

# TECH

ROSS TECH 07/47  
**La qualité de  
l'eau**

2008



**ROSS**  
An Aviagen Brand

Aviagen fournit à ses clients des documents détaillés sur les performances de ses produits ainsi que les recommandations techniques et nutritionnelles qui permettent de gérer correctement les troupeaux. La réussite d'un lot de futurs reproducteurs ou de poulets de chair dépend de la gestion des élevages au quotidien. Ce document a été réalisé par le service technique d'Aviagen comme toutes les autres fiches techniques que vous pouvez trouver sur différents sujets. En effet, les différents thèmes abordés dans ces fiches permettent une meilleure compréhension des principes de base qui sont essentiels à la réussite du management d'un élevage de reproducteurs ou de poulets de chair. Ces recommandations sont adaptées à la plupart des régions et des types de production mais néanmoins, certains aspects peuvent être gérés de façon plus spécifiques selon les situations.

### Les auteurs : Ken Kirkpatrick et Emma Fleming

Ken Kirkpatrick est l'un des vétérinaires de la société Aviagen et fait également partie de l'équipe d'assistance technique en charge du Moyen-Orient. Ken a obtenu son diplôme de Médecine Vétérinaire à l'université de Glasgow et a une expérience de plus de 30 ans en aviculture. Il fait partie du Groupe Aviagen depuis 1999 et travaille en qualité de Vétérinaire interne de l'entreprise au Royaume Uni et au Moyen-Orient. Ken a acquis une expérience sur différents systèmes de management des volailles et est toujours en relation étroite avec nos clients.



Emma Flemming, Directeur Technique du service en charge de la gestion des compétences, du développement de la littérature technique et de la mise à jour des objectifs de performances de nos produits et de nos guides techniques à l'aide de « easy flock », système de collecte hebdomadaire de données des troupeaux de reproducteurs. Emma a obtenu son Doctorat à l'université d'Edimbourg et a rejoint Aviagen en 2002 dans le cadre du développement de son service technique, et dans lequel sa principale responsabilité est de concevoir et de réaliser les différents essais et de développer « easy flock ».



**Cette fiche technique ROSS a été spécialement éditée pour les producteurs d'Asie et du Moyen-Orient où les températures ambiantes peuvent varier de -0°C à + 50 °C. Ces conseils peuvent être utiles dans d'autres régions mais en discuter au préalable avec votre technicien référent.**

### Résumé

L'eau est un élément essentiel de la vie. Toute réduction de la consommation d'eau ou toute augmentation de la perte en eau peut avoir un effet significatif sur la durée de vie du poussin. La consommation d'eau augmente avec l'âge et est plus élevée chez les mâles que chez les femelles.

Ces informations doivent être prises en compte à la mise en place des abreuvoirs dans les bâtiments d'élevage. La température ambiante influence énormément la consommation d'eau qui augmente de 6 à 7% par degré supplémentaire au-dessus de 21°C. Il est donc essentiel que la disponibilité en eau soit adaptée aux changements de température ambiante. La température de l'eau peut également influencer la consommation, car l'eau stockée sera à la même température que celle de l'air ambiant. Dans les climats froids, ce phénomène a peu d'importance mais dans les climats chauds, il peut entraîner une diminution de la consommation. De ce fait, quand la température ambiante est régulièrement supérieure à 24°C, il est nécessaire de développer des méthodes de maintien de température de l'eau par exemple, le rinçage des abreuvoirs, l'utilisation d'un refroidisseur, l'isolation des tuyaux d'eau et des réservoirs....

L'eau de boisson doit être propre, non contaminée et disponible pendant toute la durée de production.

Des contrôles réguliers de la qualité de l'eau sont nécessaires afin de s'assurer que la charge microbienne et la teneur en minéraux sont acceptables pour que les performances des volailles ne soient pas compromises.

En conclusion, il est essentiel que l'approvisionnement en eau propre d'un élevage soit respecté pour que les performances des oiseaux soient atteintes.

### Introduction

L'eau est un élément essentiel de la vie biologique. Non seulement, elle est un nutriment vital, mais elle est aussi impliquée dans de nombreuses fonctions physiologiques essentielles telles que :

- La digestion et l'absorption : elle est le support des fonctions enzymatiques et du transport des éléments nutritifs.
- la thermo-régulation.
- la lubrification des articulations, des organes et permet le passage des aliments dans le tractus gastro-intestinal.
- l'élimination des déchets.
- Elle est également un élément essentiel du sang et des tissus du corps.

Les poulets consomment en général deux fois plus d'eau que d'aliment, même si ce ratio peut être beaucoup plus élevé dans les régions chaudes. L'eau représente environ 70% du poids du poussin (mais il peut représenter jusqu'à 85% à l'éclosion). Par conséquent, toute réduction d'apport en eau peut entraîner une baisse de la viabilité.

En raison du rôle essentiel de l'eau sur la santé, les ressources biologiques et les performances, il est capital de s'assurer que la distribution d'eau propre est correctement effectuée dans les bâtiments.

Cette fiche technique ROSS donne des indications sur les facteurs qui influencent la consommation d'eau ainsi que sa qualité. Elle souligne les méthodes pour maintenir ou augmenter la consommation d'eau et fait également un point sur ce qui constitue une bonne qualité de l'eau et les moyens pour l'entretenir.

### Les pertes en eau

La consommation d'eau doit être en adéquation avec les pertes d'eau afin d'éviter toute déshydratation. La perte en eau se fait par la respiration, la transpiration, les urines et les fèces. La perte d'eau fécale est d'environ 20-30% du total d'eau consommée, mais la perte la plus importante se fait par les urines. La perte en eau peut évoluer en fonction de la température ambiante et du taux d'humidité. Par exemple, quand la transpiration représente 12% de la perte totale en eau chez un sujet à 10°C de température ambiante, elle peut atteindre 50% quand la température ambiante est à 30°C. L'eau est un donc un facteur capital quand on sait qu'elle représente une part importante du poids du poussin.

#### Point clé

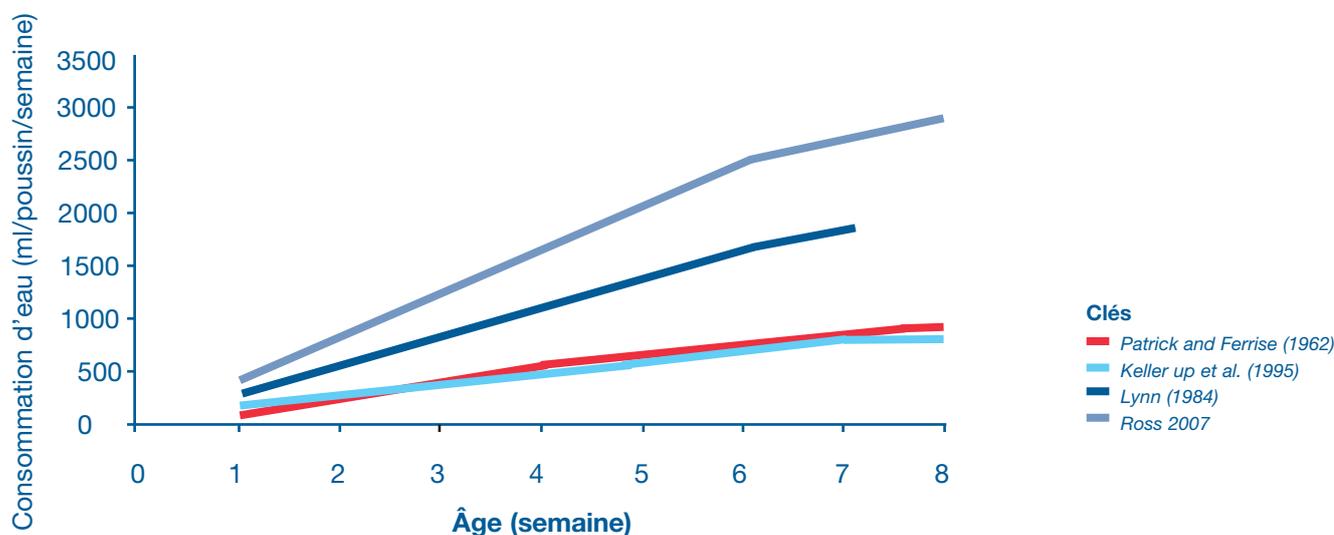
- La disponibilité immédiate de l'eau lorsque les poussins sont installés en poussinière est importante afin d'éviter toute entrave à la réussite du troupeau.

### Les influences de la consommation d'eau chez le poussin

La consommation d'eau est étroitement liée à la consommation d'aliment et à l'âge du poussin. Plus le poussin vieillit, plus la demande en eau augmente (**Figure 1**).

La qualité et la disponibilité de l'eau ont un impact important sur les performances de croissance des poulets de chair d'aujourd'hui et toute technique d'élevage préconisant une limitation de la consommation d'eau aura un effet négatif sur la croissance.

**Figure 1:** Consommation d'eau (ml/poussin/semaine). Réalisé de « Bailey », 1999 et des « objectifs de rendements chair de la ROSS 308 », 2007 (basé sur l'hypothèse que l'eau consommée est 1,8 fois supérieure à l'aliment ingéré).



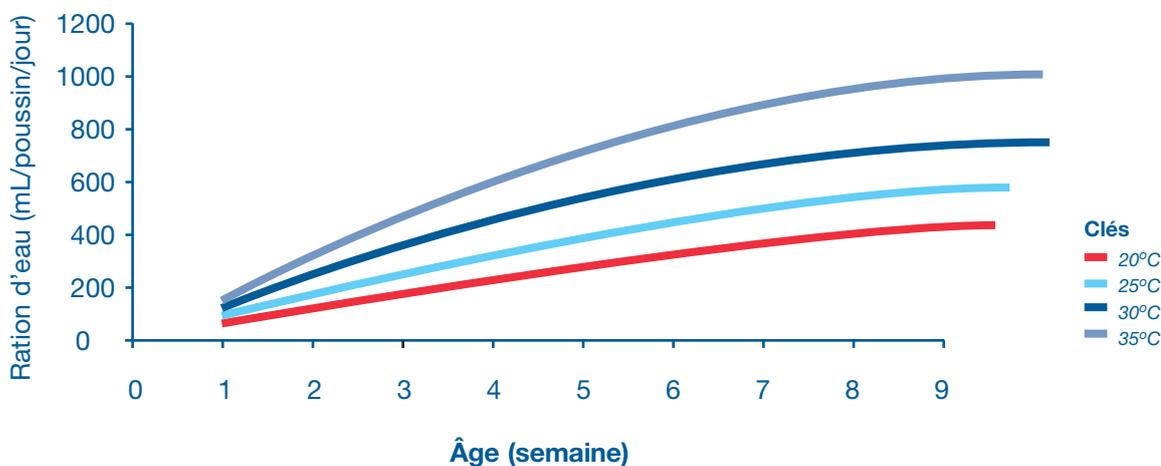
### Sexe

Le sexe du poussin va aussi influencer la consommation d'eau. La prise d'eau des mâles sera plus importante que celle des femelles dès la première semaine de vie. Le ratio eau/aliment sera également plus élevé chez les mâles. Ceci s'explique par le fait que la masse adipeuse est plus importante chez les femelles (la graisse ayant une teneur en eau inférieure à celle des protéines, le besoin en eau est moindre chez la femelle).

### Température ambiante

La température ambiante peut avoir de lourdes conséquences sur la consommation d'eau (**Figure 2**). Chez le poulet de chair, la consommation est environ le double de la consommation d'aliment : 1,8 dans les abreuvoirs « cloche » à une température ambiante de 21°C. Cependant, quand les animaux sont soumis à de fortes chaleurs, ce ratio peut augmenter de 6 à 7% pour chaque degré supérieur à 21°C (NCR, 1994).

**Figure 2:** Effet de la température ambiante sur la consommation d'eau ( basé sur les recommandations de la consommation quotidienne en eau dans « objectifs de rendements chair de la ROSS 308 », 2007 et sur l'hypothèse que cette consommation augmente de 6% par °C supplémentaire, Singleton 2004,).



Il est fortement recommandé que chaque bâtiment d'élevage soit équipé d'un compteur d'eau individuel et que des enregistrements quotidiens soient effectués.

### Points clés

- L'augmentation de l'apport en eau se fera en fonction de l'âge et de la température ambiante.
- La mise en place du nombre de points d'eau doit être adaptée aux besoins.
- Chaque bâtiment doit être équipé d'un compteur d'eau.

## Température de l'eau

À l'exception de l'eau utilisée pour les vaccins, on apporte en général peu d'attention à l'eau donnée aux animaux. L'eau stockée tend à être de la même température que l'air ambiant. Ce facteur est peu important dans les climats froids mais par contre dans les climats chauds, une température trop élevée de l'eau de boisson peut entraîner une diminution de la consommation. Les travaux de Beker et Teeter (1994) ont montré que les volailles ont une préférence pour une eau de boisson à environ 10°C. Avec des températures d'eau à 26,7°C et plus, on remarque une baisse significative de la consommation d'eau et du gain de poids quotidien. Si la température de l'eau de boisson dépasse régulièrement les 24°C, il est important de penser à mettre en place des méthodes de refroidissement de l'eau. Il peut s'agir de faire passer les tuyaux d'alimentation en eau par un réservoir d'eau froide ou même par le système de refroidissement de l'air. Utiliser un réservoir et un système d'alimentation en eau souterrains permet également de maintenir une eau fraîche. Les réservoirs et les tuyaux d'alimentation qui sont exposés au soleil doivent être isolés et ombragés pour éviter une augmentation de la température de l'eau. Il est également recommandé de rincer les abreuvoirs à intervalles réguliers en climat chaud afin de garder l'eau la plus fraîche possible.

Pour la vaccination, la température de l'eau doit être inférieure à 20°C. Par temps chaud, on peut rajouter de la glace dans l'eau de vaccination mais il faut bien s'assurer que la glace est bien fondue avant d'y ajouter le vaccin pour que les doses soient bien respectées.

### Points clés

Surveiller régulièrement la température de l'eau :

- Si elle dépasse souvent 24°C, il est nécessaire de mettre en place un système de refroidissement de l'eau de boisson.
- La température de l'eau pour vacciner doit être inférieure à 20°C. Si nécessaire, rajouter de la glace dans l'eau avant l'introduction du vaccin.

## Réseaux d'eau potable

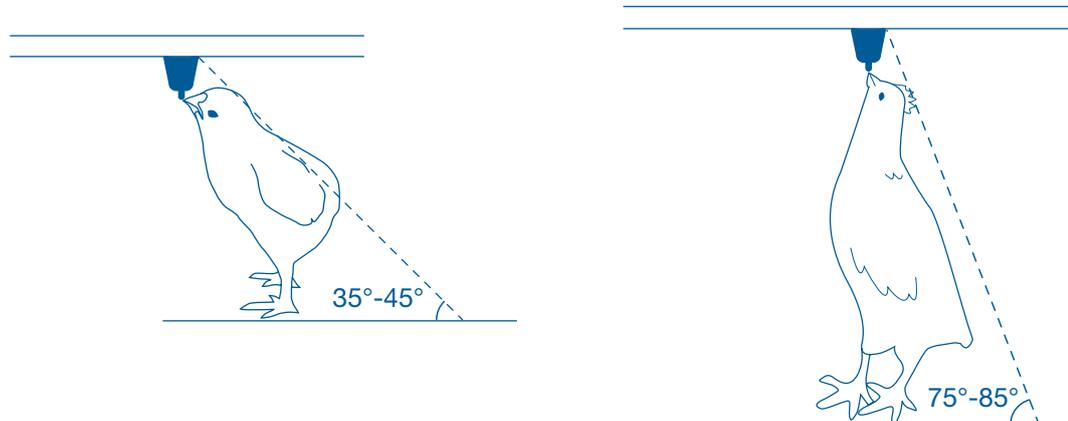
Dans les bâtiments récents de poulets de chair, l'abreuvement se fait par un système à pipettes qui a l'avantage de réduire la propagation des maladies, fournissant une eau plus propre, ce qui réduit la charge de nettoyage dans le bâtiment. Cependant, un entretien régulier du système est nécessaire pour le bon fonctionnement des pipettes. Pour la maîtrise de la consommation d'eau, il est important de positionner les rampes à la bonne hauteur : les poulets doivent lever la tête pour boire et aucun choc entre eux et les rampes de pipettes ne doit être possible afin d'éviter toute fuite d'eau. **Figure 3:** La maintenance des lignes d'eau (rinçage et nettoyage régulier), leur hauteur ainsi que la pression de l'eau.

Le débit des pipettes influence la consommation d'eau et doit donc être vérifié régulièrement comme le préconise le fabricant. Le débit doit être correct sur toute la longueur de la ligne d'abreuvement. Pour les jeunes poussins, la pression doit être faible et augmentée au fur et à mesure que les poussins grandissent et prennent du poids. En règle générale, la pression de l'eau est ajustée jusqu'à obtenir un débit d'au moins 60ml/min sur chaque pipette. Pour optimiser l'utilisation du matériel, les pipettes doivent être réglées pour satisfaire les besoins des animaux plutôt que pour protéger la litière. Les systèmes à débit élevé favorisent un meilleur taux de croissance grâce à une consommation d'eau et d'aliment plus importante mais les fuites d'eau et la détérioration de la litière sont plus probables. L'impact d'un faible débit des pipettes sur une croissance faible est plus fréquemment observé chez les poulets de souche lourde (> 2 kg) pour lesquels le besoin en eau n'est pas respecté, ce qui entraîne une diminution de la consommation d'aliment. Les conséquences d'un faible débit en eau sont encore plus évidentes si la densité des animaux est importante et que le ratio poulets/pipette est élevé. On peut retenir l'équation suivante pour calculer le débit hebdomadaire préconisé : **(âge en semaine\*7) + 20 ml/min.**

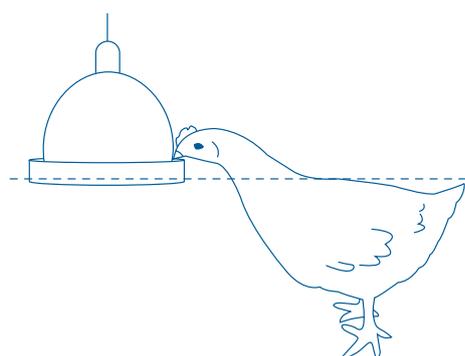
Quand le système d'abreuvement est celui des abreuvoirs cloches, les abreuvoirs doivent être nettoyés quotidiennement afin de prévenir tout dépôt de matières organiques. La hauteur des abreuvoirs doit être ajustée sur le dos du poulet à partir de 18 jours d'âge, c'est-à-dire que la base de l'abreuvoir est au niveau du dos de l'animal (**Figure 3**).

**Figure 3:** Hauteur des abreuvoirs de type « cloches » et pipettes.

### Ajustement de la hauteur des pipettes



### Hauteur des abreuvoirs de type cloche



Bas de l'abreuvoir au même niveau que le dos des oiseaux

Peu importe le système choisi, l'important est que les animaux aient suffisamment d'espace à l'abreuvoir. En clair, il est recommandé d'avoir 83 pipettes ou 8 abreuvoirs « cloches » pour 1000 sujets dans des conditions normales d'élevage. Néanmoins, si les températures ambiantes sont élevées ou si on élève des souches lourdes, on peut augmenter ce ratio jusqu'à 50%.

#### Points clés

- Dans la plupart des bâtiments de poulets de chair, le système d'abreuvement en pipettes est privilégié. La bonne maintenance de ce système (positionnement de la rampe de pipettes, pression de l'eau, débit des pipettes) est essentiel à une consommation d'eau correcte.
- Indépendamment du système d'alimentation en eau choisi, une bonne gestion de la hauteur des rampes d'alimentation et un espace suffisant autour des abreuvoirs sont essentiels.

## Effet de l'aliment sur la consommation d'eau

Tout élément nutritif qui favorise l'élimination des minéraux par les reins augmente la consommation d'eau. Par conséquent, un taux de minéraux supérieur aux besoins dans l'aliment ou dans l'eau de boisson provoquera une consommation d'eau plus importante. Ceci est également vrai quand un régime alimentaire est trop riche en protéines : elles ne sont pas utilisées mais éliminées dans les urines.

Ce processus énergivore est associé à une perte en eau plus importante. En particulier, la présence d'éléments inorganiques tels que le sodium (Na), le potassium (K) et le chlore (Cl) favorisera l'augmentation de la consommation d'eau et donc la présence de fientes liquides. Normalement, un taux de sodium plus important dans l'aliment n'est pas un problème si la teneur en sodium de l'eau de boisson est basse. Dans le cas contraire, la consommation en eau de boisson augmentera. Cependant, dans les régions où la teneur en sodium de l'eau potable est importante, il est nécessaire d'en tenir compte dans les formulations alimentaires afin d'éviter des taux de croissance inégaux dans les troupeaux de poulets de chair. « **Les spécificités nutritionnelles du poulet de chair ROSS** » de juin 2007 conseille 0.16-0.23% de sodium dans les rations des poulets de chair, aliment et eau de boisson confondus.

Les besoins en potassium sont faibles : 0.4-0.9%. On peut augmenter ce taux mais cela provoquera une augmentation de la consommation d'eau donc des fientes liquides. On remarque souvent ce phénomène quand on utilise le soja comme source protéique en aliment démarrage. Par le passé, on le constatait aussi en Europe du Nord avec l'utilisation de la mélasse. La norme en potassium dans des conditions normales d'élevage devrait être inférieure à 0.9%. Cependant, quand les poulets sont soumis à de fortes chaleurs, on peut augmenter le taux de potassium à 1.5-2% afin de palier la consommation d'eau importante et donc l'élimination accrue dans les urines.

La concentration de chlorure doit être égale à celle du sodium (de 0.16 à 0.23%). Le niveau de chlorure est généralement dépendant du taux de chlorure de sodium dans les formules alimentaires. Les états de carences sont rares.

### Points clés

- Des taux élevés d'éléments inorganiques tels que Na, K, Cl dans les rations alimentaires augmentent la consommation d'eau et l'humidité des fientes.
- Les taux recommandés en éléments inorganiques sont dans « Les spécificités nutritionnelles du poulet de chair ROSS » juin 2007

## La qualité de l'eau

L'eau de boisson distribuée aux poulets de chair doit être propre et non contaminée 24h/24. Cependant, selon la source d'approvisionnement, l'eau peut contenir divers minéraux en quantité excessive ou être contaminée par des bactéries. Les niveaux acceptables de minéraux et de matières organiques sont donnés dans le **Tableau 1**. Des évaluations régulières de la qualité de l'eau sont nécessaires pour la surveillance de la teneur en minéraux et la charge bactérienne. L'eau distribuée doit être contrôlée au niveau des taux de calcium, de sodium et de nitrates. Après le nettoyage du bâtiment et avant l'arrivée des poussins, il faut prélever des échantillons d'eau au niveau de la source, des bacs de stockage et des abreuvoirs puis analyser leur charge bactérienne. Des évaluations régulières de la qualité de l'eau pendant toute la période d'élevage s'imposent. Idéalement, l'échantillon devrait être prélevé d'un robinet situé entre le bac et le premier abreuvoir. S'il n'y a pas de robinet, prélever sur le tuyau du premier abreuvoir (désolidariser le tuyau de l'abreuvoir, laisser couler l'eau environ 2-3 minutes pour bien nettoyer la tuyauterie et prélever). Pour des résultats fiables, prendre bien soin d'éviter toute contamination lors du prélèvement ou du transport au laboratoire.

**Tableau 1:** critère de qualité d'eau de boisson pour les volailles

Critères	Concentration (ppm)	Commentaires
Total dissous	0-1000	Bon
Solides (TDS)	1000-3000	Satisfaisant: les fientes liquides peuvent augmenter le- niveau
	3000-5000	Limite: Fientes humides, consommation d'eau réduite, faible croissance, mortalité accrue
	>5000	Insatisfaisant
Dureté	<100 Soft	Bien, pas de problèmes
	>100 Hard	Satisfaisant : pas de problème pour les volailles mais peut interférer sur l'efficacité du savon, de nombreux désinfectants ou des médicaments.
pH	<6	Limite : problème de performance, corrosion du système de distribution.
	6.0-6.4	Limite : problèmes potentiels
	6.5-8.5	Satisfaisant : recommandé pour les volailles.
	>8.6	Insatisfaisant
Sulfates	50-200	Satisfaisant : effet laxatif si Na et Mg >50ppm.
	200-250	Niveau maximum.
	250-500	Effet laxatif possible
	500-1000	Effet laxatif mais les volailles peuvent s'adapter, peut interférer avec l'absorption du cuivre, effet laxatif accru avec les chlorures.
	>1000	Insatisfaisant : augmentation de la consommation d'eau, fientes humides, danger pour les jeunes volailles.
Chlorures	250	Satisfaisant :le plus haut niveau acceptable. Un niveau à 14ppm pourrait causer des problèmes si en parallèle, le niveau de sodium est supérieur à 50 ppm.
	500	Niveau maximum acceptable.
	>500	Insatisfaisant :effet laxatif, augmentation de la consommation d'eau, fientes humides, réduction de la consommation d'aliment.
Potassium	<300	Bon : pas de problèmes.
	>300	Satisfaisant : dépend de l'alcalinité et du PH.
Magnésium	50-125	Satisfaisant : si le niveau de sulfates >50ppm, du sulfate de magnésium se formera (effet laxatif)
	>125	Effet laxatif avec irritation intestinale
	350	Maximum
Azote	10	Maximum (quelques fois 3mg/l suffisent à réduire les performances).
Nitrates	traces	Satisfaisant
	>traces	Insatisfaisant : dangereux pour la santé( contamination organique par des matières fécales)
Fer	<0.3	Satisfaisant
	>0.3	Insatisfaisant : canalisations bouchées, mauvaises odeurs.
Fluore	2	Maximum
	>40	Insatisfaisant : cause os mous.
Bactéries coliformes	0cfu/ml	Idéal : niveau supérieur indique des contaminations fécales.
Calcium	600	Niveau maximum
Sodium	50-300	Satisfaisant : généralement pas de problèmes mais fientes liquides si sulfates>50ppm ou chlorures >14ppm.

**NOTE**

1ppm se rapproche d'1mg

Selon l'autorisation du Dr Carlos Antonio Debortoli (2005)

Si l'entretien du système de distribution d'eau n'est pas fait, le débit des pipettes peut être diminué. De plus, on peut également être confronté à une contamination microbienne qui affecte les performances des poulets de chair, qui réduit l'efficacité des médicaments et de la vaccination. Il est donc important de mettre en place un programme de nettoyage et de désinfection du système d'abreuvement afin d'éviter une contamination bactérienne. Il est plus difficile de contrôler la charge bactérienne avec les abreuvoirs car ils sont exposés aux contaminations par poussières fécales et sécrétions orales et nasales quand les poulets boivent (**Tableau 2**). Le système de pipettes a l'avantage de réduire la propagation des maladies mais il reste important d'utiliser régulièrement un désinfectant efficace pour réduire la charge microbienne. La chloration se fait de 3 à 5 ppm au niveau des abreuvoirs (utiliser par exemple du dioxyde de chlore) ou les radiations UV sont des moyens efficaces de contrôle de la contamination bactérienne. Le traitement doit se faire au point d'entrée d'eau du bâtiment.

Des niveaux élevés de sels de calcium ou de fer dans l'eau peuvent boucher les canalisations. Pour éviter cela, il est conseillé d'utiliser des filtres avec une maille de 40-50 microns. Pour plus d'informations sur le programme d'assainissement de l'eau, merci de vous référer à la **fiche technique ROSS « Assainissement de l'eau »** Août 2007.

**Tableau 2:** Incidence du système d'abreuvement sur la contamination bactérienne de l'eau (micro-organismes/ml de l'échantillon). Adapté par Macari et Amaral 1997.

Micro-organismes	Pipettes		Abreuvoir	
	Entrée*	Sortie**	Entrée	Sortie
Coliformes totaux	640	3.300	1.600	1.700.000.000
Coliformes fécaux	130	230	1.000	80.000.000
Escherichia coli	110	900	900	66.000.000
Streptocoques fécaux	55	1.200	2.000	36.000.000
Mésophiles Micro-organismes***	24.000	700.000.000	86.000	1.400.000.000

**NOTES**

\* Entrée : au niveau du premier abreuvoir dans le poulailler.

\*\* Sortie : au niveau du dernier abreuvoir dans le poulailler

\*\*\* Mésophiles micro-organismes : Nombre total de saprophytes et de micro-organismes pathogènes. L'eau n'a pas été traitée.

**Points clés**

- Une eau propre et non contaminée doit être disponible à tout moment.
- Des contrôles réguliers de la qualité de l'eau doivent être effectués afin de s'assurer que la charge microbienne et les teneurs en minéraux sont acceptables.

## Conclusion

L'eau est un élément essentiel pour la vie, elle doit être propre et facilement accessible à tout moment et dans chaque endroit du poulailler. Toute restriction ou contamination de l'eau de boisson conduira à une diminution du taux de croissance et de la performance globale du poulet de chair. Plusieurs facteurs peuvent réduire la consommation d'eau : l'âge, le sexe, la température ambiante, la température de l'eau et le type de système d'abreuvement. La qualité physique et bactérienne de l'eau doit être contrôlée régulièrement et si besoin, prendre des mesures correctives rapidement afin de maintenir les performances des poulets de chair.

### Points clés

- Une eau propre, de bonne qualité et à bonne température (10-12°C) doit être disponible à tout moment.
- Fournir un espace suffisant et s'assurer que les abreuvoirs sont accessibles par l'ensemble du troupeau.
- Surveiller le ratio aliment/eau de boisson quotidiennement pour s'assurer que les poulets de chair ont suffisamment d'eau.
- S'assurer qu'il y a suffisamment d'eau disponible quand les températures ambiantes sont plus élevées (+ 6.5% par degré supérieur à 21°C).
- Par temps chaud, s'assurer que l'eau est aussi fraîche que possible en : rinçant les abreuvoirs, utilisant un système de refroidissement, isolant les tuyaux d'eau et les réservoirs.
- Contrôler régulièrement la température de l'eau de boisson ainsi que ses charges bactériennes et sa teneur en minéraux. Apporter les mesures correctives rapidement si besoin.

## References

**Bailey, M.** 1999. *The water requirements of poultry. In Recent Developments in Poultry Nutrition 2* (ed J. Wiseman and P.C. Garnsworthy), pp 321-337. Nottingham: Nottingham University Press, UK.

**Beker, A. and Teeter, R.G.** 1994. *Drinking water and potassium chloride supplementation effects on broiler body temperature and performance during heat stress.* Journal of Applied Poultry Research, pp 87-92.

**Macari, M. and Amaral, L.A.** 1997. *Importancia da Qualidade da Agua Na Criacao de Frangos de Corte: Tipos, Vantagens e Desvantagens.* Anais da Apinco Campinas, pp 121-143.

**National Research Council.** 1994. *Nutrient requirements of poultry. 9th Rev. Ed.* NAS-NRC, Washington, D.C.

**Singleton, R.** 2004. September issue. *Hot weather broiler and breeder management.* In Asian Poultry Magazine, pp 26-29.





Aucun effort n'a été épargné pour s'assurer de l'exactitude et de la pertinence des informations présentées. Toutefois, Aviagen décline toute responsabilité pour les conséquences de l'utilisation de ces informations pour la gestion de l'élevage de poulets.

Pour de plus amples renseignements, veuillez contactez votre manager local responsable de la nutrition ou des services techniques.

Newbridge  
Midlothian, EH28 8SZ  
Scotland, UK  
t. +44 (0) 131 333 1056  
f. +44 (0) 131 333 3296  
infoworldwide@aviagen.com

Cummings Research Park  
5015 Bradford Drive  
Huntsville, Alabama 35805, USA  
t. +1 256 890 3800  
f. +1 256 890 3919  
info@aviagen.com