'âge et de l'emplument des poulets. Les poussins sont plus sensibles avant 4 semaines. L'efficacité est moindre pour les températures élevées.

EFFET DE LA VITESSE DE L'AIR SUR LA TEMPÉRATURE RESSENTIE PAR DES POULETS DE 4 ET 7 SEMAINES



Le mouvement d'air peut être créé par des brasseurs d'air orientés pour accélérer l'air au niveau des animaux. Pour des bâtiments de 10 m de large et des bâtiments ouverts, des brasseurs de 40000 m³/heure seront disposés tous les 20 mètres dans le sens longitudinal.

La ventilation tunnel suppose une fermeture du bâtiment par des rideaux et au minimum une isolation en toiture (3 cm de mousse de polyuréthane projetée). Dans ce cas, la puissance installée dépendra de la vitesse désirée au niveau des animaux.

PUISSANCES D'EXTRACTION À INSTALLER EN FONCTION DES VITESSES D'AIR RECHERCHÉES

Section (m ²) Débit (m ³ /h)	40 Vitesse m/sec	50 Vitesse m/sec	70 Vitesse m/sec
40000	0,33	0,22	0,16
80000	0,66	0,44	0,32
120000	0,99	0,66	0,48
160000	1,32	0,88	0,64
200000	1,68	1,10	0,80
240000	1,98	1,33	0,93

(CNEVA Ploufragan, 1996)

Il est nécessaire de s'assurer des débits réels car la perte de puissance des ventilateurs augmente avec la vitesse, les obstacles, la longueur des bâtiments, les vents dominants.

En général, la puissance installée doit tenir compte de cette perte de charge de l'ordre de 20 %.

Les bâtiments à rideaux pourront fonctionner en statique dans les périodes plus tempérées.

Une vitesse de l'air trop importante peut être une cause de refroidissement et d'entérite sur les animaux jeunes, donc une sécurité froide devra être prévue pour stopper les ventilateurs.

En climat chaud et sec, il est possible d'utiliser le refroidissement produit par l'évaporation de l'eau pour améliorer la baisse de température obtenue par la vitesse d'air. L'efficacité de cette technique est d'autant meilleure que l'humidité relative de l'air entrant dans le bâtiment est basse car la capacité d'évaporation de l'eau et donc le refroidissement sera bonne.

La limite technique du refroidissement par évaporation d'eau est donnée par la température effectivement ressentie par les animaux et qui est la résultante des facteurs température + humidité relative. Sur des poulets de 5 semaines et plus, la suffocation et la mort des animaux interviennent lorsque l'air est saturé et que la capacité d'évaporation de l'eau expirée est réduite.

VALEURS LIMITES DU RAPPORT TEMPÉRATURE/HUMIDITÉ RELATIVE

Température sèche °C	Hygrométrie %
34	38
32	51
30	70
28	96

(Sciences et Techniques Avicoles, Septembre 1998)

Deux techniques sont utilisables :

- La brumisation

Indépendamment des conditions atmosphériques, son efficacité est fonction :

- de la pression d'eau utilisée (jusqu'à 120 bars)
- de la qualité des buses, de leur entretien et de la taille des gouttelettes (moins de 10 µ)
- des séquences de fonctionnement (3 - 4 secondes/20 secondes) pour augmenter l'évaporation dans l'atmosphère du bâtiment
- de la qualité de l'eau : utilisation de filtres pour éviter les dépôts calcaires et l'entartrage des buses
- de la vitesse d'air (puissance de ventilation).

Le débit d'eau total sera fonction de la capacité de ventilation et de la quantité d'eau maximum absorbée par kg d'air sec.

$$\text{Débit d'eau (Litres/heure)} = \text{kg/kg (air sec)} \times \text{débit d'eau (m}^3\text{/heure)} \times 0,87 \text{ (densité)}$$

(Sciences et Techniques Avicoles, Septembre 1998)

Cette technique de brumisation haute pression donne des résultats très voisins de ceux du pad cooling. Si les buses sont bien entretenues, sa fiabilité est très bonne. C'est aussi un moyen intéressant pour la désinfection des bâtiments.

● Le Pad Cooling

C'est une technique spécifique des climats chauds et secs. C'est théoriquement la meilleure efficacité du point de vue de l'abaissement de la température dans des conditions données.

Pour les climats de type continental, froids en hiver, il est nécessaire de condamner l'admission d'air par le pad cooling et de prévoir une admission d'air par des trappes réparties tout au long des parois, ceci pour éviter l'effet tunnel dangereux en hiver.

Le système pad cooling fonctionne sur le principe d'évaporation de l'eau répartie sur une grande surface (nid d'abeille) au contact d'un flux d'air chaud et sec. Son efficacité dépend donc :

- du rapport surface d'échange/débit de ventilation. En général, 1,5 - 2 m² de pad cooling de 10 cm d'épaisseur pour 10000 m³/heure
- de la capacité de ventilation (effet tunnel et vitesse d'air), de la longueur du bâtiment (maximum 120 m). Ces points devront être bien étudiés à la mise en place du pad cooling
- de la propreté de la surface d'échange et de l'absence de colmatage par les poussières et les dépôts calcaires dus à l'air et à l'eau (filtration de l'eau). Ce point est essentiel pour l'efficacité du système et bien souvent, nous constatons un vieillissement précoce
- en bâtiments à ventilation en tunnel, il est préférable d'arrêter l'évaporation d'eau pendant la nuit et lorsque l'humidité relative est supérieure à 80 %. Se servir uniquement des extracteurs
- le contrôle de fonctionnement : limites hautes et basses de température et d'humidité :
 - . hautes : ce sont les valeurs limites du rapport température/humidité relative avec des sécurités suffisantes
 - . basses : ne pas refroidir de façon excessive et trop rapide, arrêter l'évaporation d'eau en dessous de 25°C à l'intérieur du bâtiment et travailler en ventilation tunnel.

■ Les autres techniques possibles

- Se déplacer doucement et lentement dans le bâtiment de façon à maintenir les oiseaux bien répartis sur toute la surface et pour les encourager à boire. Eviter de le faire pendant la période la plus chaude de la journée.
- Adapter la densité à la capacité technique du bâtiment, pour maintenir une litière sèche et éviter les fermentations et dégagements de chaleur.
- Réduire la quantité de litière et donc les fermentations en fin d'élevage : dans un bâtiment bien géré sur un sol sec (cimenté) : 1 kg de litière/m².
- Acclimatation des poussins. Il est possible de créer une adaptation au stress dû à la chaleur en élevant la température d'élevage vers 5 - 6 jours à 35°C pendant 6 heures.
- L'emploi de brumisateurs au niveau du toit du bâtiment est un moyen bien connu pour réduire de quelques degrés la température dans le bâtiment. C'est un système qui requiert de grandes quantités d'eau et un bon système de drainage est nécessaire. Si des filtres sont mis en place, le recyclage de l'eau est possible.

■ La construction de bâtiments ouverts en climats tropicaux

- Construire le bâtiment dans la direction Est - Ouest et à un emplacement où les mouvements d'air sont permanents (une hauteur ou une plaine). L'axe le plus long du bâtiment doit être perpendiculaire aux vents dominants. Si les deux conditions ne peuvent pas être satisfaites, le facteur air doit être prédominant.
- La hauteur des bâtiments doit être suffisamment élevée, et un lanterneau doit être installé, de façon à améliorer les échanges d'air.
- Quand une série de bâtiments est construite, les disposer de sorte que l'air n'aille pas directement d'un bâtiment à un autre.
- Autour des bâtiments l'herbe doit être coupée et entretenue (la terre mise à nue reflète la chaleur). Planter des arbres ou arbustes à grandes feuilles, suffisamment loin du bâtiment de sorte qu'ils n'affectent pas la ventilation, tout en empêchant la lumière naturelle d'y entrer.
- L'emploi d'un matériau résistant et réfléchissant la chaleur est recommandé pour le toit du bâtiment. Si ce matériau peut être isolé, c'est encore mieux. Pour des toits traditionnels, il est possible de les peindre avec de la chaux hydratée : 9 kg de chaux hydratée pour 18 litres d'eau.
- Le toit doit se prolonger de 1 mètre de chaque côté du bâtiment de façon à empêcher la lumière du soleil d'y entrer.
- Dans certains pays, la construction de bâtiments sur pilotis avec des caillebotis en bambou donne de très bons résultats. Ils permettent de bons échanges d'air.

● INTRODUCTION

Pendant de nombreuses années, les principales mesures de la qualité de l'aliment étaient la croissance et l'indice de consommation. Aujourd'hui, le nutritionniste est confronté à un ensemble de facteurs plus complexes :

- L'évolution génétique a été très importante, mais les poulets hyperphagiques ou gloutons posent beaucoup de problèmes dans les filières de production.
- La demande croissante du consommateur pour des produits mieux adaptés, découpés, élaborés, mais aussi l'alimentation végétale sans facteurs de croissance ou antibiotiques.
- Les exigences environnementales : limitation des rejets azotés et/ou phosphorés.
- La prise en compte de l'élevage en fonction des conditions climatiques, bâtiments, management, sanitaires.

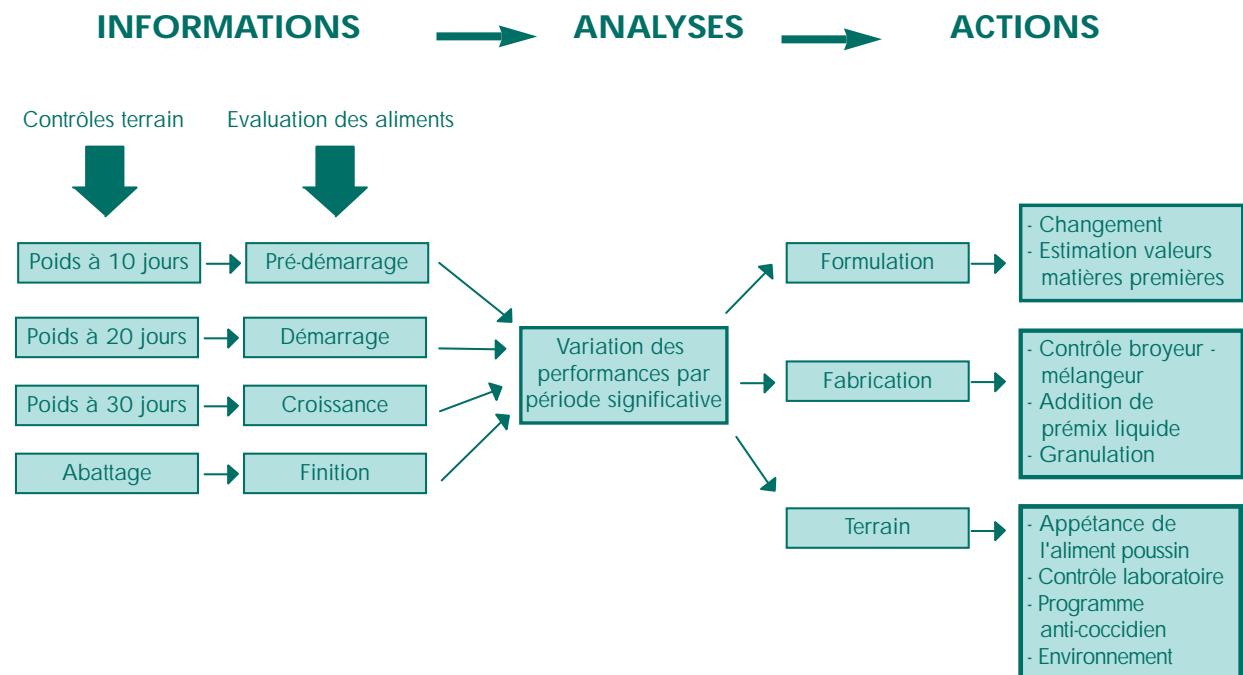
La réponse à ces questions n'est pas unique : les choix sont multiples entre les aliments riches, haute énergie, granulés et les farines basse énergie. La formulation doit aussi prendre en compte les aspects de granulométrie et présentation de l'aliment, mais aussi les méthodes d'alimentation : ad libitum, contrôlée, rationnée. Il semble bien que l'alimentation ad libitum ne soit pas la meilleure solution pour améliorer l'efficacité alimentaire et la production de carcasses de qualité.

C'est pourquoi, nos recommandations nutritionnelles standard peuvent servir de référence, mais elles doivent être employées en tenant compte de la meilleure efficacité économique dans un contexte de production donné. En cela, nous pouvons partager la position du professeur I. NIR au Congrès W.P.S.A. de Montréal 2000 : "L'expression du potentiel génétique maximal n'est parfois possible que dans des conditions qui ne sont pas toujours économiques".

● LA FORMULATION PRATIQUE

En pratique, la formulation de l'aliment doit évoluer en permanence en fonction des informations "on line" qui viennent du suivi des résultats terrain et abattoir et des analyses des matières premières et des aliments.

Le suivi rapproché des performances terrain est certainement un élément clé de la valeur des aliments.



Conclusion

Cette méthode, bien appliquée et contrôlée, limite les variations de performances dans le temps. C'est donc une méthode économique qui tend à l'optimisation des coûts dans la filière de production.

● L'ALIMENTATION DU JEUNE ÂGE

Des travaux récents ont montré que l'alimentation précoce du poussin stimule le fonctionnement et le développement de l'appareil digestif (intestins, villosités, foie, pancréas). Dans ce cas, les réserves vitellines sont prioritairement utilisées pour le développement des systèmes nerveux immunitaires (bourse de Fabricius), de l'appareil cardio-vasculaire et de l'appareil gastro-intestinal. Donc, plus l'apport d'aliment sera précoce après l'éclosion, meilleure sera l'utilisation du vitellus pour des fonctions essentielles.

ÉVOLUTION DES POIDS DURANT LES QUATRE PREMIERS JOURS

Âge	A 0 jours		De 0 à 2 jours		De 2 à 4 jours		A 4 jours		% N/A
	N	A	N	A	N	A	N	A	
N= Nourri A= A jeun									
Ingéré (g)			6,5	0	23,8	23,1	30,3	23,1	+ 30%
Poids vif (g)	45,2		+ 5,0	- 3,5	+ 16,9	+ 16,0	67,7	57,7	+ 16%
Vitellus (g)	7,14		- 4,25	- 3,78	- 2,1	- 2,0	0,79	1,36	(+ 9%)
Intestin (g)	1,11		1,37	0,88	2,12	1,91	4,60	3,90	+ 18%

Y Noy & D Sklan, 1999

Le déficit enzymatique du jeune poussin est important au cours des deux premières semaines. De nombreux nutriments sont mal utilisés. Le tableau ci-dessous donne les valeurs de digestibilité apparente des nutriments en fonction de l'âge.

Âge	7 - 8 jours	10 - 11 jours	20 - 21 jours
Matières organiques (%)	68	71	76
Matières protéiques (%)	75	77	84
Lipides (%)	55	69	84

Zelenka, 1995

Les matières premières riches en polysaccharides non amylacés (P.N.A.) sont très mal utilisées par le jeune en croissance. Les valeurs énergétiques obtenues par Mahagna 1995, à différents âges, illustrent ce phénomène.

En Kcal par kg de matière sèche

Âge (jours)	4 - 7	10 - 14	17 - 21
Tourteau de soja	1142	1308	2142
Blé	2811	2924	3386
Maïs	3118	3328	3505

Les P.N.A. contenues dans les aliments contribuent également à réduire considérablement la valeur énergétique des graisses animales.

Conclusions :

- Donner rapidement l'aliment démarrage au poussin et stimuler la consommation (intensité lumineuse, petit matériel d'alimentation, renouvellement fréquent de l'aliment, accès facile au système d'abreuvement).
- Rechercher les matières premières les plus digestibles. Ne pas rechercher des niveaux énergétiques élevés par addition de matières grasses saturées.

● LES PROTÉINES ET LES ACIDES AMINÉS**■ La notion de protéine idéale**

Cette notion définit les besoins en acides aminés (A.A.) par rapport aux besoins en lysine fixés à 100 %. Les valeurs relatives des A.A. soufrés (A.A.S.) méthionine + cystine, augmentent avec l'âge des poulets car les dépôts protéiques au niveau des plumes représentent 5 à 6 % les premiers jours et 11 à 12 % en fin d'élevage. Les plumes sont riches en A.A.S. comparativement à la carcasse (A.A.S./lysine 0,62/1 pour la carcasse, 5/1 pour les plumes).

Protéine idéale en fonction de l'âge (exprimé en rapport au taux de lysine digestible évalué à 100 %) :

Acides Aminés \ Âge	0/14 jours	15/35 jours	+ 35 jours
Lysine	100	100	100
Méthionine + Cystine	74	78	82
Méthionine	41	43	45
Thréonine	66	68	70
Tryptophane	16	17	18
Arginine	105	107	109
Valine	76	77	78
Isoleucine	66	67	68
Leucine	107	109	111

Méthionine/Méthionine + Cystine \geq 55 %.

Les mâles issus de souches autosexables sont à emplumement lent. Il semble important d'assurer une pousse plus rapide des plumes malgré ce caractère et donc de bien respecter le ratio A.A.S./lysine. Les femelles à emplumement rapide couvrent plus rapidement leurs besoins.

■ Les teneurs en protéines

Les teneurs en protéines des aliments doivent être réduites pour limiter les risques de détérioration de la litière et l'excrétion azotée. Ceci est possible en disposant d'un ensemble de matières premières plus large qui peuvent contenir des A.A. complémentaires et en y associant des A.A. de synthèse (lysine, méthionine, thréonine).

Des limites de sécurité doivent être prises en compte sur les taux protéiques.

Âge (jours)	Taux protéique (T.P.)	Energie métabolisable (E.M.)	E.M./T.P.
0 - 10	22	2900 - 2950	132
11 - 20	21	3000 - 3050	143
21 - 33	20	3100 - 3150	155
34 - 42	19	3100 - 3150	163
+ 42	17	3150	185

■ Les recommandations en acides aminés

Ces valeurs sont basées sur les tables de composition des matières premières couramment utilisées en Europe, notamment les tables RPAN ou Européennes pour la composition en acides aminés totaux, et les tables RPAN pour les valeurs de digestibilité des acides aminés.

Toute formulation sur d'autres tables peut aboutir à des résultats différents : il est dans ce cas nécessaire d'effectuer des adaptations.

Nous donnons toujours des recommandations en acides aminés bruts, mais nous recommandons de formuler en acides aminés digestibles.

■ Les acides aminés soufrés

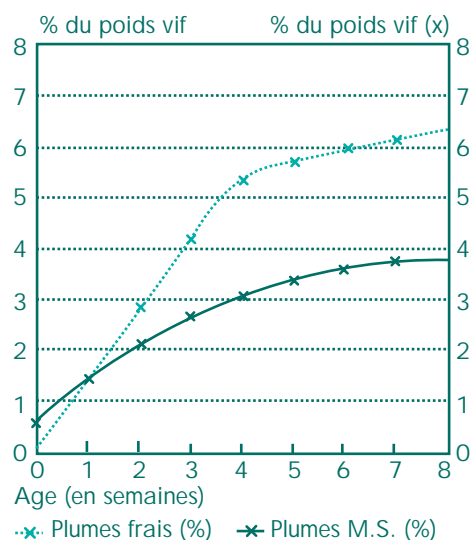
Une partie de la méthionine est utilisée par les oiseaux comme source de synthèse de la cystine. C'est la raison pour laquelle le besoin vrai en méthionine est moins bien connu que le besoin en méthionine plus cystine. **Il est donc nécessaire de formuler sur la somme méthionine + cystine.**

Cependant, dans les aliments riches en cystine (sous-produits d'abattoir, farine de plumes), le ratio méthionine/A.A.S. $\geq 0,55$ devra être respecté. Inversement, dans les aliments 100 % végétal, les taux de méthionine seront supérieurs.

Compte tenu de la composition des matières premières, les acides aminés soufrés sont les premiers facteurs limitants des aliments pour volailles.

D'autre part, le ratio acides aminés soufrés/lysine augmente avec l'âge en raison d'une augmentation importante de la synthèse des plumes dans la deuxième partie de la croissance en élevage.

PART DES PLUMES DANS LA CROISSANCE PONDÉRALE (% DU POIDS VIF)



Hancock & al. 1995 BPS

La croissance journalière du plumage atteint un maximum vers la 6^{ème} semaine. Leur teneur en matières sèches continue de croître jusqu'à au moins 10 semaines.

Une déficience en acides aminés soufrés provoque à la fois une dégradation de l'I.C., du rendement en filet (voir ci-après) et une augmentation de la teneur en lipides. La croissance des plumes est prioritaire par rapport à la croissance musculaire.

■ La lysine

La lysine est le deuxième facteur limitant des aliments poulet de chair. C'est aussi le mieux connu.

Les besoins en lysine diminuent rapidement avec l'âge en raison de la très faible teneur en lysine des plumes.

Un excès de lysine accroît les besoins en arginine.

■ Les autres acides aminés

Avec une ration à base de maïs, soja, viande et en l'absence de lysine industrielle, les autres acides aminés essentiels sont largement couverts.

L'utilisation de lysine industrielle nécessite la prise en compte des acides aminés suivants :



qui seront, en fonction des matières premières utilisées, les 3^{ème} ou 4^{ème} facteurs limitants. Dans la pratique, l'isoleucine et le tryptophane ne sont pas facteurs limitants.

Compte tenu de la composition des matières premières, l'utilisation de la lysine industrielle modifiera la hiérarchie des facteurs limitants. Le 3^{ème} facteur sera la thréonine, lorsque pois, farine de viande ou de poisson seront incorporés dans les rations, alors que l'arginine et la valine seront les 3^{ème} et 4^{ème} facteurs limitants des rations maïs/soja.

Il convient de noter que les besoins en valine, arginine et isoleucine sont connus avec moins de précision que les acides aminés soufrés, la lysine ou la thréonine.

■ La hiérarchie des besoins

L'extériorisation du potentiel génétique dépend avant tout de la satisfaction des besoins en acides aminés. Les performances mesurées en termes de croissance, I.C. et qualité de carcasse, dépendent de la satisfaction des besoins pour l'acide aminé le plus limitant.

Les besoins en acides aminés dans le but de réaliser le maximum de croissance sont inférieurs à ceux nécessaires pour obtenir l'indice de consommation minimum.

Les besoins en vue d'obtenir le rendement en filet maximum sont les mêmes que ceux nécessaires pour minimiser l'indice de consommation.

La réduction de la teneur en lipides de la carcasse et du gras abdominal se poursuit avec l'augmentation de la teneur en acides aminés au-delà des besoins pour l'obtention de la croissance et de l'I.C.

La hiérarchie des besoins en acides aminés s'établit ainsi :

- 1 - la croissance des plumes
- 2 - la croissance pondérale
- 3 - le rendement filet - I.C.
- 4 - l'engraissement.

Pour certains auteurs, les besoins en acides aminés, en vue d'optimiser l'I.C. seraient légèrement supérieurs à ceux nécessaires pour optimiser le rendement en filet.

■ L'influence des acides aminés sur le rendement filet

Toute déficience nutritionnelle en un ou plusieurs acides aminés se traduit par une diminution du rendement filet.

Les travaux récents semblent montrer que les rendements filet sont optimisés lorsque les besoins permettant d'obtenir un I.C. minimum sont optimisés.

La réponse en termes de rendement filet semble plus importante pour les acides aminés soufrés que pour les autres acides aminés. Cela semble dû à l'importance des besoins de croissance de la plume en fin d'élevage.

■ Les recommandations

Les recommandations mentionnées ci-dessous sont exprimées en g d'acides aminés bruts ou digestibles pour 1000 Kcal d'énergie métabolisable par kg d'aliment, en fonction de l'âge des animaux. Elles ont été établies dans le but d'optimiser l'indice de consommation. Les marges de sécurité utilisées sont d'environ 5 % pour tenir compte de la variabilité des matières premières.

Les équations pour chacun des acides aminés sont les suivantes :

g/1000 Kcal/kg	A.A. digestibles	A.A. bruts
Méthionine + Cystine	2,87 - 0,095 X	3,30 - 0,105 X
Méthionine	1,82 - 0,080 X	2,03 - 0,090 X
Lysine	3,80 - 0,157 X	4,47 - 0,183 X
Thréonine	2,50 - 0,095 X	2,93 - 0,110 X
Arginine	4,30 - 0,168 X	4,90 - 0,200 X
Valine	3,00 - 0,120 X	3,50 - 0,140 X
Isoleucine	2,68 - 0,095 X	3,05 - 0,115 X
Tryptophane	0,69 - 0,030 X	0,80 - 0,035 X

Avec X = âge exprimé en semaines

La concentration en acides aminés pour 1000 Kcal d'énergie par kg d'aliment est donc déterminée par l'âge moyen des animaux en fonction de la durée d'utilisation de chaque type d'aliment.

Exemple pour la détermination du niveau de lysine :

- aliment croissance 21 à 35 jours : 3150 Kcal
- âge moyen : 4 semaines $(21 + 35) / 2 = 28$ jours / 7
- besoins en lysine pour 1000 Kcal : $4,47 - 0,183 \times 4 = 3,74$
- besoins par kg d'aliment : $3,74 \times \frac{3150}{1000} = 11,8$ g/kg (1,18 %)

● LE NIVEAU ÉNERGÉTIQUE DE L'ALIMENT

■ La présentation de l'aliment

Le rôle de la présentation de l'aliment dans la nutrition des poulets de chair se situe principalement à deux niveaux :

- la consommation d'aliment
- la digestibilité de l'aliment.

■ La consommation d'aliment

Le niveau et la rapidité d'ingestion sont directement liés à la présentation de l'aliment. Le meilleur résultat est donné par un granulé de qualité. L'effet de granulation est d'autant plus important que le niveau énergétique est bas. Pour les aliments haute énergie, l'effet de granulation est moindre dû en partie à la difficulté de granulation de ces aliments.

Dans les comparaisons farine/granulé, l'effet de granulation est maximisé en comparant une farine finement broyée difficile à consommer par les poulets, mais nécessaire à la production d'un bon granulé.

EFFET DE LA FINESSE DE BROYAGE SUR LA CROISSANCE ET LA CONSOMMATION DU POULET ENTRE 21 ET 39 JOURS

Diamètre moyen des particules	Farine			Granulé		
	Fin	Moyen	Gros	Fin	Moyen	Gros
Sorgho Ø mm	0,53	0,97	1,25	0,53	0,97	1,25
Aliment Ø mm	0,48	0,77	0,90	0,48	0,77	0,90
Gain de poids (g/j)	48,5	56,0	58,6	61,3	61,4	60,5
Consommation (g)	2006	2273	2371	2470	2483	2412

B. Leclercq - INRA, 1988

Aliment sorgho + soja

TAUX ÉNERGÉTIQUE, CROISSANCE ET ENGRAISSEMENT

	Farine				Granulé			
	EMA _n	Gain de poids (g/j)	% graisse abdominale/poids vif		EMA _n	Gain de poids (g/j)	% graisse abdominale/poids vif	
EMA _n	2460	44,9	2,2		2572	54,6	2,4	
Gain de poids (g/j)	2670	49,3	2,3		2772	55,8	2,5	
% graisse abdominale/poids vif	2955	49,9	2,3		2950	57,0	2,5	
	3060	52,2	2,4		3217	58,0	2,5	

B. Leclercq - INRA, 1988

Aliment farine	Aliment granulé
Gain de poids (g/j) = 20,1 + 0,01041 EMA _n	Gain de poids g/j = 12,6 + 0,00552 EMA _n

Le niveau énergétique a un effet sur la vitesse de croissance :

- cet effet est plus important pour les aliments en farine
- les farines obtenues par broyage plus grossier, améliorent la croissance
- le taux énergétique a peu d'effet sur la croissance des poulets alimentés avec des granulés (+ 0,55 g/j/100 Kcal)
- l'amélioration des performances obtenue par granulation est essentiellement due à la réduction d'énergie nécessaire à la préhension de l'aliment.

La consommation de grains entiers de céréales mélangés à la ration semble aussi basée sur la rapidité d'ingestion (les oiseaux sont des granivores) et la réduction de l'énergie nécessaire à l'ingestion.

■ La digestibilité de l'aliment

Le processus de digestion de l'aliment dépend aussi de la granulométrie de la farine d'origine (quelle que soit la présentation finale, farine ou granulé) et de la nature des matières premières qui constituent la ration.

La digestibilité des aliments facilement assimilables (type maïs-soja) est assez indépendante du type de broyage. Dans ce cas, le rôle de préparation du proventricule/gésier est assez réduit (atrophie du gésier) et les nutriments sont facilement absorbés dans la partie haute de l'intestin.

Par contre, les aliments constitués de céréales plus riches en polysaccharides non amylacés (P.N.A.) et/ou enrichis en matières grasses saturées, devront être broyés plus grossièrement pour subir une meilleure préparation dans le proventricule/gésier. C'est à dire, soumis à l'action de l'acide chlorhydrique, de la pepsine et du mucus sécrétés par les parois du proventricule (augmentation des sécrétions par les grosses particules) et ensuite, le broyage par l'action des muscles du gésier. Dans ce cas, le passage dans le duodénum est retardé (1 à 3 heures). Ce mécanisme fonctionne au maximum pour les grains entiers. Cette technique de broyage favorise aussi l'action des enzymes ajoutées dans la ration (cellulase, xylanase, glucanase, phytase).

CROISSANCE COMPARÉE DE POULETS DE 14 À 28 JOURS CONSOMMANT DES ALIMENTS À BASE D'ORGE (55,3%) BROYÉE OU ENTIÈRE

	Orge entière		Orge broyée	
	0	+	0	+
Enzyme	0	+	0	+
Croissance (g)	744	793	693	724
Consommation (g)	1130	1091	1037	1048
Indice de consommation	1,50	1,38	1,50	1,45
Viscosité intestinale (*)	6,64	3,39	7,64	3,45
Poids du gésier/Poids vif (%)	4,23	4,25	3,92	3,16

(*) Viscosité en centipoise

S. Vihus et al, 1997

RÉDUCTION DE LA TAILLE DES PARTICULES ALIMENTAIRES DANS LE CONTENU INTESTINAL À 28 JOURS

		Orge entière		Orge broyée	
		0	+	0	+
Enzyme		0	+	0	+
Taille des particules \varnothing mm					
> 2,4 mm	Aliment	58,8 %	60,5 %	0,6 %	0,7 %
	Intestin	2,2 %	1,9 %	1,2 %	1,0 %
2,4 mm < P > 1 mm	Aliment	10,8 %	10,5 %	51,8 %	53,2 %
	Intestin	6,4 %	5,7 %	12,1 %	10,9 %
1 mm < P > 0,7 mm	Aliment	24,4 %	23,5 %	16,8 %	17,8 %
	Intestin	3,3 %	2,6 %	5,3 %	4,9 %
P < 0,7 mm	Aliment	6,0 %	5,5 %	30,8 %	28,3 %
	Intestin	88,1 %	89,8 %	81,4 %	83,1 %

S. Vihus et al, 1997

Il semble bien que le fonctionnement normal du proventricule/gésier apporte une certaine stabilité/régularité dans le fonctionnement intestinal en contrôlant mieux le passage des particules alimentaires dans le duodénum et en améliorant l'assimilation des nutriments. Ceci étant plus important pour les formulations plus risquées (faisant appel à des matières premières plus difficiles à digérer).

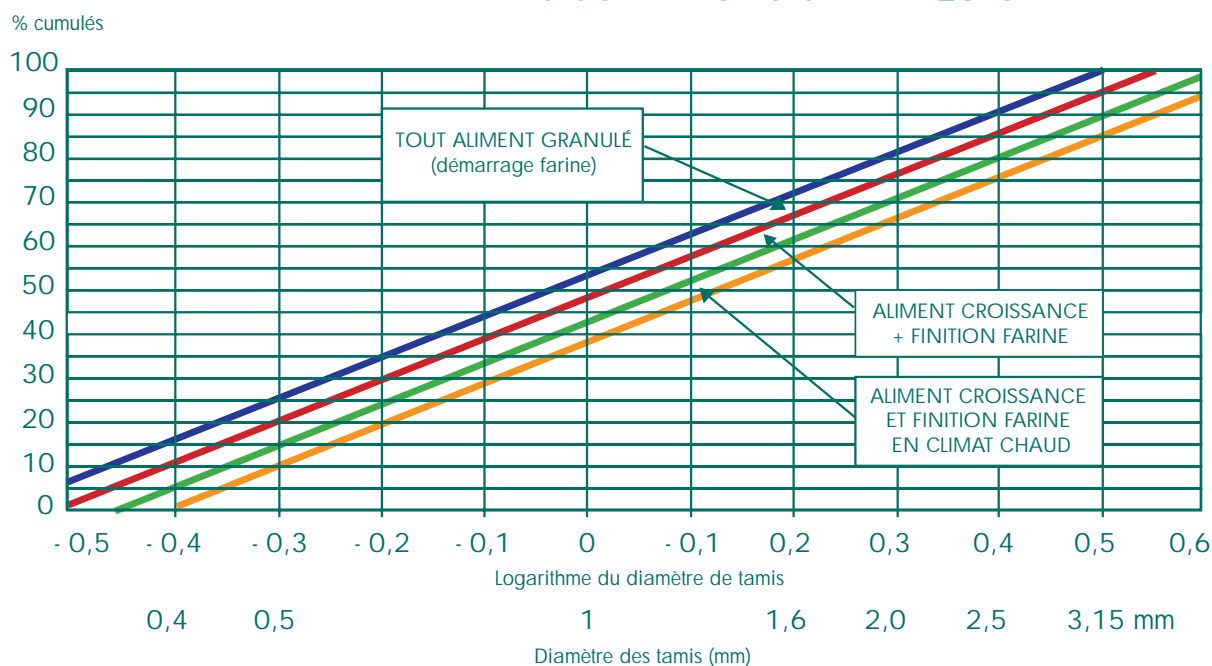
Ce faisant, le contrôle des flores bactériennes est plus facile car une meilleure assimilation limite la disponibilité des nutriments dans les parties plus basses de l'intestin et donc le développement de flores indésirables (*E. coli*, *Clostridium perfringens*). Lors de stress ou dysfonctionnements dans l'élevage (coup de froid, gavage, changement de formulation, excès de consommation d'eau) une accélération du transit peut perturber ce fonctionnement.

Les facteurs de croissance et/ou les antibiotiques ont aussi ce rôle de contrôle de la flore bactérienne. Mais la réduction, voire la suppression des produits obligeront les nutritionnistes à prendre en compte le fonctionnement complet de l'ensemble de l'appareil digestif pour renforcer l'action des produits de remplacement : acidifiants, probiotiques, enzymes.

Conclusions

- La digestibilité des aliments classiques type maïs/soja est peu dépendante de la granulométrie des aliments.
- L'utilisation de formules plus risquées doit prendre en compte la présentation de l'aliment et un meilleur contrôle du broyage des matières premières : recherche de particules plus grossières et plus homogènes en taille. Dans ce type de formules, un broyage trop fin et une granulation trop dure augmentent la viscosité intestinale aux dépens de la digestibilité des nutriments et la valeur énergétique de l'aliment.

GRANULOMÉTRIE DES FARINES EN FONCTION DE LA PRÉSENTATION DE L'ALIMENT ET DES CONDITIONS CLIMATIQUES



■ L'utilisation des enzymes

Les enzymes sont surtout utilisées pour améliorer la digestibilité de l'amidon dans les céréales à paille (blé, orge, avoine, seigle) qui contiennent des P.N.A. responsables de l'augmentation de la viscosité intestinale et donc de la mauvaise assimilation des nutriments.

A l'année de récolte des céréales, l'enzyme a une action d'autant plus forte que la valeur énergétique de la céréale est basse : il y a donc une réduction de la variabilité de l'énergie métabolisable.

Les enzymes principalement utilisées, cellulase, xylanase (blé), glucanase (orge) apportent une amélioration de la valeur énergétique des céréales de l'ordre de 3 à 6 % selon les conditions d'utilisation :

- Le choix des mélanges d'enzymes dépendra d'un ensemble de facteurs de variation liés aux variétés, à la localisation, à l'année de récolte des céréales
- L'homogénéité de la répartition et la stabilité de l'enzyme dans les aliments est aussi un facteur important. L'incorporation est faite soit en mélangeuse, sous forme de poudre et avant granulation, soit en liquide par pulvérisation après granulation. Dans les deux cas, la maîtrise technologique est primordiale.

Les enzymes peuvent aussi améliorer la digestibilité iléale des régimes maïs/soja en libérant les amidons des amylopectines ou des complexes amidon-protéines - P.N.A. (formés à la granulation ou au séchage du maïs à haute température). Les protéases améliorent aussi la digestibilité des protéines, acides aminés, amidon, des légumineuses et protéagineux qui contiennent des facteurs anti-nutritionnels de type pectine, lectine (soja) galactoside.

Le rôle d'amélioration/épargne d'énergie est aussi joué par les phytases qui, en améliorant la digestibilité et l'assimilation du phosphore phytique (de l'ordre de 30 à 50 %), libèrent aussi les acides aminés et améliorent leur digestibilité de 2 % environ.

■ L'évolution de la consommation et de l'indice

Le tableau ci-dessous donne les consommations d'aliment et d'eau par kg de poids vif. Il pourra servir de guide pour déterminer les posologies des produits médicamenteux.

Poids vif	Consommation par kg P.V.	
	g d'aliment	g d'eau
100	220	385
200	200	350
350	160	280
500	140	245
750	120	210
1000	107	190
1500	90	160
2000	80	140
2500	70	120

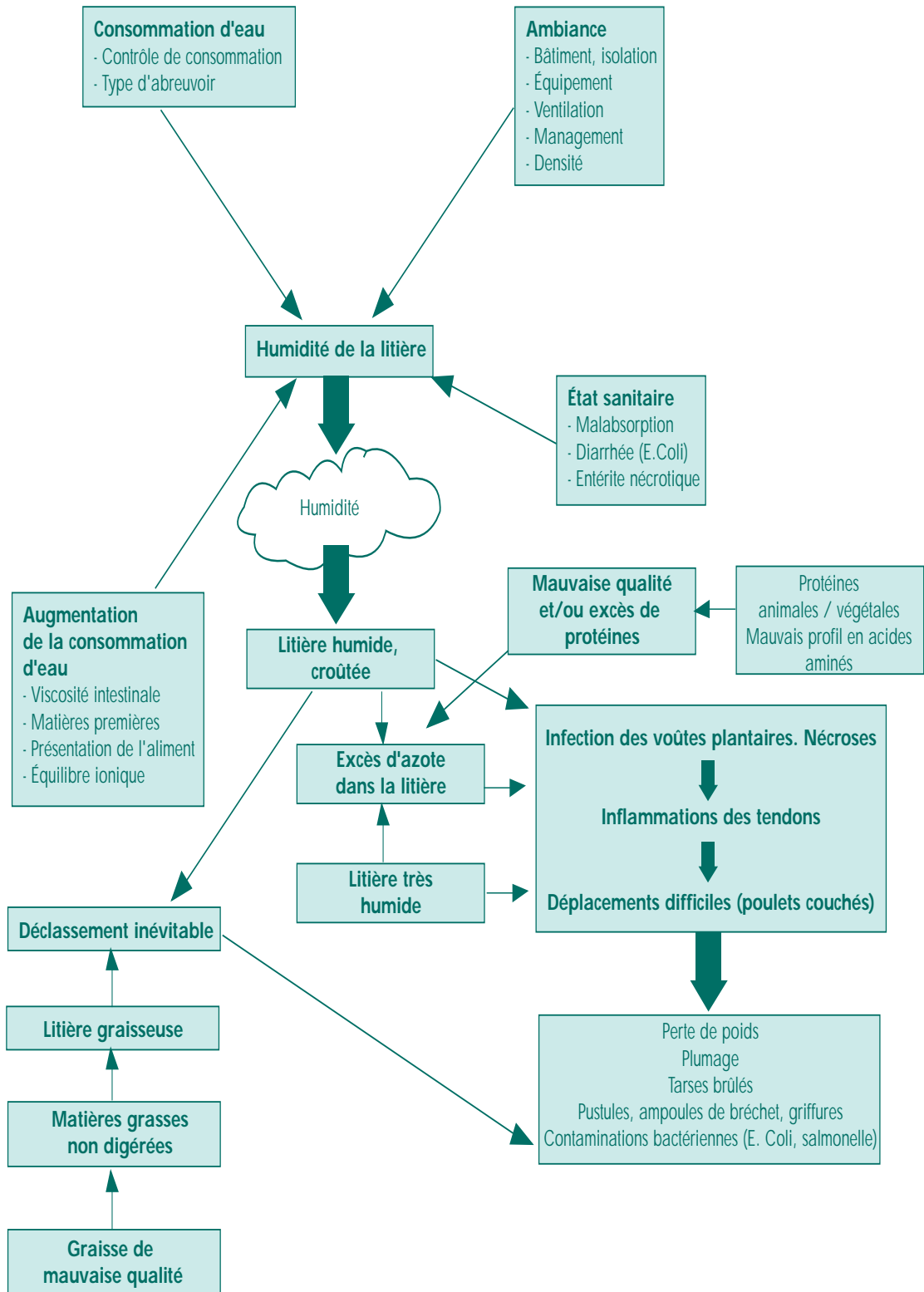
L'indice de consommation hebdomadaire (rapport entre consommation et croissance de la semaine) augmente avec l'âge.

Le tableau ci-dessous donne l'évolution des I.C. pour chacune des semaines.

Semaine	I.C. Instantané
1	1,20
2	1,35
3	1,60
4	1,80
5	2,00
6	2,30
7	2,60

● L'ALIMENTATION ET LA QUALITÉ

LES CAUSES DE DÉGRADATION DE LA QUALITÉ DES CARCASSES



■ La qualité des litières et l'alimentation

Tous les facteurs qui concourent à augmenter la consommation d'eau et/ou à accélérer le transit digestif, et donc à modifier l'équilibre de la flore bactérienne, sont des facteurs de risque :

Augmentation de la viscosité intestinale :

- Céréales/enzymes/matières grasses
- Broyage/granulation.

Matières premières/changement de formulation :

- Céréales fraîches
- Manioc
- Excès de protéines végétales
- Qualité des matières grasses
- Facteurs de croissance
- Anticoccidiens.

Niveau équilibre ionique :

- Excès de K ($K < 0,8 \%$)
- Excès de Na ($15 < Na < 18$)
- Excès de sel (chlore) ($15 < Cl < 20$).

$$220 < K + Na - Cl < 240$$

K et Na sont les facteurs les plus importants dans l'excès de consommation d'eau. Cependant, l'apport de sel **en conditions difficiles** (humidité, qualité des céréales) doit être limité à 0,20 %. L'utilisation de bicarbonate de sodium (de 0,05 à 0,10 %) est intéressante.

Un manque de calcium et/ou un mauvais rapport calcium/phosphore disponible :

$$2,25 \leq Ca/Pd \leq 2,50$$

■ Les facteurs affectant la composition de la carcasse

■ L'influence de l'énergie

L'augmentation du niveau énergétique de l'aliment de 100 Kcal se traduit par une augmentation de la teneur en lipides d'environ 0,5 à 0,6 %, et de la teneur en gras abdominal d'environ 0,15 % donc, une diminution du rendement éviscéré de 0,1 à 0,15 %. Le rendement en filet ne semble pas affecté par le niveau énergétique de la ration.

■ L'influence de la matière grasse

L'augmentation du niveau énergétique par la matière grasse influence la qualité des carcasses de deux façons :

Les matières grasses ajoutées au régime alimentaire augmentent le taux des lipides de la carcasse soit parce que l'énergie produisant de la matière grasse est supérieure et/ou il y a un effet positif sur la digestibilité des matières grasses saturées lorsque des mélanges graisses saturées et insaturées sont ajoutées au régime alimentaire. Il semble dans ce cas qu'il y ait un déplacement du rapport énergie/protéine qui provoque une augmentation du dépôt de graisse.

QUALITÉ DES CARCASSES : ÉNERGIE ET PRÉSENTATION DE L'ALIMENT

Énergie métabolisable (Kcal/kg)	Présentation	% graisse corporelle	% graisse abdominale
2940 (2,5 % MG)	Farine	12,2	1,5
	Granulés	13,0	1,9
3200 (7,3 % MG = + 9 % E.M.)	Farine	14,7	1,9
	Granulés	14,8	2,1

Nir, 1999

L'effet de granulation diminue lorsque l'énergie (matières grasses) augmente.

La nature des matières grasses des carcasses dépend de celles utilisées dans le régime alimentaire. L'addition de matières grasses insaturées dans un régime de finition entraîne la production de carcasses huileuses dont la durée de conservation est moindre : risque d'oxydation et rancissement des graisses insaturées.

L'acide linoléique (C-18.2) est un bon estimateur de la prévision de la qualité de la carcasse. Son taux maximum est de l'ordre de 15 – 17 % du gras corporel et de 25 % des matières grasses du régime alimentaire en finition.

Les régimes "100 % végétal" doivent prendre en compte ces aspects, et introduire des huiles végétales moins insaturées, type colza ou huile de palme.

■ L'influence de la protéine

L'augmentation de la teneur en protéines de 1 % entraîne une réduction de la teneur en lipides d'environ 0,5 %, du gras abdominal de 0,1 à 0,15 % et par conséquent une augmentation du rendement éviscéré de 0,1 à 0,15 %.

L'effet de l'augmentation de la teneur en protéines sur la composition de la carcasse semble linéaire entre 18 et 26 % de protéines.

■ L'alimentation et les problèmes de pattes

De nombreuses carences ou sub-carences en oligo-éléments et vitamines peuvent être à l'origine de glissements de tendons ou de déformations osseuses (choline, biotine, niacine, pyridoxine, acide pantothénique, acide folique, vit D₃, Se, Zn, Mn, Cu, Ni).

Celles-ci sont rappelées pour mémoire, il est en effet rare aujourd'hui d'observer de telles carences.

■ L'équilibre phospho-calcique

De nombreux travaux ont montré qu'un déséquilibre phospho-calcique augmentait l'incidence de la dyschondroplasie tibiale.

■ L'interaction matières grasses-calcium

L'utilisation de matières grasses d'origine animale riches en acides gras saturés, notamment en acide stéarique et palmitique, peut être à l'origine de la formation de savons mal utilisés par le jeune poussin et peut aboutir à une faible absorption du calcium.

Ces savons de faible digestibilité se forment, in vivo, avec la plupart des minéraux. L'utilisation de matières grasses en quantités importantes est souvent à l'origine de litières grasses. De plus, des problèmes de pattes peuvent apparaître lorsque la teneur en calcium est insuffisante. Pendant les deux premières semaines, le niveau d'incorporation des matières grasses devrait être limité à 2 % et être exclusivement d'origine végétale.

■ La réduction de l'ingéré alimentaire

Le contrôle de la croissance dès le 4-5^{ème} jour a un effet bénéfique sur la dyschondroplasie tibiale, la viabilité et l'indice de consommation.

Cette réduction de croissance sera plus ou moins accentuée selon le type de production : elle sera d'autant plus importante que le poids d'abattage sera élevé.

Trois techniques sont utilisables :

- Réduction du niveau énergétique de l'aliment
- Programme lumineux
- Rationnement à partir de 8 - 10 jours.

Le programme de contrôle est établi après les pesées des poussins (tous les 5 jours).

■ L'équilibre Na + K - Cl

A travers l'équilibre Na + K - Cl, il semblerait que seul l'excès de chlore soit responsable d'une augmentation de la dyschondroplasie.

La teneur en chlore devrait être comprise entre 0,15 et 0,20 %.

■ Les intoxications

La plupart des intoxications par mycotoxines altèrent l'ossification (aflatoxines, ochratoxines, fusarium, ...). De même, un excès de fluor, présent dans certains phosphates, affecte la croissance osseuse.

■ Le glissement de tendons

On observe parfois sur le terrain des cas de glissement de tendons et boiteries sur les poulets de chair entraînant des saisies à l'abattage.

Les animaux présentent dès le jeune âge des lésions de pérosis avec glissement de tendons.

Le tri des animaux atteints ne permet pas d'éliminer définitivement les boiteux : de nouveaux cas apparaissent durant toute la période d'élevage. Les lésions observées sont exemptes de germes pathogènes spécifiques. Les différentes causes possibles peuvent être :

- Des causes inhérentes aux reproducteurs :
 - une carence alimentaire sur les reproducteurs transmise par l'œuf au poussin surtout chez les jeunes troupeaux ou en fin de bande
 - un stockage des œufs trop prolongé
 - un management inadapté des reproducteurs (par exemple, précocité de ponte trop importante) qui donne ainsi un poussin de qualité et de vitalité insuffisantes.
- Des causes inhérentes à l'élevage du poulet :
 - facteurs d'élevage (programme lumineux, température insuffisante au démarrage, litière froide).

■ L'alimentation et les qualités organoleptiques

Comme nous l'avons vu précédemment, la quantité et la nature des matières grasses de la carcasse dépendent de celles du régime alimentaire (les 3 dernières semaines).

L'excès de matières grasses augmente les pertes de cuisson. Par contre, il semble que les matières grasses insaturées, sous-cutanées peuvent donner un meilleur goût à la viande et à la peau.

Les aliments moins énergétiques sans matières grasses ajoutées peuvent, en réduisant la croissance (notamment en farine), retarder l'âge d'abattage et donc donner un meilleur goût au poulet.

Si des carcasses contiennent plus de matières grasses insaturées (plus facilement oxydables), la supplémentation de l'aliment en vitamine E, 100 - 150 mg/kg réduit le risque d'oxydation et peut allonger la durée de conservation et le maintien des qualités organoleptiques.

■ L'alimentation et les qualités bactériologiques

Les sources de contaminations bactériennes sont nombreuses dans les élevages. L'aliment est une source de contamination non négligeable notamment en salmonelles.

Pour produire des poussins d'un jour de qualité, la législation est de plus en plus contraignante pour les aliments reproducteurs.

En matière d'aliment poulets de chair, l'action est à deux niveaux :

- agréer des sources de matières premières contrôlées ayant des niveaux minima de contamination
 - agir dans l'usine sur les points critiques.
 - Maintenance/hygiène : par une pression forte sur le niveau d'hygiène général de l'usine : circuits étanches, dépoussiérage, nettoyage des cellules, matières premières, produits finis des circuits de transfert, élévateurs, mélangeuses, conditionneurs, presses, enrobeurs, etc... Dans les nouveaux investissements cet aspect hygiène prend une importance croissante.
 - La granulation est un bon moyen d'abaisser le niveau de contamination (réduction de la flore totale de 5 à 10 fois), mais le risque de re-contamination rapide après la presse est important, notamment si des points de condensation se développent et produisent un nouvel ensemencement de bactéries et de moisissures.
- Le refroidisseur est un endroit privilégié de ce point de vue. Il devra donc être bien isolé et approvisionné en air propre, voire filtré.
- Le stockage d'aliment mal refroidi est aussi un facteur de risque important.
 - L'addition de produits acides contribue à stabiliser les niveaux des flores bactériennes et moisissures mais ne peut provoquer une décontamination.

● LA NUTRITION EN CLIMAT CHAUD

■ La réaction à l'augmentation de la température

L'élévation de la température ambiante provoque chez le poulet un ralentissement du fonctionnement général (baisse de consommation) et une réorientation des ressources nutritionnelles pour maintenir la température corporelle (accélération du rythme respiratoire, évacuation de vapeur d'eau) au détriment de la croissance corporelle, musculaire et de l'indice de consommation.

PERFORMANCES DE POULETS DE CHAIR MÂLES DE 4 À 6 SEMAINES

Traitements	22°C Ad libitum	22°C ⁽¹⁾	32°C Ad libitum
Ingéré (g/jour)	154,9	(- 34 %) ► 117,4	118,3
Croissance (g)	1115	(- 24 %) ► 845	(- 22 %) ► 659
I.C.	2,06	2,19	(+30 %) ► 2,85

Ceraert et al, 1996

(1) Animaux à 22°C, rationnés sur la base de consommations Ad libitum à 32 °C.

Cette expérimentation résume bien l'effet spécifique de la chaleur sur les performances économiques. A ingéré égal, une augmentation de 10°C ralentit la croissance de 22 % et augmente l'indice de consommation de 30 %.

En résumé, les effets d'élévation de température sont les suivants :

- la réduction de l'ingéré alimentaire de 1,5 à 2,5 %/1°C au-dessus de 20°C. L'augmentation de la consommation d'eau

- le ralentissement de la croissance, l'augmentation de l'indice de consommation
- l'augmentation du rythme respiratoire, l'évacuation de la vapeur d'eau + gaz carbonique (HCO_3^-) ➔ risque d'alcalose respiratoire et de déséquilibre acide/basique, augmentation du pH sanguin
- la réduction de la croissance musculaire (surtout les muscles blancs), l'augmentation du dépôt de gras (surtout saturés)
- les mâles sont plus sensibles que les femelles
- les souches maigres résistent mieux que les grasses.

■ Les réponses théoriques

Le remplacement de l'amidon par des matières grasses diminue l'effet d'extra-chaueur au moment de la digestion. De nombreux auteurs ont montré l'intérêt de cette technique mais il semble que l'effet soit plus réel pour répondre au coup de chaleur qu'aux températures élevées.

La présentation en granulés qui réduit le temps de consommation et donc la dépense énergétique nécessaire à l'ingestion est aussi une solution intéressante.

Les mécanismes de digestion et l'action des enzymes sont aussi ralentis (augmentation du pH sanguin). Il sera donc préférable d'avoir des aliments facilement digestibles.

Le niveau énergétique : l'amidon de maïs est plus facilement métabolisable que les amidons de blé ou d'orge qui sont en partie liés aux P.N.A. responsables de l'augmentation de la viscosité intestinale. L'addition d'enzymes peut améliorer la digestibilité mais leur action est aussi ralentie par l'addition de matières grasses saturées.

Le niveau protéique : les données récentes en matière de nutrition protéique sont contradictoires avec les expérimentations plus anciennes qui montraient qu'une augmentation du taux protéique détériore les performances et l'indice de consommation, ceci s'expliquant par l'effet d'extra-chaueur dû à la digestion des protéines.

Les données actuelles montrent qu'une augmentation du taux protéique améliore la performance des poulets de chair et compense le ralentissement du dépôt protéique dû à un ralentissement des synthèses protéiques et à une accélération de la protéolyse. La digestibilité des acides aminés est aussi modifiée, celle de la lysine étant plus stable que celle de la méthionine.

Il sera donc préférable de disposer de sources protéiques de bonne qualité : bonne digestibilité et équilibre des acides aminés. Cet équilibre semble aussi modifié, notamment le ratio lysine/arginine. Il pourrait être augmenté de 10 - 15 % pour améliorer la viabilité en températures élevées.

■ Les réponses pratiques

Améliorer l'ingestion par une présentation en granulés de qualité ou par une farine grossière : plus l'aliment est facile à ingérer, plus les temps de consommation et la dépense d'énergie nécessaire à l'ingestion seront réduits. Ainsi, plus de nutriments seront employés pour la croissance et l'entretien.

Stimuler l'ingestion :

● **L'alimentation :** En matière de nutrition et d'alimentation, 2 points sont à considérer :

- l'augmentation énergétique par addition de matière grasse ne donne pas les meilleurs résultats, car elle favorise l'effet d'engraissement dû à la chaleur. Les mâles sont plus sensibles à cet effet
- malgré un effet important d'extra - chaleur, l'augmentation du taux protéique et des acides aminés, améliore la croissance musculaire et réduit l'engraissement. Le rapport arginine/lysine peut être augmenté de 10 %. L'addition de bicarbonate de sodium jusqu'à 0,5 % améliore les performances et la viabilité en atténuant l'alcalose respiratoire.

Valeur

m.Eq./kg

220 < Na + K - Cl < 250

● Stimuler la consommation :

- par du matériel d'alimentation suffisant et bien réparti dans le bâtiment :

1 assiette/40 – 50 poulets

4 – 5 cm de chaîne/tête

- pratiquer le vide des mangeoires et la mise à jeun avant et pendant les périodes de fortes chaleurs. Les poussins doivent être entraînés dès 10 – 14 jours et la technique sera ensuite journalière
- pas de consommation pendant la période chaude de la journée. Prévoir un vide dans le système d'alimentation et redistribuer l'aliment pendant la période fraîche. 12 heures par jour sont suffisantes si la présentation de l'aliment est correcte.

LES CARACTÉRISTIQUES NUTRITIONNELLES RECOMMANDÉES POUR ABATTAGE JUSQU'À 1,5 KG

	Unité	Démarrage	Croissance	Finition
Période d'utilisation	Jours	0 - 10	11 - 26	+ 26
Quantité /tête	g	250	1500	-
E.M.	(Kcal/kg)	2900 - 2950	3050 - 3100	3100 - 3150
Protéines brutes	%	21 - 23	20 - 22	18 - 20
Matières grasses totales (M.G.T.)	%	4	6	8
Acide linoléique/M.G.T.	%	≥ 80	≤ 40	≤ 25
Acides aminés (bruts/digestibles)				
Lysine	%	1,30/1,10	1,20/1,02	1,10/0,90
Méthionine	%	0,55/0,49	0,52/0,46	0,50/0,44
Méthionine + Cystine	%	0,96/0,84	0,94/0,81	0,90/0,78
Thréonine	%	0,86/0,73	0,81/0,69	0,77/0,64
Tryptophane	%	0,23/0,21	0,21/0,18	0,20/0,16
Minéraux				
Calcium	%	1,00 - 1,05	0,95 - 1,00	0,85 - 0,90
Phosphore assimilable	%	0,50	0,45	0,40
Sodium	%	0,16 - 0,18	0,16 - 0,18	0,16 - 0,18
Chlore	%	0,15 - 0,20	0,15 - 0,20	0,15 - 0,20
Potassium	%	0,80	0,80	0,75
Oligo-éléments ajoutés par kg				
Zinc	mg	80	80	80
Cuivre	mg	10	10	10
Fer	mg	60	60	60
Manganèse	mg	80	80	80
Iode	mg	1	1	1
Sélénium	mg	0,2	0,2	0,2
Vitamines ajoutées par kg				
Vit. A	U.I.	15.000	12.500	10.000
Vit. D ₃	U.I.	3.000	2.500	2.000
Vit. E (*)	mg	50 - 100	30 - 100	30 - 100
Ménadione K ₃	mg	3	2	2
Thiamine B ₁	mg	3	2	2
Riboflavine B ₂	mg	8	6	6
Ac. Pantothénique	mg	15	10	10
Pyridoxine B ₆	mg	4	3	3
Niacine PP	mg	60	40	40
Acide Folique	mg	1,5	1	1
Vit. B ₁₂	mg	0,02	0,01	0,01
Vit. C	mg	200	200	200
Biotine	mg	0,2	0,1	0,1
Choline (chlorure)(***)	mg	(700)	(600)	(600)
Choline totale (**)	mg	1800	1600	1400

(*) La dose élevée peut être retenue dans le but de renforcer l'immunité et la conservation de la viande.

(**) Pour la choline, on tiendra compte de la valeur des matières premières pour formuler sur ces niveaux.

(***) Valeur retenue en supplémentation lorsque l'on ne prend pas en compte l'apport des matières premières.

La présentation de l'aliment

Âge en jours	Présentation aliment	Ø Tamis	
		- 0,5 mm	+ 2 mm
0 - 10	Miettes	≤ 10 %	≤ 30 %
11 - 20	Miettes	≤ 5 %	≤ 50 %
0 - 10	Farine	≤ 25 %	≤ 20 %
11 - 20	Farine	≤ 20 %	≤ 30 %
+ 20	Farine	≤ 15 %	≤ 40 %

Granulés : 3,2 mm pas avant 16 - 18 jours / 3,5 mm pas avant 20 - 22 jours

LES CARACTÉRISTIQUES NUTRITIONNELLES RECOMMANDÉES POUR ABATTAGE JUSQU'À 2 KG

	Unité	Pré-démarrage	Démarrage	Croissance	Finition
Période d'utilisation	Jours	0 - 10	11 - 20	21 - 33	+ 33
Quantité /tête	g	250	800	1600	-
E.M.	(Kcal/kg)	2900 - 2950	3000 - 3050	3100 - 3150	3100 - 3150
Protéines brutes	%	21 - 23	20 - 22	19 - 21	17 - 19
Matières grasses totales (M.G.T.)	%	4	5	6	7
Acide linoléique/M.G.T.	%	≥ 80	≥ 70	≥ 30	≥ 25
Acides aminés (bruts/digestibles)					
Lysine	%	1,30/1,10	1,25/1,06	1,15/0,98	1,05/0,90
Méthionine	%	0,55/0,49	0,52/0,45	0,49/0,42	0,47/0,40
Méthionine + Cystine	%	0,96/0,84	0,93/0,81	0,90/0,78	0,86/0,74
Thréonine	%	0,86/0,73	0,83/0,70	0,78/0,67	0,74/0,63
Tryptophane	%	0,23/0,21	0,22/0,19	0,21/0,18	0,19/0,16
Minéraux					
Calcium	%	1,00 - 1,05	1,00 - 1,05	0,90 - 0,95	0,85 - 0,90
Phosphore assimilable	%	0,50	0,45	0,40	0,40
Sodium	%	0,16 - 0,18	0,16 - 0,18	0,16 - 0,18	0,16 - 0,18
Chlore	%	0,15 - 0,20	0,15 - 0,20	0,15 - 0,17	0,15 - 0,17
Potassium	%	0,80	0,80	0,75	0,70
Oligo-éléments ajoutés par kg					
Zinc	mg		80		80
Cuivre	mg		10		10
Fer	mg		60		60
Manganèse	mg		80		80
Iode	mg		1		1
Sélénium	mg		0,2		0,2
Vitamines ajoutées par kg					
Vit. A	U.I.	15.000		12.500	10.000
Vit. D ₃	U.I.	3.000		2.500	2.000
Vit. E (*)	mg	50 - 100		30 - 100	30 - 100
Ménadione K ₃	mg	3		2	2
Thiamine B ₁	mg	3		2	2
Riboflavine B ₂	mg	8		6	6
Ac. Pantothénique	mg	15		10	10
Pyridoxine B ₆	mg	4		3	3
Niacine PP	mg	60		40	40
Acide Folique	mg	1,5		1	1
Vit. B ₁₂	mg	0,02		0,01	0,01
Vit. C	mg	200		200	200
Biotine	mg	0,2		0,1	0,1
Choline (chlorure)(***)	mg	(700)		(600)	(600)
Choline totale (**)	mg	1800		1600	1400

(*) La dose élevée peut être retenue dans le but de renforcer l'immunité et la conservation de la viande.

(**) Pour la choline, on tiendra compte de la valeur des matières premières pour formuler sur ces niveaux.

(***) Valeur retenue en supplémentation lorsque l'on ne prend pas en compte l'apport des matières premières.

La présentation de l'aliment

Âge en jours	Présentation aliment	Ø Tamis	
		- 0,5 mm	+ 2 mm
0 - 10	Miettes	≤ 10 %	≤ 30 %
11 - 20	Miettes	≤ 5 %	≤ 50 %
0 - 10	Farine	≤ 25 %	≤ 20 %
11 - 20	Farine	≤ 20 %	≤ 30 %
+ 20	Farine	≤ 15 %	≤ 40 %

Granulés : 3,2 mm pas avant 16 - 18 jours / 3,5 mm pas avant 20 - 22 jours

Élevage en sexes séparés : Mâles : suivre le programme standard

Femelles : 21 - 30 jours formule Croissance, + 30 jours passer à la formule Finition.

LES CARACTÉRISTIQUES NUTRITIONNELLES RECOMMANDÉES POUR ABATTAGE JUSQU'À 2,5 KG

	Unité	Pré - démarrage	Démarrage	Croissance	Finition 1	Finition 2
Période d'utilisation	Jours	0 - 10	11 - 20	21 - 33	34 - 42	+ 42
Quantité /tête	g	250	800	1600	1400	-
E.M.	(Kcal/kg)	2900 - 2950	2950 - 3000	3050 - 3100	3100 - 3150	3100 - 3150
Protéines brutes	%	22 - 23	21 - 23	19 - 21	18 - 20	17 - 19
Matières grasses totales (M.G.T.)	%	4	4	5	7	8
Acide linoléique/M.G.T.	%	≥ 80	≥ 70	≤ 50	≤ 30	≤ 25
Acides aminés (bruts/digestibles)						
Lysine	%	1,25/1,06	1,20/1,02	1,15/0,98	1,05/0,89	0,95/0,81
Méthionine	%	0,52/0,46	0,50/0,44	0,48/0,42	0,47/0,41	0,43/0,38
Méthionine + Cystine	%	0,93/0,81	0,91/0,79	0,89/0,77	0,86/0,75	0,78/0,68
Thréonine	%	0,82/0,70	0,80/0,68	0,77/0,65	0,74/0,63	0,67/0,57
Tryptophane	%	0,22/0,19	0,21/0,18	0,20/0,17	0,18/0,16	0,16/0,14
Minéraux						
Calcium	%	1,00 - 1,05	1,00 - 1,05	0,90 - 0,95	0,85 - 0,90	0,80 - 0,85
Phosphore assimilable	%	0,50	0,45	0,40	0,40	0,40
Sodium	%	0,16 - 0,18	0,16 - 0,18	0,16 - 0,18	0,16 - 0,18	0,16 - 0,18
Chlore	%	0,15 - 0,20	0,15 - 0,20	0,15 - 0,17	0,15 - 0,17	0,15 - 0,17
Potassium	%	0,80	0,80	0,75	0,70	0,70
Oligo-éléments ajoutés par kg						
Zinc	mg		80		80	
Cuivre	mg		10		10	
Fer	mg		60		60	
Manganèse	mg		80		80	
Iode	mg		1		1	
Sélénium	mg		0,2		0,2	
Vitamines ajoutées par kg						
Vit. A	U.I.	15.000		12.500		10.000
Vit. D ₃	U.I.	3.000		2.500		2.000
Vit. E (*)	mg	50 - 100		30 - 100		30 - 100
Ménadione K ₃	mg	3		2		2
Thiamine B ₁	mg	3		2		2
Riboflavine B ₂	mg	8		6		6
Ac. Pantothénique	mg	15		10		10
Pyridoxine B ₆	mg	4		3		3
Niacine PP	mg	60		40		40
Acide Folique	mg	1,5		1		1
Vit. B ₁₂	mg	0,02		0,01		0,01
Vit. C	mg	200		200		200
Biotine	mg	0,2		0,1		0,1
Choline (chlorure)(***)	mg	(700)		(600)		(600)
Choline totale (**)	mg	1800		1600		1400

(*) La dose élevée peut être retenue dans le but de renforcer l'immunité et la conservation de la viande.

(**) Pour la choline, on tiendra compte de la valeur des matières premières pour formuler sur ces niveaux.

(***) Valeur retenue en supplémentation lorsque l'on ne prend pas en compte l'apport des matières premières.

La présentation de l'aliment

Âge en jours	Présentation aliment	Ø Tamis	
		- 0,5 mm	+ 2 mm
0 - 10	Miettes	≤ 10 %	≤ 30 %
11 - 20	Miettes	≤ 5 %	≤ 50 %
0 - 10	Farine	≤ 25 %	≤ 20 %
11 - 20	Farine	≤ 20 %	≤ 30 %
+ 20	Farine	≤ 15 %	≤ 40 %

Granulés : 3,2 mm pas avant 16 - 18 jours / 3,5 mm pas avant 20 - 22 jours

Elevage en sexes séparés : Mâles : suivre le programme standard

Femelles : 21 - 30 jours formule Croissance, + 30 jours passer à la formule Finition 1.

LES CARACTÉRISTIQUES NUTRITIONNELLES RECOMMANDÉES EN CLIMAT CHAUD

	Unité	Pré - démarrage	Démarrage	Croissance	Finition 1	Finition 2
Période d'utilisation	Jours	0 - 10	11 - 20	21 - 34	35 - 42	+ 42
Quantité/tête	g	250	800	1700	1300	-
E.M.	(Kcal/kg)	2900 - 2950	3000 - 3050	3050 - 3100	3100 - 3150	3100 - 3150
Protéines brutes	%	22 - 23	21 - 23	20 - 22	19 - 21	17 - 19
Matières grasses totales (M.G.T.)	%	4	5	6	7	8
Acide linoléique/M.G.T.	%	≥ 80	≥ 70	≤ 50	≤ 30	≤ 25
Acides aminés (bruts/digestibles)						
Lysine	%	1,30/1,10	1,25/1,06	1,15/0,98	1,05/0,90	0,95/0,80
Méthionine	%	0,55/0,49	0,52/0,45	0,49/0,42	0,47/0,40	0,43/0,36
Méthionine + Cystine	%	0,96/0,84	0,93/0,81	0,90/0,78	0,86/0,74	0,80/0,68
Thréonine	%	0,86/0,73	0,83/0,70	0,78/0,67	0,74/0,63	0,67/0,57
Tryptophane	%	0,23/0,20	0,22/0,19	0,21/0,18	0,19/0,17	0,18/0,16
Arginine	%	1,40/1,23	1,30/1,14	1,30/1,14	1,30/1,14	1,20/1,06
Minéraux						
Calcium	%	1 - 1,05	1 - 1,05	0,95 - 1,00	0,90 - 0,95	0,80 - 0,85
Phosphore assimilable	%	0,50	0,45	0,43	0,40	0,40
Sodium	%	0,16 - 0,18	0,16 - 0,18	0,16 - 0,18	0,16 - 0,18	0,16 - 0,18
Chlore	%	0,18 - 0,22	0,18 - 0,22	0,18 - 0,22	0,18 - 0,22	0,18 - 0,22
Potassium	%	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80
Oligo-éléments ajoutés par kg						
Zinc	mg		80		80	
Cuivre	mg		10		10	
Fer	mg		60		60	
Manganèse	mg		80		80	
Iode	mg		1		1	
Sélénium	mg		0,2		0,2	
Vitamines ajoutées par kg						
Vit. A	U.I.	15.000		12.500		10.000
Vit. D ₃	U.I.	3.000		2.500		2.000
Vit. E (*)	mg	50 - 100		30 - 100		30 - 100
Ménadione K ₃	mg	3		2		2
Thiamine B ₁	mg	3		2		2
Riboflavine B ₂	mg	8		6		6
Ac. Pantothénique	mg	15		10		10
Pyridoxine B ₆	mg	4		3		3
Niacine PP	mg	60		40		40
Acide Folique	mg	1,5		1		1
Vit. B ₁₂	mg	0,02		0,01		0,01
Vit. C	mg	200		200		200
Biotine	mg	0,2		0,1		0,1
Choline (chlorure)(***)	mg	(700)		(600)		(600)
Choline totale (**)	mg	1800		1600		1400

(*) La dose élevée peut être retenue dans le but de renforcer l'immunité et la conservation de la viande.

(**) Pour la choline, on tiendra compte de la valeur des matières premières pour formuler sur ces niveaux.

(***) Valeur retenue en supplémentation lorsque l'on ne prend pas en compte l'apport des matières premières.

La présentation de l'aliment

Âge en jours	Présentation aliment	Ø Tamis	
		- 0,5 mm	+ 2 mm
0 - 10	Miettes	≤ 10 %	≤ 30 %
11 - 20	Miettes	≤ 5 %	≤ 50 %
0 - 10	Farine	≤ 25 %	≤ 20 %
11 - 20	Farine	≤ 20 %	≤ 30 %
+ 20	Farine	≤ 15 %	≤ 40 %

Granulés : 3,2 mm pas avant 16 - 18 jours / 3,5 mm pas avant 20 - 22 jours

Elevage en sexes séparés : Mâles : suivre le programme standard

Femelles : 21 - 30 jours formule Croissance, + 30 jours passer à la formule Finition 1.

LES CARACTÉRISTIQUES NUTRITIONNELLES RECOMMANDÉES POUR LE POULET CERTIFIÉ : 56 jours

	Unité	Démarrage	Croissance	Finition
Période d'utilisation	Jours	0 - 21	22 - 42	+ 42
Quantité/tête	g	800	2000	-
E.M.	(Kcal/kg)	2850 - 2900	2950 - 3000	3000 - 3050
Protéines brutes	%	21,5 - 22,5	18,5 - 19,5	17 - 18
Acide linoléique	%	1,2	1,2	1 - 1,13
Acides aminés (bruts/digestibles)				
Lysine	%	1,20/1,03	1,10/0,94	1,00/0,85
Méthionine	%	0,54/0,48	0,50/0,44	0,45/0,39
Méthionine + Cystine	%	0,95/0,84	0,85/0,74	0,80/0,68
Thréonine	%	0,82/0,70	0,76/0,64	0,77/0,65
Tryptophane	%	0,24/0,22	0,22/0,20	0,20/0,17
Minéraux				
Calcium	%	1,00 - 1,05	0,90 - 1,00	0,80 - 1,00
Phosphore assimilable	%	0,48	0,42	0,38
Sodium	%	0,16 - 0,18	0,16 - 0,18	0,16 - 0,18
Chlore	%	0,15 - 0,20	0,15 - 0,20	0,15 - 0,20
Oligo-éléments ajoutés par kg				
Zinc	mg	70	70	70
Cuivre	mg	10	10	10
Fer	mg	50	50	50
Manganèse	mg	60	60	60
Iode	mg	1	1	1
Sélénium	mg	0,2	0,2	0,2
Vitamines ajoutées par kg				
Vit. A	U.I.	12.500	10.000	10.000
Vit. D ₃	U.I.	2.500	2.000	2.000
Vit. E (*)	mg	30	30	30 - 100
Ménadione K ₃	mg	2,5	2	2
Thiamine B ₁	mg	2,5	2	2
Riboflavine B ₂	mg	8	6	6
Ac. Pantothénique	mg	15	10	10
Pyridoxine B ₆	mg	3,5	3,0	3,0
Niacine PP	mg	40	30	30
Acide Folique	mg	1	0,8	0,8
Vit. B ₁₂	mg	0,02	0,01	0,01
Vit. C	mg	30	-	-
Biotine	mg	0,2	0,1	0,1
Choline (chlorure)(***)	mg	(600)	(500)	(500)
Choline totale (**)	%	0,16	0,14	0,12

(*) La dose élevée peut être retenue dans le but de renforcer l'immunité et la conservation de la viande.

(**) Pour la choline, on tiendra compte de la valeur des matières premières pour formuler sur ces niveaux.

(***) Valeur retenue en supplémentation lorsque l'on ne prend pas en compte l'apport des matières premières.

La présentation de l'aliment

Âge en jours	Présentation aliment	Ø Tamis	
		- 0,5 mm	+ 2 mm
0 - 21	Miettes	≤ 10%	≤ 30%
+ 21	Miettes	≤ 5%	≤ 50%
0 - 21	Farine	≤ 20%	≤ 30%
+ 21	Farine	≤ 15%	≤ 40%

Elevage en sexes séparés : Mâles : 0 - 21 jours miettes
+ 21 jours farine
Femelles : 0 jour à l'abattage miettes

LES CARACTÉRISTIQUES NUTRITIONNELLES RECOMMANDÉES POUR LE POULET LABEL

	Unité	Démarrage	Croissance	Finition	Complément 30 % blé
Période d'utilisation	Jours	0 - 28	28 - 63	63 - 84	63 - 84
Quantité/tête	g	750	3000	2950	-
E.M.	(Kcal/kg)	2850	2900	2950	-
Protéines brutes	%	21,0	19,5	17	19,0
Acide linoléique	%	1,2	1,2	1 - 1,13	1 - 1,13
Acides aminés (bruts)					
Lysine	%	1,17	1,02	0,78	0,97
Méthionine	%	0,52	0,46	0,40	0,50
Méthionine + Cystine	%	0,88	0,80	0,68	0,78
Thréonine	%	0,77	0,68	0,51	0,59
Arginine	%	1,29	1,13	0,86	1,00
Minéraux					
Calcium	%	1,05 - 1,15	0,90 - 1,00	0,80 - 1,00	1,20
Phosphore assimilable	%	0,48	0,42	0,38	0,46
Sodium	%	0,16 - 0,18	0,16 - 0,18	0,16 - 0,18	0,19 - 0,21
Chlore	%	0,15 - 0,20	0,15 - 0,20	0,15 - 0,20	0,17 - 0,22
Oligo-éléments ajoutés par kg					
Zinc	mg	70	70	70	70
Cuivre	mg	10	10	10	10
Fer	mg	50	50	50	50
Manganèse	mg	60	60	60	60
Iode	mg	1	1	1	1
Sélénium	mg	0,2	0,2	0,2	0,2
Vitamines ajoutées par kg					
Vit. A	U.I.	12.500	10.000	10.000	10.000
Vit. D ₃	U.I.	2.500	2.000	2.000	2.000
Vit. E (*)	mg	30	30	30 - 100	30 - 100
Ménadione K ₃	mg	2,5	2	2	2
Thiamine B ₁	mg	2,5	2	2	2
Riboflavine B ₂	mg	8	6	6	6
Ac. Pantothénique	mg	15	10	10	10
Pyridoxine B ₆	mg	3,5	3,0	3,0	3,0
Niacine (PP)	mg	40	30	30	30
Acide Folique	mg	1	0,8	0,8	0,8
Vit. B ₁₂	mg	0,02	0,01	0,01	0,01
Vit. C	mg	30	-	-	-
Biotine	mg	0,2	0,1	0,1	0,1
Choline (chlorure)(***)	mg	(600)	(500)	(500)	(500)
Choline totale (**)	%	0,16	0,14	0,12	0,12

(*) La dose élevée peut être retenue dans le but de renforcer l'immunité et la conservation de la viande.

(**) Pour la choline, on tiendra compte de la valeur des matières premières pour formuler sur ces niveaux.

(***) Valeur retenue en supplémentation lorsque l'on ne prend pas en compte l'apport des matières premières.

La présentation de l'aliment

Âge en jours	Présentation aliment	Ø Tamis	
		- 0,5 mm	+ 2 mm
0 - 28	Miettes	≤ 10 %	≤ 30 %
+ 28	Miettes	≤ 5 %	≤ 50 %
0 - 28	Farine	≤ 20 %	≤ 30 %
+ 28	Farine	≤ 15 %	≤ 40 %

Elevage en sexes séparés : Mâles : 0 - 28 jours miettes ou farine
+ 28 jours farine
Femelles : 0 jour à l'abattage miettes

● DEUX OBJECTIFS PRINCIPAUX

- Améliorer la qualité du squelette et donc préparer le poulet à supporter une croissance compensatrice et obtenir un meilleur indice de consommation, moins de mortalité, de saisies et de déclassement.
- Réduire l'incidence des mortalités subites et tardives et les problèmes d'ascite.

Le contrôle de la croissance doit être effectué dès la mise en place des poussins et c'est la pesée tous les 5 jours qui guide les évolutions des programmes lumineux et alimentaires. Il n'y a donc pas de programme fixe appliqué d'une façon globale sur l'ensemble des lots.

Chaque bâtiment et lot de poussins sont un cas particulier qui doit être traité de façon unique en fonction des paramètres de production.

■ Les paramètres de production

- la souche, le potentiel génétique
- le type de production, l'âge d'abattage
- le programme alimentaire, la présentation de l'aliment
- le type de bâtiment, équipement et alimentation
- l'environnement sanitaire, le programme de vaccination
- les facteurs climatiques, la saison.

■ Les caractéristiques du lot de poussins

- le poids et l'homogénéité des poussins
- la mortalité, le poids à 4 et 7 jours.

■ La souche, le potentiel génétique

C'est une référence qui définit les performances de la souche en conditions optimales, sans méthode de limitation, à un âge donné avec un maximum de croissance entre 28 et 35 jours.

Dans la pratique, les objectifs de croissance devront définir un objectif de croissance économique en fonction :

- de la qualité des éleveurs
- du type de production (poids, âge d'abattage)
- des conditions d'alimentation
- du parc de bâtiments, des densités
- de l'environnement sanitaire.

Le type de production, l'âge d'abattage

L'objectif recherché est la meilleure croissance économique. Cet objectif est défini par l'âge à et le poids d'abattage. Plus ils seront élevés, plus la croissance devra être ralentie entre 5 et 15 ou 20 jours.

La pesée des poussins à l'arrivée et ensuite tous les 5 jours donne le **G.M.Q./5 jours** observé, et oriente la conduite du programme lumineux et les temps de vide des assiettes et des chaînes.

Le programme lumineux va dépendre en grande partie de la qualité de l'aliment. Il doit constamment être adapté en vue de maintenir la croissance et la viabilité dans les niveaux désirés.

Pour les périodes de nuits longues, il est préférable d'utiliser des programmes périodiques sur 24 heures (3 x 8 ou 2 x 12).

■ Programme alimentaire, présentation de l'aliment

Dès le 1^{er} jour, l'aliment doit être distribué rapidement après l'éclosion et apporter, en complément du vitellus, les éléments nutritifs très digestibles nécessaires à la croissance des systèmes immunitaire, digestif, squelettique et musculaire.

L'aliment pré-démarrage est essentiel pour :

LA RECHERCHE D'UNE BONNE HOMOGENEITE ET D'UN POIDS SUFFISANT A 4 - 5 JOURS

L'aliment 2^{ème} âge (11 - 20 jours) peut être adapté suivant le type de production :

- pour les poulets abattus avant 40 jours, il limitera l'effet de ralentissement de croissance du programme lumineux par des caractéristiques nutritionnelles standards

- inversement, pour la production de poulets lourds où les mortalités soudaines ou tardives sont plus importantes, il pourra ralentir la croissance par ses caractéristiques nutritionnelles plus basses et une présentation en farine.

Indépendamment des niveaux nutritionnels choisis en croissance et en finition, l'efficacité alimentaire est directement liée :

- à la rapidité d'ingestion, donc à la présentation de l'aliment (mouture grossière et/ou qualité du granulé)

- à la bonne répartition des repas sur un cycle de 24 heures (éviter le risque de gavage).

Lorsqu'il y a une forte stimulation lumineuse avec une bonne qualité de granulé et un vide des assiettes, les animaux dominants ingèrent rapidement de fortes quantités d'aliment. Ceci provoque un accroissement rapide des besoins en oxygène et donc un sur-régime du système cardio-vasculaire et des risques de mortalités cardiaques.

Dans ce cas, il est possible de réduire la durée et l'intensité lumineuse et, soit de passer à une présentation farine pour réguler l'ingestion, soit d'allonger la durée de vide des assiettes.

LES ALIMENTS DÉMARRAGE

Aliment	Pré-démarrage	Démarrage standard	Démarrage lourd
Age (jours)	0 - 10	11 - 20	11 - 20
Quantité/tête (g)	250	800	800
Présentation	Miette	Miette	Farine
Particules < 0,5 mm	≤ 10 %	5 %	20 %
Particules > 3,15 mm	≤ 5 %	15 %	10 %
Energie (RPN)	2900 - 2950	3000 - 3050	2950 - 3000
Protéines brutes	21 % - 23 %	20 % - 22 %	21 % - 23 %
Matières grasses	4 %	5 %	4 %
Acides gras insaturés	80 %	70 %	70 %
Lysine (brut/digestible)	1,30 %/1,10 %	1,25 %/1,06 %	1,20 %/1,02 %
Méthionine (brut/digestible)	0,55 %/0,49 %	0,52 %/0,45 %	0,50 %/0,44 %
Méthionine + Cystine (brut/digestible)	0,96 %/0,84 %	0,93 %/0,81 %	0,91 %/0,79 %
Calcium	1,00 % - 1,05 %	1,00 % - 1,05 %	1,00 % - 1,05 %
Phosphore assimilable	0,50 %	0,45 %	0,45 %

■ Le type de bâtiment, équipement, alimentation

Les bâtiments poulets de chair, statiques ou dynamiques, sont rarement des bâtiments réellement obscurs. Il est donc difficile d'appliquer les programmes lumineux cycliques notamment en période estivale. Durant les jours les plus longs, la période d'obscurité est limitée à la durée de la nuit. Le programme lumineux est donc moins efficace. Le ralentissement de la croissance sera obtenu en synchronisant le vide des assiettes avec les périodes claires.

La technique de vide des assiettes pourra démarrer dès 10 – 14 jours en fonction de la hauteur et de l'accessibilité des assiettes. Après 20 jours, les vides seront journaliers et la durée pourra être portée de 4 à 8 heures selon les croissances constatées. Pour éviter le risque de gavage dû à un jeûne trop long, il est possible de mettre en place des cycles de 12 heures (2 x 12 h) ou de 8 heures (3 x 8 h).

La pratique du vide des mangeoires implique un équipement d'alimentation suffisant. Dans les lots prévus avec un enlèvement partiel en cours d'élevage, il y a souvent un sous-équipement par rapport à la densité de peuplement. Une période d'obscurité longue ou un vide prolongé des assiettes provoque une compétition qui entraîne des griffures et augmente les saisies à l'abattoir (fréquent sur les mâles à emplumement lent). Dans ces conditions, la distribution d'aliment doit se faire à la fin de la période obscure.

- **Équipement en matériel d'alimentation**

- avant 35 jours : assiettes = 1/75 poulets
 chaînes = 1 m/100 poulets

- après 35 jours : assiettes = 1/60 poulets
 chaînes = 1,5 m/100 poulets

- **Eclairage**

Prévoir une temporisation pour étaler sur 1 heure les périodes d'allumage ou d'extinction (dans les bâtiments clairs, faire correspondre l'allumage avec le lever du jour).

- **L'environnement sanitaire, le programme de vaccination**

Dans la prévention de l'ascite et des problèmes cardiaques, la régulation de l'oxygénation et de la consommation alimentaire est essentielle. Dans la période de stimulation lumineuse (20 - 35 jours), une atteinte du système respiratoire (B.I., mycoplasme, etc.) provoque un accroissement de la mortalité car il y a simultanément réduction de la capacité d'oxygénation (aérosaculite, péricardite) et stimulation de la consommation d'aliment. Dans ce cas, l'effet recherché par le programme lumineux est inversé. Dans cette situation, il est préférable de suspendre le programme lumineux, de réduire l'intensité lumineuse, de traiter le problème respiratoire si cela est encore possible (délai d'attente).

Il est donc important de prévoir un programme adapté à l'environnement sanitaire notamment en B.I. (B.I. variant si nécessaire). Dans certains cas, préférer une vaccination dans l'eau de boisson pour éviter un risque de complication respiratoire (nébulisation trop fine).

Les troupeaux atteints de P.M.P. (Pic de Mortalité Précoce) qui survient en général en 2^{ème} ou 3^{ème} semaine, doivent être immédiatement mis en programme lumineux pour provoquer un jeûne nécessaire au rétablissement de la fonction glycogénique du foie.

- **Les facteurs climatiques**

Dans les zones climatiques chaudes ou en période de coup de chaleur, le programme lumineux classique n'est applicable que dans les bâtiments bien ventilés où la température peut être maîtrisée.

Si les bâtiments sont de type ouvert (zone chaude) ou statique, le programme sera inversé avec le maintien des bâtiments dans la pénombre, le jour, pour éviter l'activité, et la stimulation lumineuse, la nuit. Il est important dans ce cas d'avoir un matériel d'alimentation suffisant et bien réparti dans le bâtiment (1 assiette/40 - 50 poulets). Inversement, en climat froid, de longues périodes d'obscurité réduisent l'activité et le dégagement de chaleur et peuvent provoquer un abaissement de température préjudiciable à l'état sanitaire des poulets.

- **Les conditions spécifiques du lot**

- **Le poids et l'homogénéité du lot de poussins**

Le poussin n'est pas un produit standardisé et de nombreux facteurs conditionnent son poids et son homogénéité :

- âge des reproducteurs, âge d'entrée en ponte, statut sanitaire
- conditions d'incubation : physiques et bactériologiques
- conditions de transport : durée, conditions.

Même en conditions optimum de travail, cette variabilité existe.

POIDS DES POUSSINS EN CONDITIONS NORMALES D'EXPLOITATION

Âge des reproducteurs	26 - 30 semaines	31 - 44 semaines	+45 semaines
Poids moyen des œufs	50 - 55 g	56 - 63 g	64 - 67 g
Poids moyen des poussins	34 - 37 g	39 - 41 g	44 - 45 g
Valeurs extrêmes (95 %)	30 - 41 g	34 - 46 g	39 - 50 g
% de la production totale	10 - 15	40 - 45	40 - 45

Ces valeurs correspondent à un coefficient de variation de 8 % sur le poids des poussins au départ couvoir.

Ces données montrent **que les poussins issus de jeunes reproductrices doivent être traités avec précaution** avant d'être soumis à un programme lumineux trop sévère (type poulet lourd).

Il est primordial pour ces lots de poussins de favoriser l'accès à l'eau et à l'alimentation par du matériel supplémentaire, une température plus élevée (32 - 33°C), une intensité lumineuse supérieure (60 lux).

Même en bonnes conditions, le programme ne pourra démarrer avant 5 - 6 jours.

■ La mortalité, le poids et l'homogénéité à 5 - 7 jours

Les conditions de démarrage, la température, la qualité de l'aliment, l'intensité lumineuse, la rapidité d'accès à l'aliment et l'abreuvement, sont les principaux points qui déterminent la mortalité, le poids et l'homogénéité des poussins à 4 - 5 jours et donc, permettent au poussin d'exprimer son potentiel génétique et d'améliorer ses capacités immunitaires.

Il est évident que si les conditions de démarrage sont mauvaises, ce sont les plus petits sujets qui auront une croissance ralentie et un taux de mortalité plus élevé. Dans ce cas, le programme lumineux devient un facteur aggravant d'hétérogénéité s'il est appliqué trop rapidement.

Poids des poussins à 1 jour (g)	Poids à 5 jours (g)	Mortalité à 5 jours (%)	Application du programme
34 - 35	82	< 1,5	7 jours
37 - 38	90	< 1,2	6 jours
40 - 41	95	< 1	5 jours
43 - 44	100	< 1	5 jours

Si l'homogénéité des lots est inférieure à 80 % (80 % des sujets entre les 2 valeurs, moyenne \pm 10 %) ou le coefficient de variation supérieur à 8 %, **la mise en pratique du programme devra être retardée**. Inversement, dans de très bonnes conditions de démarrage et de qualité des poussins, le programme pourra être avancé à 4 jours avec une réduction plus rapide de la durée de lumière pour atteindre un poids à 10 jours conforme aux objectifs de croissance.

■ Conclusion - Applications pratiques

- Le programme lumineux à partir de 4 - 5 jours peut être retardé de 1 à 3 jours (5 - 8 jours) pour les jeunes poussins.
- Le vide des assiettes ou des chaînes entre 10 et 14 jours, est fonction de la hauteur des assiettes : il devra être journalier à partir de 20 jours.
- La pesée du poussin à l'arrivée et ensuite tous les 5 jours donne le G.M.Q./5 et oriente le programme.
- A partir de 20 jours, la situation observée est comparée à l'objectif :
 - si le G.M.Q./5 est insuffisant, augmenter la durée de lumière et vider les assiettes 1 fois par jour à la fin de la période de lumière
 - si le G.M.Q./5 est correct, maintenir le programme
 - si le G.M.Q./5 est trop fort, le programme lumineux sera maintenu et le temps de vide des assiettes prolongé.

Dans les bâtiments semi-obscur, les programmes (6 heures de lumière/6 heures de nuit) x 2 ou (4 heures de lumière/4 heures de nuit) x 3 sont intéressants. Ils limitent le risque de gavage après une durée de nuit trop longue. Cependant, le vide des assiettes doit être bien synchronisé avec la période claire de la journée.

Dans ces conditions, la meilleure croissance économique sera obtenue par un temps de consommation d'aliment réduit et une durée d'éclairage minimum.

En climat chaud ou coup de chaleur, l'alimentation des poulets se fera la nuit et hors des périodes chaudes.

L'eau

● LA QUALITÉ DE L'EAU DE BOISSON

Les poussins et poulets doivent recevoir pendant toute leur vie une eau potable. Le tableau ci-dessous indique quelques normes microbiologiques et chimiques.

	Unité	Eau très pure	Eau potable	Eau suspecte	Eau mauvaise
Germes totaux	Nombre/ml	0 à 10	10 à 100	1 000 à 10 000	100 000
Salmonelles	Nombre/ml	0	0	> 0	> 0
E. coli	Nombre/ml	0	0	10 à 50	100
Degré hydrométrique		5 à 15°	15 à 30°	30°	30°
Matières organiques	mg/litre	0	1	3	4,6
Nitrates	mg/litre	0	0 à 15	15 à 30	30
Ammoniac	mg/litre	0	0	2	10
Turbidité			5 unités		25 unités
Fer	mg/litre		0,3		1
Manganèse	mg/litre		0,1		0,5
Cuivre	mg/litre		1		1,5
Zinc	mg/litre		5		15
Calcium	mg/litre		75		200
Magnésium	mg/litre		50		150
Sulfates	mg/litre		200		400
Chlorures	mg/litre		200		600
pH		7	7 à 8,5		6,5 à 9,2

Si plusieurs éléments dépassent ces normes pour une eau potable, il convient de **suspecter l'eau** dans un certain nombre de troubles digestifs ou généraux. Dans tous les cas, l'eau doit être indemne de **salmonelles** et de **germes pathogènes**.

La valeur d'une analyse dépend de la façon dont le prélèvement a été effectué, du moment et de l'endroit. Elle est meilleure quand elle a été répétée. En règle générale, les laboratoires d'analyses fournissent le matériel de prélèvement et les consignes à respecter pour faire un bon prélèvement et un bon acheminement. Seule l'analyse globale des résultats permet d'apprécier la qualité de l'eau.

Il faut surveiller périodiquement la qualité de l'eau mise à la disposition effective des animaux en bout de canalisation, **même lorsque l'élevage est branché sur un bon circuit d'eau**. Les traitements physiques ou chimiques de l'eau de boisson permettent d'abaisser la contamination bactérienne et de réduire les mortalités.

Tout traitement doit avoir une rémanence suffisante pour permettre la destruction des germes dans les canalisations et les abreuvoirs. Pour cette raison, nous conseillons l'utilisation d'hypochlorides de sodium et de vérifier fréquemment la teneur en chlore résiduel de l'eau en fin de réseau.

Il est fréquent que les bacs et les canalisations soient contaminés par des germes dangereux. Lors des vides sanitaires, les canalisations doivent être nettoyées et désinfectées.

● LE NETTOYAGE DES ABREUVOIRS

■ Les abreuvoirs poussins, ronds et linéaires

L'eau des abreuvoirs est souvent souillée par des débris alimentaires, éventuellement par des contaminants.

Pour éviter le développement des germes dans les abreuvoirs, il est nécessaire de les nettoyer au moins une fois par jour pendant les 2 premières semaines et 1 fois par semaine après.

En climat chaud, les abreuvoirs seront nettoyés tous les jours. La hauteur d'eau dans l'abreuvoir devra être de 15 mm.

■ Les pipettes

Curer le système régulièrement, en particulier après un emploi prolongé de vitamines, vaccins, ou produits laitiers. L'absence d'entretien peut conduire à la formation de bouchons par accumulation de sédiments qui pourront favoriser le développement des bactéries.

Vérifier avec précaution la pression de l'eau et observer l'abreuvement des oiseaux. En période chaude, la pression peut être augmentée de sorte qu'une quantité suffisante atteigne les fins de canalisation.

Lorsque les bâtiments sont équipés de pipettes, on observe trop fréquemment que les critères économiques passent avant les critères de production. En climats chauds où la ventilation est insuffisante, un nombre insuffisant de lignes de pipettes peut remettre en cause ces critères économiques, à partir du moment où des pertes importantes peuvent être observées si les oiseaux n'arrivent pas à s'abreuver correctement.

● LA CONSOMMATION D'EAU

Lorsque les températures d'élevage sont conformes aux recommandations, **la consommation d'eau est généralement comprise entre 1,7 et 1,8 fois la consommation d'aliment**.

Si les valeurs sont différentes, il convient de s'interroger sur les causes et notamment le réglage du matériel d'abreuvement (pression d'eau, hauteur d'eau...).

La consommation d'eau journalière par kg de poids vif, en **climat tempéré**, évolue de la manière suivante :

Âge (jours)	ml d'eau par kg de poids vif
7	370
14	270
21	210
28	180
35	155
42	135
49	125

On se basera sur ces valeurs pour effectuer tous traitements par eau de boisson.

En période de chaleur, la consommation d'eau peut être le double de celle observée en période tempérée.

● LE RAMASSAGE ET LE TRANSPORT DES ANIMAUX

La valorisation et la qualité finale d'un lot de poulets de chair n'est définitivement connue que lorsque les saisies, les déclassements, les rendements sont évalués. Cette phase ramassage, transport, abattage est donc déterminante et peut être lourde de conséquences si elle est mal gérée.

Le ramassage et le transport des animaux constituent un stress important. Ils doivent se faire le plus vite possible et dans les meilleures conditions.

L'objectif principal est de minimiser :

- les pertes et les traumatismes sur les poulets de chair
- les risques de contamination à l'abattoir.

La responsabilité est partagée entre l'éleveur et l'abattoir :

L'éleveur pour :

- La précision de prévision de poids et du nombre de poulets de chair
- La qualité de l'ajeunement des poulets de chair
- L'organisation et la surveillance du chantier et des équipes de ramassage.

L'abattoir pour :

- La propreté du matériel de transport des caisses ou des containers
- La synchronisation des transports, des délais d'attente avant l'abattage
- La qualité du transport : densité de chargement des caisses en fonction des poids, des distances, des températures.

Le programme normal avant abattage :

- 4 – 5 heures ajeunement total, pas de diète hydrique
- 1 – 5 heures ramassage selon la capacité du bâtiment et la vitesse des chaînes d'abattage
- 1 – 4 heures transport
- 1 – 2 heures attente à l'abattoir.

Soit en moyenne 8 à 12 heures entre le début de l'ajeunement et l'abattage, 8 heures étant un minimum pour limiter les contaminations de l'abattoir par les déjections et le contenu du jabot.

Au-delà de 8 heures, le rythme de perte de poids est de 0,2 % par heure en conditions normales de température. Les délais trop longs provoquent une déshydratation et une évacuation excessive d'eau par les déjections.

■ L'ajeunement

Au minimum 4 heures de vide total après la vidange et/ou la remontée du système d'alimentation (enlèvement partiel). L'eau doit rester disponible jusqu'au début du ramassage. Dans certaines situations, les animaux peuvent consommer l'aliment gaspillé dans la litière. Dans ce cas, l'intensité lumineuse sera réduite.

■ Le ramassage des animaux

Le rythme de chargement doit être adapté à la capacité des camions et à la vitesse des chaînes d'abattage. La charge maximum est : 50 kg/m² en climat tempéré
40 kg/m² en climat chaud

Le matériel de transport doit être propre. Il doit être conçu et entretenu de manière à réduire le risque de stress ou de blessures pour les animaux.

Des tenues et des bottes pour les équipes de ramassage doivent être exigées (notamment lors des enlèvements partiels).

Toutes les précautions doivent être prises par les équipes pour éviter les étouffements, les traumatismes (ailes, pattes cassées, déhanchements, déchirures de peau, griffures). Ces risques sont d'autant plus importants que les animaux sont lourds et les distances parcourues dans le bâtiment et en transport sont longues. Donc :

- il est préférable de démonter et de retirer le matériel qui pourrait blesser les animaux pendant le ramassage
- les poulets de chair doivent être pris avec soin par les deux pattes, les poulets lourds par le corps et déposés individuellement dans les caisses
- limiter le nombre de poulets à 3 par poignée
- limiter la durée de la manipulation
- veiller à la hauteur des tiroirs et des caisses pour éviter les déhanchements. Les poulets doivent être déposés dans les caisses et non jetés.

Le ramassage nocturne est plus facile. Les animaux sont plus calmes et les risques de lésions et d'étouffements sont moins importants (ramasser les lots malades, moins résistants, la nuit).

Le travail des abattoirs oblige à des ramassages de jour :

- éviter le ramassage durant les périodes les plus chaudes
- obscurcir les portails par des rideaux. Dans les bâtiments clairs, des rideaux bleus peuvent être déroulés devant les fenêtres sans gêner la ventilation
- des cloisons mobiles seront mises en place et une surveillance accrue sera nécessaire
- en période chaude, les camions de transport devront être protégés du soleil et si nécessaire ventilés
- les aires d'attente devront aussi être protégées du soleil, ventilées et si nécessaire, brumisées
- en hiver, les poulets de chair devront être protégés du froid par des bâches durant le transport ainsi que sur les aires d'attente.

● L'ABATTAGE DES ANIMAUX

■ Le rendement d'abattage

Il est difficile de donner des valeurs de rendement d'abattage en matière de carcasse, découpe, blanc, rouge. Les variations sont importantes en fonction des conditions d'alimentation, de souche, du déroulement à l'abattoir.

Les valeurs sont donc relatives et ne sont comparables que dans un abattoir donné. Nous ne donnerons donc que les valeurs les plus stables de pertes en abattage, exprimées en % du poids vif.

● Sang	4 %
● Plumes	6,2 %
● Pattes	4,5 %
● Tête	3 %
● Viscères et pertes	8,5 – 9,5 %
● Cou	2 %
● Peau du cou	1,5 %
● Foie	2,1 %
● Cœur	0,6 %
● Gésier	1,2 %

■ La variation en fonction de l'âge et du poids

Les évolutions de rendement données ci-dessous sont issues des travaux de Veerkamp (1990) et sont le résultat d'une découpe manuelle.

Les variations de rendement observées ont été calculées pour une augmentation de l'âge d'abattage d'une journée et d'une croissance journalière de 65 g.

En % du poids vif	Variation / jour
Cœur	+0,002
Foie	- 0,023
Gésier	- 0,015
Ailes	- 0,015
Filet	+0,090
Pilons + cuisses	+0,062
Gras abdominal + peau du dos	+0,052
Cage	+0,035
Cuisses	+0,040
Pilons	+0,015
Cou	- 0,014
Peau du cou	+0,014
PAC avec abats	+0,170
PAC sans abats	+0,220

■ Les autres facteurs de variation des rendements

■ L'évolution du poids des plumes en fonction de l'âge

Le poids des plumes varie en fonction de l'âge et du sexe suivant les évolutions suivantes :

Âge en jours	% plumes		
	Mâles	Femelles	Ensemble
28	4,7	5,2	4,9
35	5,0	5,6	5,3
42	5,7	6,8	6,2
49	5,9	6,7	6,3

Hancock, 1995

■ L'influence du jeûne

Sur le poids vif

Au cours des 4 premières heures, les pertes de poids sont d'environ 3 %. Par la suite, elles diminuent linéairement de 0,35 % par heure, jusqu'à une durée totale de jeûne de 30 heures. Ces pertes résultent pour l'essentiel, d'une diminution du poids de la carcasse (PAC), du contenu du tractus digestif et du poids des abats.

Sur le contenu digestif

Les pertes atteignent 2 % au cours des 4 premières heures, 2,7 à 2,8 % après 8 et 12 heures et se stabilisent ensuite à 2,9 %. Le contenu digestif se maintient ensuite à 1 % du poids vif. Un délai de **4 à 5 heures entre jeûne et abattage semble satisfaisant.**

Sur le poids PAC

Les pertes sont linéaires et atteignent **0,2 % par heure** entre 0 et 28 heures de jeûne pour le poids PAC incluant les abats et de **0,17 % pour le PAC sans abats.**

Sur le poids des viscères

Elles sont également linéaires et s'élèvent à 0,1 % par heure.

Un jeûne trop prolongé est sanctionné par une réduction du poids de carcasse de 0,2 % par heure d'attente.

■ Le transport et l'attente à l'abattoir

● Influence sur le rendement

La perte de poids de la carcasse se poursuit à un rythme de 0,2 % par heure par rapport au poids vif. Le délai entre pesée et abattage se traduit donc par une réduction de rendement PAC avec abats de 0,2 % (0,17 % sans abats) (Veerkaamp, 1990). Pour d'autres auteurs, cette valeur serait légèrement sous-estimée.

■ L'abattage et la qualité

■ La qualité de la carcasse

Nous donnons ci-après quelques uns des facteurs intervenant sur la qualité des carcasses et les précautions à prendre en conséquence :

- **Pustules** : qualité de la litière, brûlures par la litière.
- **Ampoules de bréchet** : poids d'abattage, chargement au m², litière croulée, minéralisation du squelette insuffisante.
- **Déchirure de la peau** : réglage des plumeuses, présence de certains ionophores.
- **Hématomes** : soins à l'enlèvement, à l'accrochage, minéralisation insuffisante du squelette.
- **Fractures** : manipulation des animaux, nervosité des animaux au moment de l'électro-narcose, température d'échaudage, réglage plumeuse.
- **Saignage insuffisant (ailes rouges)** : temps de saignage insuffisant (80 secondes), ailes serrées au ramassage.
- **Muscles foncés** : fréquence du courant trop élevée à l'électro-narcose (pH de la viande trop élevé - alcaline, rigor mortis), animaux stressés avant l'électro-narcose.
- **Hémorragies et ailes cassées** : sont aussi les conséquences d'un mauvais réglage de l'électro-narcose ainsi que d'une manipulation inadéquate pendant le ramassage.

■ La qualité organoleptique

Le pH des viandes après l'abattage est un indicateur de la qualité de la viande. Un pH élevé indique une viande plus foncée et sèche dû, par exemple, à un long stress de transport. Un pH trop bas est indicateur d'une viande claire, humide (type P.S.E. Pale Soft Exsudative) dû au stress court au moment de l'abattage.

L'électro-narcose joue un rôle important dans la qualité du saignage, dans l'obtention de viande foncée au travers de la modification du pH de la viande. Voltage et fréquence jouent un rôle important. Un voltage supérieur à 80 Volts réduit la qualité du saignage pendant qu'une fréquence trop élevée peut conduire à une viande foncée.

Durée de conservation : une supplémentation en vitamine E permet d'allonger la durée de conservation des viandes.

● LA PROTECTION CONTRE LES CONTAMINATIONS

■ Le personnel et les visiteurs

Le vecteur le plus fréquent des problèmes sanitaires des volailles est l'homme. Les représentants, camionneurs, techniciens et visiteurs ne doivent pas être autorisés à pénétrer dans les locaux sans raison valable.

Les employés ne doivent pas aller d'un bâtiment à l'autre. Si c'est absolument nécessaire, ils doivent se changer et se laver les mains entre deux unités.

■ Les véhicules de livraison

Les camions, les caisses ou containers doivent avoir été soigneusement **nettoyés et désinfectés** avant le chargement des poulets.

Les camions transportant l'aliment constituent un danger majeur car ils véhiculent, d'élevage en élevage, des poussières chargées de contaminants.

Si on ne peut obtenir que camions et chauffeurs soient décontaminés à l'entrée de la ferme, il faut ériger une clôture en avant des silos les obligeant à rester en dehors du périmètre de protection.

■ Le nettoyage, la désinfection et le vide sanitaire

Le nettoyage et la désinfection des poulaillers, de leurs annexes ainsi que de leurs abords et voies d'accès sont indispensables entre chaque lot pour assurer une bonne qualité sanitaire des produits de l'élevage, et améliorer sa rentabilité.

Voici la chronologie des opérations à réaliser :

■ L'élevage au sol

● La désinsectisation

Une première désinsectisation est réalisée immédiatement après l'enlèvement des oiseaux, pendant que le bâtiment est encore chaud : pulvérisation d'un insecticide (de type organophosphoré) sur les fosses ou la litière, ainsi qu'en partie basse des murs sur une hauteur de 1 mètre. Laisser l'insecticide agir pendant 24 heures.

● Les opérations préliminaires au lavage

Bac à eau et canalisations : - vidange du circuit d'eau sur la litière

- nettoyage et détartrage de l'ensemble du circuit d'eau avec un acidifiant, qu'on laissera agir pendant 6 heures
- double rinçage à l'eau claire.

Sortie de tout le matériel : circuits d'alimentation, abreuvoirs, etc... Stockage sur une dalle cimentée.

Nettoyage à la brosse puis à l'aspirateur de l'ensemble du circuit de ventilation : entrées et sorties d'air, ventilateurs, gaines de chauffage et de ventilation, lorsqu'ils existent.

Enlèvement de la litière.

● Le lavage

Lors des opérations de lavage, on veillera à ce que les eaux usées soient collectées dans une fosse ou un égout, afin de ne pas les laisser s'écouler vers les abords ou les voies d'accès.

Le bâtiment

Trempage et décapage du plus gros des matières organiques.

Application d'un détergent dégraissant bactéricide à l'aide d'un canon à mousse.

Quelques heures après, lavage soigné avec une pompe à haute pression (>50 kg/cm²), ou avec de l'eau chaude, dans l'ordre suivant :

- le lanterneau, d'abord
- la face interne du toit, du haut vers le bas
- les murs, du haut vers le bas
- enfin, le soubassement et le sol bétonné.

Abreuvoirs et matériel d'alimentation

- trempage et décapage des matières organiques
- application d'un détergent dégraissant bactéricide au canon à mousse
- lavage soigné, rinçage. Avant leur rinçage final, laisser le petit matériel (abreuvoirs, assiettes) tremper dans une solution désinfectante pendant 24 heures
- séchage sur aire bétonnée (autre que celle du lavage).

- La rentrée du matériel dans le bâtiment

Les véhicules éventuellement utilisés pour cette opération doivent avoir été soigneusement lavés et désinfectés par pulvérisation.

- La désinfection

Les canalisations d'eau

Préparer dans le bac une solution d'eau de Javel concentrée (environ 200 ppm). Ouvrir le bac pour remplir les canalisations avec cette solution. Laisser agir pendant 24 heures puis vidanger l'ensemble du circuit d'eau. Ne pas oublier de couvrir le bac à eau pour le mettre à l'abri des poussières.

Le bâtiment

La désinfection de l'ensemble du bâtiment et du matériel est réalisée avec un désinfectant bactéricide, fongicide et virucide homologué, appliqué à l'aide d'un pulvérisateur ou d'un canon à mousse.

La liste des désinfectants homologués variant d'un pays à l'autre, nous recommandons d'en prendre connaissance auprès des Autorités Sanitaires locales.

Les silos

Grattage, brossage et fumigation au moyen de bougies fumigènes fongicides.

Les gaines de chauffage et de ventilation (lorsqu'elles sont présentes)

Désinfection par bougies fumigènes bactéricides, virucides et fongicides.

Les abords du bâtiment et voies d'accès

Epandre un produit désinfectant, par exemple :

- soude caustique (50 à 100 kg/1000 m²) - ou chaux vive (400 kg/1000 m²).

- La mise en place des barrières sanitaires

Disposer bottes et tenues d'élevage propres dans le vestiaire. Mettre en place les pédiluves.

- La dératisation

Les rongeurs peuvent être les vecteurs de nombreuses maladies bactériennes, salmonelloses notamment. La lutte se fait le plus souvent à l'aide d'appâts contenant des substances toxiques (anticoagulants généralement), disposés sur les trajets fréquentés par les rongeurs. Elle donne des résultats variables. Il est conseillé d'avoir recours aux services d'équipes spécialisées.

- Le contrôle de l'efficacité de la décontamination

Le contrôle visuel

Vérification de l'absence de souillures dans l'ensemble du bâtiment et sur le matériel.

Les analyses bactériologiques après la désinfection

Contrôle par application de boîtes de contact ou de chiffonnettes sur le matériel et dans plusieurs endroits du bâtiment. Les prélèvements ainsi réalisés seront acheminés vers un laboratoire de bactériologie. Il faut éviter que ces prélèvements soient en contact avec une source de chaleur.

- Le vide sanitaire

Il ne commence que lorsque l'ensemble des opérations précédentes a été effectué. Il doit durer au moins 10 jours, de façon à obtenir un bon assèchement du bâtiment.

- Avant la mise en place du nouveau troupeau :

- 3 jours avant l'arrivée du nouveau troupeau, pulvériser un insecticide rémanent sur l'ensemble des surfaces
- mettre en place une litière fraîche (ne jamais utiliser de matériaux moisis). Pulvériser la surface de la litière avec un insecticide larvicide
- préparer le matériel sur l'aire de démarrage
- 24 heures avant l'arrivée du nouveau troupeau, effectuer une dernière désinfection par thermonébulisation.

- **Élevage en cages ou batteries**

Les procédures sont les mêmes exceptés le lavage et la désinfection du bâtiment et des cages.

Dans ce type de bâtiment, le gros de l'équipement est fixe et ne peut être bougé, ce qui rend le nettoyage un peu plus difficile. Le lavage des cages par utilisation de pompes à haute pression peut augmenter les risques de corrosion. Certains désinfectants peuvent également être corrosifs.

L'emploi d'aspirateurs industriels est souhaitable pour enlever un maximum de matière organique des lanterneaux, entrées d'air, cages, tapis, etc...

La désinfection par thermonébulisation réduira de façon significative la population microbienne.

- **LA PROPHYLAXIE MÉDICALE**

Il est impossible de proposer un programme valable dans toutes les régions du monde. C'est pourquoi, il est fortement recommandé de **recourir aux conseils d'un spécialiste local**, seul à même d'élaborer un plan de prévention adapté à la région considérée.

Nous nous limitons à l'énoncé de quelques règles d'utilisation des vaccins et traitements, dont la portée est générale. Leur respect est tout aussi important que le choix des produits pour espérer satisfaction :

- Le personnel appelé à intervenir doit recevoir une formation adéquate. A cet effet, il est bon de rédiger un manuel rappellant en détail le déroulement de chaque opération de vaccination ou traitement.
- Le matériel nécessaire (nébulisateurs, seringues, etc.) doit être correctement entretenu, et révisé avant chaque utilisation.
- Chaque intervention doit être préparée et supervisée par une personne techniquement compétente.
- Les vaccins et traitements nécessaires doivent être stockés dans de bonnes conditions de conservation et en quantités permettant de couvrir les besoins prévus. Les dates de fabrication et d'expiration seront vérifiées. Les emballages vides seront détruits.
- On reportera soigneusement dans les cahiers d'élevage les informations relatives à chaque intervention : date, heure, numéro de lot du vaccin, voie d'administration, etc.
- Enfin, le recours régulier aux services d'un laboratoire permet de mieux prévenir les problèmes sanitaires d'une part, et d'évaluer l'efficacité des interventions d'autre part :
 - contrôles de désinfection, de la qualité de l'eau et de l'aliment
 - suivis sérologiques
 - autopsies, contrôles parasitaires de routine.

Les vaccins utilisés doivent provenir d'Instituts de production réputés sérieux, dont les produits répondent aux normes de contrôle en vigueur. Ils doivent voyager dans des emballages étanches et isothermes et être stockés dans les conditions définies par le producteur.

- **La préparation du vaccin pour l'emploi**

Les vaccins vivants lyophilisés doivent être mis en solution au moyen de sérum physiologique.

En cas de vaccination dans l'eau de boisson, l'ouverture des flacons doit se faire sous l'eau.

Il est recommandé de noter soigneusement le nom et le numéro des lots de vaccins utilisés et de détruire les flacons vides.

■ Les techniques de vaccination

■ La vaccination de masse

Lors de l'administration vaccinale de masse (eau de boisson, nébulisation) il convient de s'assurer que tous les oiseaux sont vaccinés.

La vaccination dans l'eau de boisson se fait avec de l'eau ne contenant pas de **substances nuisibles pour le vaccin** (eau de source). Le vaccin reconstitué doit être dilué dans la quantité d'eau qui sera absorbée en **1 heure**. Il doit être mis en place dans des abreuvoirs propres. La hauteur dans l'abreuvoir doit être suffisante pour permettre un contact avec l'entrée des sinus et éventuellement les paupières. En présence d'antiseptiques dans l'eau, l'addition de poudre de lait ou de triosulfate de sodium permet leur neutralisation.

Nous conseillons de couper l'eau suffisamment longtemps à l'avance en fonction des conditions de température (environ trois heures) et ce, afin de garantir la consommation de toute la solution vaccinale dans le temps imparti ; ou alors de procéder à la vaccination immédiatement après l'allumage si l'on utilise un programme lumineux.

La vaccination par nébulisation permet un contact entre les particules virales et les organes de défense immunitaire de l'appareil respiratoire supérieur ainsi que la glande de Harder. Pour que la vaccination soit bonne, il faut que les **gouttelettes produites par les appareils se déposent rapidement sur les oiseaux avant de s'évaporer dans l'atmosphère**. Le réglage des nébuliseurs est donc très important. Lors d'utilisation de nébuliseurs de type horticole ces derniers seront maintenus à plus de 80 cm des boîtes. **On ne vaccinera pas sous les radiants.**

■ Vaccination individuelle

Que ce soit la goutte dans l'œil, la scarification ou l'injection, **il faut prendre le soin et le temps de vacciner correctement tous les oiseaux.**

La vaccination par goutte dans l'œil garantit le contact entre les particules virales et la glande de Harder.

La vaccination par injection peut se faire par voie sous-cutanée ou par voie intramusculaire. En raison du volume injecté, il faut éviter de faire apparaître des lésions profondes, responsables de saisies à l'abattoir, en s'assurant de la précision de l'injection. La taille de l'aiguille sera adaptée à la taille des oiseaux et au type de vaccin (vivant ou inactivé).

● LA RÉPONSE IMMUNITAIRE

Elle est de deux types :

■ La réponse immunitaire locale

Lorsque l'antigène est arrêté au niveau des muqueuses, c'est la réponse immunitaire locale qui entre en jeu. Cette réponse est particulièrement utile pour combattre certains virus par un phénomène de blocage précoce.

■ La réponse immunitaire générale

Elle peut suivre une réaction locale ou apparaître après pénétration d'un antigène dans l'organisme. Elle fait apparaître des anticorps pour une durée plus ou moins longue.

La réponse immunitaire générale peut entraîner une **dépression provisoire** des moyens de défense des animaux représentés par les anticorps maternels ou par des anticorps acquis précédemment.

Pendant la période post-vaccinale, il importe donc de protéger les animaux contre toute autre agression.

Seuls les troupeaux en bonne santé devront être vaccinés. Reporter la vaccination si les troupeaux ne sont pas à 100 % en bonne santé.

Les rappels de vaccination doivent tenir compte de la diminution des anticorps produits par une vaccination antérieure. Un intervalle raisonnable doit donc être respecté entre deux vaccinations avec le même antigène.

L'intervalle entre deux sollicitations différentes du système immunitaire général des animaux doit également être respecté. Il est de l'ordre d'une quinzaine de jours.

● LE CONTRÔLE DE LA VACCINATION

Le premier contrôle indispensable est celui de la quantité d'eau nécessaire à une bonne vaccination et celui de la durée d'administration dans le cas d'une vaccination par l'eau de boisson. L'utilisation de colorants, la veille de la vaccination, permet une vérification. Observer le nombre d'oiseaux qui s'abreuvent pendant un laps de temps donné (ils seront tachés), ce qui donnera une idée du temps nécessaire pour que la vaccination soit réussie. Puis, les bacs seront nettoyés (acidifiants) et rincés avant la vaccination.

Tout programme de vaccination doit pouvoir se contrôler par l'envoi dans un laboratoire spécialisé de prélèvements de sang effectués à la veine alaire. Après la récolte du sang dans des tubes couchés, il est possible de recueillir le sérum, si besoin de le congeler et de le confier au laboratoire pour une recherche qualitative ou quantitative des anticorps produits. Le transfert sur papiers spéciaux peut se faire pour certaines valences.

Les contrôles permettent de vérifier la qualité de la vaccination (homogénéité des résultats obtenus et titre moyen de l'analyse sérologique, etc.).

La qualité de l'information de ces analyses dépend du type de suivi sérologique. Des contrôles fréquents, sur des échantillons de taille suffisante et prélevés sur des troupeaux correctement vaccinés, permettent des interprétations plus complètes.

● LE PROGRAMME DE VACCINATION

Il doit être établi en fonction :

- des données épidémiologiques disponibles dans chaque pays ou région, permettant de connaître les dominantes pathologiques
- des données propres à chaque élevage et à son environnement
- des connaissances immunologiques et des règles de la vaccination
- des contrôles sérologiques (profil immunitaire des troupeaux).

● LA PRÉVENTION DES PRINCIPALES MALADIES VIRALES

■ La maladie de Marek

La vaccination est faite au couvoir au moyen de virus vivants, soit hétérologues, soit homologues, soit les deux associés, dont le rôle est de s'opposer à la multiplication précoce du virus sauvage dans l'organisme et à l'apparition de processus tumoraux.

Mais il est bien établi que 85 % des sujets, en moyenne, sont effectivement protégés et après une quinzaine de jours seulement. Il est donc nécessaire de mettre les poussins à l'abri d'une contamination forte et précoce par les virus sauvages.

Il apparaît, d'autre part, que la virulence des virus sauvages évolue et que la protection conférée par la vaccination ne saurait être suffisante si toutes les mesures de protection sanitaire ne sont pas mises en œuvre.

Cette vaccination Marek ne doit pas être généralisée à tous les poulets de chair mais est devenue nécessaire pour les abattages tardifs.

■ La maladie de Gumboro

La présence ou non d'anticorps maternels conditionne l'ensemble du plan de prophylaxie. Il est difficile de connaître le niveau de l'immunité passive d'un lot de poussins, en raison de l'hétérogénéité du niveau des anticorps maternels transmis. L'absence d'anticorps expose les poussins à la maladie de Gumboro dont les effets immunodépresseurs sont bien connus vis-à-vis de certaines affections (Marek, Newcastle, colibacillose, salmonellose).

La vaccination des reproducteurs au moyen de vaccins inactivés huileux permet de conférer aux poussins une immunité passive plus homogène et plus durable.

Dans les élevages menacés, il y a lieu de mettre en place un programme de vaccination des poussins, basé sur les principes suivants :

- en l'absence d'anticorps maternels, vaccination au premier jour à l'aide d'un vaccin vivant très atténué et rappel dans les premières semaines
- en présence d'anticorps maternels, vaccination en fonction de la persistance de ces anticorps et en fonction du type de vaccin utilisé
- si le niveau d'anticorps est inconnu ou hétérogène, vaccination au premier jour, à l'aide d'un vaccin très atténué et rappel à trois semaines.

Dans les élevages contaminés, l'utilisation de souches vaccinales nouvelles et la vérification des procédures de vaccination ont permis une amélioration des résultats de la vaccination. Cependant, il est fréquent que la première mise en place de ces vaccins différents n'apportent pas, dès la 1^{ère} bande, un résultat absolu.

■ La maladie de Newcastle

La prévention peut être basée sur :

- l'immunité locale dans les pays où la maladie sévit sur un mode très virulent
- l'immunité générale dans les pays où la maladie est moins aiguë.

L'utilisation de vaccins vivants atténués, puis d'un vaccin huileux, confère une bonne immunité.

L'association d'une vaccination mixte, vaccin vivant atténué et vaccin inactivé au premier jour, donne de bons résultats dans les pays où la virulence du virus de Newcastle est très élevée.

Dans les pays indemnes, la vaccination ne s'impose pas, surtout sur les poulets standards.

■ La maladie respiratoire chronique

Les épidémiologistes s'accordent pour dire que les conditions d'ambiance sont plus déterminantes que les germes eux-mêmes. Toutefois plusieurs contaminants peuvent intervenir ensemble ou séparément.

Le virus de la Bronchite Infectieuse

Vaccination à 1 jour : l'organe cible est la glande de Harder. Une nébulisation avec une souche atténuée à dose complète (0,5 litres d'eau/1000 doses) et en fines gouttelettes, rejoint le procédé de vaccination de goutte dans l'œil et s'avère efficace. Pour éviter une destruction du virus par la chaleur, cette vaccination doit se pratiquer au couvoir ou dans les boîtes lorsque les poussins sont encore serrés les uns contre les autres.

Les mycoplasmes

Mycoplasma gallisepticum est particulièrement agressif. La qualité des poussins est à vérifier ainsi que les possibilités de transmissions horizontales (autres volatiles). Malheureusement, le dépistage sérologique précoce est peu fiable et il faut pratiquer plusieurs cultures pour obtenir un diagnostic statistiquement valable. Mycoplasma synoviae peut, à un degré moindre, jouer le même rôle. Dans certains pays, la vaccination des parentales à l'aide d'un vaccin inactivé permet l'obtention de poussins indemnes porteurs d'anticorps.

Le Syndrome de la Grosse Tête Infectieuse (S.G.T.I.)

Cette infection induite par un pneumovirus est présente dans plusieurs pays. Un vaccin vivant peut être utilisé sur le poulet de chair. La vaccination des reproducteurs à l'aide d'un vaccin inactivé permet la transmission d'anticorps maternels et de retarder l'apparition du syndrome sur les poulets.

Les germes de surinfection

Les colibacilles potentiellement pathogènes intervenant sur un organisme fragilisé provoquent des complications souvent irréversibles.

■ Le syndrome de malabsorption

Il peut se manifester par des entérites d'origine virale entraînant ensuite différentes manifestations cliniques :

- hétérogénéité
- retard de croissance
- boiteries.

La vaccination des reproducteurs à l'aide de vaccins constitués de plusieurs souches de Réovirus permet de transmettre des anticorps maternels. Cependant, le respect des normes d'élevage reste le meilleur moyen de prévention contre le syndrome de malabsorption, véritablement multifactoriel.

■ Le syndrome anémie infectieuse ou dermatite gangréneuse

D'apparition plus récente, ce syndrome peut résulter d'une transmission verticale ou d'une contamination précoce. Là encore, vaccination des reproducteurs et respect des normes d'élevage contribuent au contrôle du problème.

● LES AUTRES AFFECTIONS BACTÉRIENNES

■ Les Salmonelloses

La pullorose par *Salmonella pullorum/gallinarum* ne peut provenir que de contaminations par l'environnement, le programme de contrôle des reproducteurs ayant permis depuis longtemps l'éradication de cette maladie.

Certaines salmonelles peuvent également provoquer des accidents de santé chez les consommateurs. C'est le cas notamment de *Salmonella enteritidis* et *Salmonella thyphimurium*.

Les mesures d'hygiène générale et le contrôle des matières premières peuvent être complétées par un programme de surveillance destiné à déceler des contaminations et à écarter les produits éventuellement contaminés de la consommation.

Des dispositions spéciales sont prises dans certains pays :

- agrément des bâtiments d'élevage
- dépistage des contaminations
- abattage avec participation financière de l'Etat.

Certains pays envisagent le recours à la vaccination. L'utilisation de "flores de barrière" est également proposée pour réduire le risque de contamination.

■ La Staphylococcie

La localisation articulaire, rarement viscérale, est généralement consécutive à des traumatismes accidentels ou provoqués, dont il faut réduire l'incidence de même que celle des lésions de la peau.

● LA CONDUITE À TENIR EN CAS DE PROBLÈMES SANITAIRES

L'établissement d'un diagnostic précis est indispensable. L'éleveur est le premier observateur capable de donner les renseignements sur le comportement du lot et de déclencher les investigations nécessaires (baisse de consommation d'eau ou d'aliment, prostration, signes respiratoires, etc.).

Une visite approfondie de l'élevage et les autopsies pratiquées sur place doivent permettre d'orienter le diagnostic et de mettre en place un traitement d'urgence. Des prélèvements judicieux doivent être acheminés vers un laboratoire d'analyses de biologie vétérinaire, accompagnés des commémoratifs, afin d'orienter les recherches.

Le choix thérapeutique est une décision médicale. Il suppose une connaissance suffisante des propriétés des produits utilisés, connaissance facilitée par les notices d'emploi accompagnant tout produit bénéficiant d'une Autorisation de Mise sur le Marché. Un mauvais choix entraîne fréquemment des pertes supérieures à celles de la maladie elle-même (baisse de consommation, intoxications, altérations des qualités de la carcasse, etc.).

● LES TRAITEMENTS DES INFECTIONS BACTÉRIENNES

La réglementation relative à l'absence de résidus se fait de plus en plus précise dans de nombreux pays. Les temps d'attente de plus en plus longs interdisent la mise en place de traitements tardifs. L'utilisation d'adjuvants (expectorants, draineurs, etc.) peut limiter l'incidence jusqu'à l'abattage.

Les données de performances fournies dans ce document ont été établies à partir de notre expérience et des résultats obtenus de nos propres animaux d'expérimentation et des animaux de notre clientèle. Les données de ce document ne sauraient en aucun cas garantir l'obtention des mêmes performances dans des conditions de nutrition, de densité ou d'environnement physique ou biologique différentes. En particulier (mais sans limitation de ce qui précède), nous ne donnons aucune garantie d'adéquation au but, à la performance, à l'usage, à la nature ou à la qualité des animaux. Hubbard ne fait aucune déclaration quant au caractère précis ou complet des informations contenues dans ce document.



Hubbard

 **Hubbard**



Amériques

Hubbard L.L.C.

3239 Satellite Boulevard - DULUTH GA 30096 - ETATS-UNIS

TEL. 1 (678) 638-3900 - FAX 1 (678) 638-3887

 **Hubbard**
Europe



E.M.O.A.

Europe, Moyen Orient, Afrique

Hubbard S.A.S.

119 avenue de Saxe - 69427 LYON Cedex 03 - FRANCE

TEL. 33 (0)4 72 61 02 20 - FAX 33 (0)4 72 61 92 55

 **Hubbard**
Asia



Asie

Unit 57 A The Faraday - Science Park Drive - Singapore Science Park 1 - 118 238 SINGAPOUR

TEL. 65 677 85 977 - FAX 65 677 66 903

www.hubbardbreeders.com