

REFERENTIEL DE CONSOMMATION D'EAU EN ELEVAGE DE POULET DE CHAIR EN REGION AUVERGNE-RHONE-ALPES ET IMPACT DES CHALEURS ESTIVALES

Ottmann Léa¹, Chiron Geoffrey¹, Dinh Anthony¹

¹ITAVI – 7 rue du Faubourg Poissonnière – 75 009 PARIS,

ottmann@itavi.asso.fr

RÉSUMÉ

En région Auvergne-Rhône-Alpes les simulations climatiques indiquent à l'avenir une baisse des précipitations estivales lorsque les besoins en eau en élevage sont les plus importants. Face à ce constat, une actualisation des références de consommation d'eau est nécessaire pour mieux anticiper les futurs besoins en eau des élevages avicoles et à terme raisonner la gestion de la ressource en fonction de sa disponibilité. Ainsi, les consommations d'eau ont été suivies en région de janvier 2022 à juin 2023 en production poulet de chair en claustration (9 élevages) et en poulet de chair plein air ou biologique (6 élevages). Les données ont été collectées à partir de compteurs où enregistrements d'ordinateur de gestion spécifiques aux principaux postes de consommation : abreuvement, brumisation (poulets en claustration) et lavage. L'analyse des résultats indique une nette hausse des consommations estivales d'eau d'abreuvement (+0,3 l/kg vif en poulets de chair en claustration et +0,6 l/kg vif produit en poulet label/bio). La consommation d'eau par brumisation a quant à elle pu atteindre jusqu'à 4,3 l/m²/j en poulet de chair standard. Au global sur l'ensemble des postes, l'augmentation de la quantité d'eau en litres en période estivale par rapport à une période tempérée était de 42% en poulet de chair élevés en claustration. En revanche, cette augmentation n'était que de 3% en poulet de chair plein air mais avec une baisse des performances (-0.2 kg de poids vif à l'abattage/volaille). Cette mise à jour du référentiel de consommation d'eau a permis de préciser les besoins en eau des élevages ce qui est la première étape pour mieux raisonner la gestion de la ressource en fonction de sa disponibilité sur le territoire.

ABSTRACT

Water consumption references and impact of summer heat in broiler systems in the Auvergne-Rhone-Alpes region.

In Auvergne-Rhône-Alpes region, climate simulations indicate in the future a drop in summer precipitation when livestock water needs are greatest. An update of water consumption references is thus necessary to better anticipate the future water needs of poultry farms and ultimately to rationalize the management of the resource based on its availability. Therefore, water consumption was monitored in the region from January 2022 to June 2023 in conventional broiler production (9 farms) and free-range or organic broiler chicken (6 farms). The data was collected from water meters or management computer records specific to the different consumption use: drinking water, misting (indoor broiler) and washing. Analysis of the results indicates a clear increase in summer consumption of drinking water (+0,3 l/kg live in conventional broilers and +0,41 l/kg live in free range and organic broilers). Water consumption by misting could reach up to 4,3 l/m²/d in conventional broiler. Overall, the increase in the total quantity of water in liters in the summer period compared to a temperate period was 42% in conventional broilers. On the other hand, this increase was only 3% in free-range broilers but with a drop in performance (-0.2 kg of live weight at slaughter/poultry). This update of water consumption references made it possible to specify the water needs of livestock farms, which is the first step to better rationalize the management of the resource based on its availability in the territory.

INTRODUCTION

En région Auvergne-Rhône-Alpes (AURA), la température moyenne estivale a augmenté de 2,1°C à 2,7°C en 60 ans selon les stations météo (ORCAE, 2023) et les projections indiquent une poursuite du réchauffement climatique dans les années à venir. Parallèlement, si les simulations climatiques n'indiquent pas de grosses évolutions du cumul des précipitations annuelles, la répartition sur l'année devrait être modifiée avec une baisse des précipitations estivales (Météo France, 2015). En 2022, le bilan climatique de Météo France indique des épisodes de chaleur remarquable et enregistre le mois de juillet comme le mois le plus sec depuis 1959 (Météo France, 2023). La disponibilité en eau sera donc de plus en plus réduite à l'avenir en période estivale où les besoins en eau en élevage sont les plus importants avec les fortes chaleurs. Face à ce constat, une actualisation des références de consommation d'eau est nécessaire pour mieux anticiper les futurs besoins en eau des élevages avicoles et à terme raisonner la gestion de la ressource en fonction de sa disponibilité. En élevage de volailles, le référentiel de consommation d'eau dont les données sont issues d'enquêtes, date de 2012 (Dennery et al., 2012) et ne précise pas les surconsommations liées aux chaleurs estivales. Le programme CERCEAU vise ainsi à actualiser le référentiel de consommation d'eau en région AURA et en chiffrant les augmentations de consommation en période estivale.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Sites suivis

En région AURA, les consommations d'eau ont été suivies de janvier 2022 à juin 2023 sur 15 exploitations commerciales en volailles de chair : 9 en production en claustration, 6 en plein air ou biologique. Les sites suivis ont été répartis sur l'ensemble du territoire régional pour prendre en compte la diversité des zones climatiques : semi-continentale dans l'Allier, méditerranéenne dans le département de la Drôme et montagnarde dans la Loire.

1.2. Données collectées

Les données relatives aux 3 grands postes de consommation d'eau en élevage ont pu être recueillies à partir d'ordinateurs de gestion et/ou de compteurs volumétrique 2,5 m³/h spécifiques à chaque poste : l'abreuvement, la brumisation pour le refroidissement de l'ambiance et le lavage pendant le vide sanitaire. De plus, les données de température et d'hygrométrie à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments d'élevage ont été collectées grâce à des capteurs. Enfin, pour chaque lot, les performances techniques ont été relevées (taux de mortalité, quantité d'aliment consommée et poids à l'abattage).

1.3. Analyse des données

Les données de consommation moyenne pour les productions de poulets en claustration ont été comparées aux dernières valeurs de référence issues de Dennery et al. (2012) et Nissen et Young (2006). Ces valeurs de référence étaient exprimées en ml/animal pour l'abreuvement et en l/m² pour la brumisation ainsi que le lavage. Il a donc été choisi d'exprimer les résultats dans les mêmes unités ici. Toutefois, afin d'avoir une vision globale de la consommation d'eau sur un lot et prendre en compte l'aspect « performance », les valeurs ont également été exprimées sur une unité commune : l/kg vif produit. Ce changement d'unité permet de voir la répartition des usages entre les trois postes. Toutefois, certaines valeurs d'abattage pouvaient manquer pour certains lots. Ces valeurs n'ont donc pas pu être exprimées dans cette unité. Aucune donnée de référence n'était disponible pour la production de poulet plein-air ou biologique.

Par la suite, une distinction a été faite entre les périodes « Estivales » (E) et « Tempérées » (T). Pour distinguer ces deux périodes, un seuil de température extérieure moyenne quotidienne a été défini à 20°C. Pour passer d'une période « estivale » à une période « tempérée », la température devait être inférieure à 20°C pendant au moins 10 jours consécutifs. Pour passer d'une période « tempérée » à une période « estivale », la température devait être supérieure ou égale à 20°C pendant au moins 10 jours consécutifs. Un lot à cheval sur deux périodes était positionné sur la période majoritaire.

Les écarts de consommation d'eau des trois postes entre les deux périodes ont été analysés grâce à un traitement statistique à l'aide du logiciel R (version 4.3.0) avec un seuil de significativité à 5%. Les données ne respectant pas les critères d'indépendance, de normalité et d'homoscédasticité, ont été analysées à l'aide d'un test non-paramétrique de Wilcoxon-Mann-Whitney. Ce test a également été utilisé pour analyser le taux de mortalité des volailles claustrées. Un test non-paramétrique de Scheirer-Ray-Hare a été réalisé pour analyser l'impact et l'interaction de l'âge des animaux et de la température sur la quantité d'eau utilisée pour le poste de brumisation. Enfin, un test de Student a été effectué pour étudier l'effet de la période sur les poids d'abattage et les ratios eau/aliment des volailles claustrées qui respectaient les critères nécessaires à la réalisation d'un test paramétrique. L'échantillon des consommations exprimées en l/kg vif des volailles plein air étant trop faible, ces données n'ont pu être analysées statistiquement.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. Poulet en claustration

2.1.1. Abreuvement

Les consommations moyennes d'eau d'abreuvement (sans distinction de période « Estivale » ou « Tempérée ») sont de $74,4 \pm 8,5$ ml/animal à J7 ($n=89$) et de $300,0 \pm 37,6$ ml/animal à J35 ($n=66$). Ces valeurs sont plus élevées à J7 que dans le référentiel eau de Dennerly *et al.* 2012 (60 ml/animal). Il se peut que ces différences soient dues à la méthode de calcul : dans le référentiel, le calcul est réalisé sur la base du nombre d'animaux mis en place. Ici, le calcul a été réalisé sur le nombre d'animaux vivant réel à J7. Les valeurs à J35 sont quant à elles en concordance avec l'étude de Nissen et Young (2006) menée sur des Ross 308 (308 ml/jour/animal).

A l'échelle d'un lot et sans distinction de période, la consommation moyenne d'eau d'abreuvement des élevages suivis en AURA est de $3,3 \pm 0,3$ l/kg vif produit. Les analyses des résultats par période indiquent que les lots produits en période estivale consomment significativement plus d'eau que les lots en période tempérée (E ($n=29$) : $3,5 \pm 0,4$ l/kg vif ; T ($n=50$) : $3,2 \pm 0,3$ l/kg vif ; $p = 0,0009$; Tableau 1) ; soit une surconsommation d'eau de 9,3% en moyenne.

En ce qui concerne les performances, il n'y a pas de différences significatives :

- Poids moyens d'abattage : E ($n=21$) : $1,97 \pm 0,2$ kg ; T ($n=41$) : $2,01 \pm 0,2$ kg)
- Mortalité : (E ($n=21$) : $3,8 \pm 1,3\%$; T ($n=41$) : $4,4 \pm 1,9\%$).
- Ratio eau/aliment : (E ($n=13$) : $2,1 \pm 0,2$) et (T ($n=20$) : $1,9 \pm 0,2$). Ces valeurs correspondent aux recommandations (Aviagen, 2018).

2.1.2. Brumisation

Dans les élevages de volailles, la ventilation permet d'évacuer l'humidité et de renouveler l'air avec un air sec qui pourra se charger en eau (Laval, 2020). Certains bâtiments sont équipés en complément de systèmes de brumisation pour renforcer ce mécanisme avec la vaporisation de microgouttes d'eau qui s'évaporent et chargent l'air du bâtiment plus vite. La brumisation couplée à la ventilation renforce donc ce mécanisme de refroidissement et facilite la gestion de la température dans le bâtiment, notamment en été.

Il y a une différence significative ($p < 0,0001$) entre les deux périodes en termes de consommation de brume avec en moyenne $22,7 \pm 25,0$ l/m²/lot utilisé en période estivale ($n=22$) et $0,5 \pm 2,4$ l/m²/lot en période tempérée ($n=38$). Les écart-types sont importants puisque la consommation d'eau utilisée pour la brumisation va dépendre de plusieurs facteurs tels que la température et l'âge des animaux.

En effet, la consommation de brume est significativement impactée par la température extérieure ($p < 0,0001$). Les mesures réalisées lors du projet ont montré que les systèmes de refroidissement commencent à se déclencher lorsque la température extérieure moyenne atteint les 20°C (Figure 1) ($0,1 \pm 0,5$ l/m²/jour à 20°C en moyenne, $n=61$). Ensuite, la quantité quotidienne de brume utilisée pour les jours entre 23°C et 25°C augmente fortement ($0,8 \pm 1,3$ l/m² ; $n=213$). Les consommations de brume moyenne se stabilisent ensuite à $0,9 \pm 1,7$ l/m² pour les jours à plus de 26°C ($n=234$).

La quantité de brume utilisée augmente significativement avec l'âge des animaux ($p < 0,0001$; Figure 2). A 16 jours d'âge ($n=38$), la brume commence à être utilisée ($0,1 \pm 0,4$ l/m²), puis la quantité quotidienne moyenne atteint $0,5 \pm 1,4$ l/m² pour les animaux à 26 jours d'âge ($n=38$). En moyenne, la brume est utilisée à hauteur de $1,2 \pm 1,8$ l/m² à 35 jours d'âge ($n=27$).

Il y a également une interaction entre l'âge des animaux et la température ($p=0,002$). En effet, pour des jours à plus de 26°C, les volailles âgées de moins de 7 jours auront des besoins en brume plus faibles que les volailles âgées de plus de 30 jours (respectivement $0,03 \pm 0,08$ l/m² ; $2,64 \pm 2,25$ l/m²). En effet, les jeunes poussins ne sont pas capables de se thermoréguler, il est donc conseillé d'avoir une température de bâtiment à 30°C à l'arrivée des poussins et de diminuer progressivement la température à raison d'1°C tous les trois jours (Aviagen, 2018). Il n'est donc pas nécessaire d'utiliser les systèmes de refroidissement en début de lot lorsque les températures extérieures sont élevées.

2.1.3. Lavage

La consommation moyenne pour le lavage en production de poulet en claustration ($n=40$) est de $7,2 \pm 3,6$ l/m². Le lavage est le seul poste de consommation qui ne varie pas entre la période estivale et tempérée ($0,2$ l/m² d'écart en moyenne, $p > 0,05$). Cependant, elle varie en fonction du type de sol : un lavage d'un bâtiment en sol béton consomme plus d'eau en moyenne ($10,7 \pm 5,5$ l/m² ; $n=10$) qu'un sol en terre battue ($6,0 \pm 1,3$ l/m² ; $n=30$) ($p=0,04$). Ces données restent proches de celles obtenues lors du projet Gesto'lav ($8,1$ l/m² ; Blazy *et al.*, 2023).

2.1.4. Répartition des usages

En période estivale, la quantité d'eau totale va significativement augmenter ($+0,7$ l/kg vif produit ; $p=0,006$; Tableau 2). Cette augmentation est principalement due à la brumisation qui représente 11% du total de l'eau utilisé pour produire 1 kg de poids vif en été. Ainsi, la part d'eau d'abreuvement passe de 94% des usages en période tempérée à 85% en période estivale. Le lavage reste autour de 4 à 5,6% des usages de l'eau.

2.2. Plein air

2.2.1. Abreuvement

Il n'y a pas de différences significatives entre les périodes pour les consommations d'eau d'abreuvement par animal en poulet plein air ou biologique. Sans distinctions de périodes « Estivales » et « Tempérée », la consommation est de $35,0 \pm 4,6$ ml/animal à J7 ($n=15$), de $151,6 \pm 14,9$ ml/animal à J56 ($n=16$) et $192,7 \pm 25,9$ ml/animal à J83 ($n=14$).

Toutefois les performances sembleraient impactées puisqu'il est observé une tendance à la baisse du poids à l'abattage entre les périodes (E ($n=2$) : $2,2 \pm 0,1$ kg/volaille ; T ($n=5$) : $2,4 \pm 0,2$ kg/volaille). Cependant il n'y a pas suffisamment de répétitions pour confirmer cette hypothèse statistiquement. Cette baisse de performance pourrait avoir un effet sur les consommations d'eau ramenées au kg vif produit qui semblent plus importante en période estivale ($n=3$; $5,2 \pm 0,1$ l/kg vif) qu'en période tempérée ($n=5$; $4,6 \pm 0,2$ l/kg vif).

Plusieurs documents (Valancony, 1997 ; Afnan, 2006 ; Nawaz *et al.*, 2021), indiquent que lorsque les volailles sont soumises à de fortes chaleurs, elles vont réduire la quantité d'aliments ingérés et augmenter leur ingestion d'eau. Cette tendance a pu être observé dans cette étude sans être confirmée statistiquement avec des ratio eau/aliment de la période estivale ($n=2$) et tempérée ($n=5$) étant respectivement de $1,8 \pm 0,1$ et $1,5 \pm 0,1$. Ces mécanismes de thermorégulations vont permettre aux volailles de mieux supporter les fortes chaleurs, mais la diminution d'ingestion d'aliment peut induire une diminution du poids vif final des animaux.

2.2.2. Lavage

Les valeurs de consommation moyenne d'eau pour le lavage sont assez proches de celles des volailles en claustration avec $7,7 \pm 2,5$ l/m² ($n=12$). Il n'y a pas de différences significatives entre les lavages réalisés sur les lots de période tempérée et estivale.

2.2.3. Répartition des usages

La répartition des usages reste stable entre la période estivale et la période tempérée, avec l'abreuvement qui compte 95%-94% des usages, le reste étant des consommations d'eau de lavage. Les proportions ne changent pas, mais la consommation d'eau totale augmente en période estivale (E ($n=2$) : $5,5 \pm 0,1$ l/kg vif ; T ($n=2$) : $4,9 \pm 0,1$ l/kg vif).

CONCLUSION

Les travaux conduits au cours de cette étude ont permis de mettre à jour les référentiels d'eau datant de plus d'une dizaine d'année avec des consommations mesurées et spécifiques au territoire régional. Ces données ont permis de mieux comprendre la répartition de l'eau entre les trois postes principaux de consommation : abreuvement, brumisation et lavage. Ces données ont également permis de mettre en

évidence un lien entre les températures et ces consommations d'eau sur plusieurs aspects : la hausse des températures entraîne une augmentation des consommations d'eau d'abreuvement par kilogramme, soit par la consommation directe, soit par une baisse des performances, ainsi qu'une augmentation de la brumisation. Dans un second temps, ces données seront mobilisées dans le développement d'un modèle prédictif en volaille en claustration. Cette modélisation prendra en compte l'élevage dans sa globalité (type de production, dimension du bâtiment, type de ressource, souche, localisation, climat, etc.) et aura pour vocation de prédire les consommations d'eau selon la saison et le contexte climatique, ce qui constituera un premier élément pour un outil d'aide à la gestion de l'eau.

L'acquisition de ces données permet d'avoir une connaissance des besoins en eau des élevages de volaille de chair. Cela constitue une base pour préparer et guider les projets d'installation et de rénovation dans le contexte climatique actuel avec un raisonnement plus global de la gestion de la ressource à l'année : économies potentielles, stockage en période de forte disponibilité pour la restituer en période estivale ou encore utilisation d'eau alternative à l'eau du réseau. Ces ressources alternatives seront étudiées dans la suite du programme CERCEAU, d'une part du point de vue qualitatif en déterminant les usages par rapport à la qualité sanitaire des différentes eaux couplées aux systèmes de collecte, stockage et traitement. D'autres part, l'aspect quantitatif sera également étudié pour déterminer la gestion temporelle des différentes eaux sur l'année (périodes de collecte, stockage et restitution).

REMERCIEMENTS

Le programme CERCEAU réalisé dans le cadre du programme PEPIT (Pôle d'Expérimentation Partenariale pour l'Innovation et le Transfert) est financé par la Région Auvergne-Rhône-Alpes et les agences de l'eau Loire-Bretagne, Rhône-Méditerranée-Corse et Adour Garonne. Les auteurs remercient les partenaires du projet CERCEAU (AURAE, IFIP, IDELE, Interporc, IFCE, INRAE, Centre d'élevage de Poisy, CA71- Ferme Expérimentale de Jalogny) ainsi que tous les éleveurs et techniciens avicoles ayant participé à la collecte des données.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Afnan R., 2006 : Ouvrage Cuvillier Verlag Göttingen
Aviagen, 2018 : Guide d'élevage
Blazy V., Roffi S., Fassion S., 2023. Réussir Volaille, n° 281, mai-juin 2023
Dennery G., Deazt E., Aubert C, 2012 : Guide technique
Laval G., 2020 : Fiche technique
Météo France, 2015 : Fiche climat
Météo France, 2023 : Bilan climatique de l'année 2022
Nawaz A. H., Amoah K., Leng Y. Q., Zheng J. H.,
Nissen et Young, 2006. Poultry Science vol 6
ORCAE., 2023.Fiche indicateur
Zhang W. L., Zhang L., 2021 Fontiers in Vetenary Science, vol 8

Tableau 1. Synthèse des consommations d’eau par poste

Usage	Volailles en claustration			Volailles plein air		
	Estivale	Tempérée	Statistique p-value	Estival	Tempéré	Statistique
Abreuvement l/kg vif produit	3,5 ± 0,4 (n=29)	3,2 ± 0,3 (n=50)	0,0009	5,2 ± 0,1 (n=3)	4,6 ± 0,2 (n=5)	Echantillon trop faible
Lavage l/kg vif produit	0,2 ± 0,1 (n=15)	0,2 ± 0,1 (n=20)	NS	0,3 ± 0,02 (n=2)	0,3 ± 0,04 (n=2)	
Brumisation l/kg vif produit	0,5 ± 0,7 (n=22)	0,002 ± 0,010 (n=37)	< 0,0001	/	/	

Tableau 2. Répartition des usages en eau pour les volailles en claustration

Usage	Estivale (n=15)	Tempérée (n=20)	Statistique p-value
Abreuvement	85%	94%	NS
Lavage	4%	5,6%	NS
Brumisation	11%	0,4%	0,0002
Total (l/kg vif produits)	4,2 ± 1,1	3,5 ± 0,5	0,006

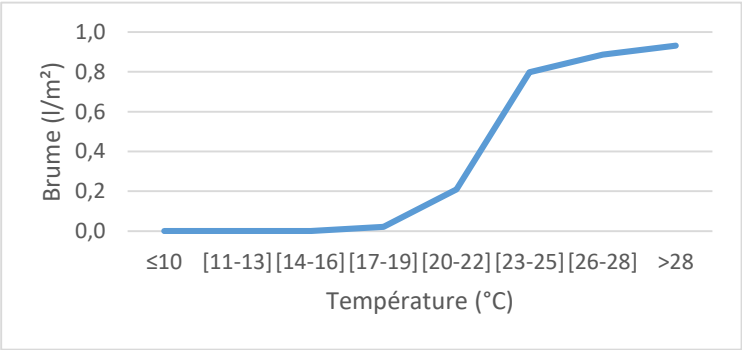


Figure 1. Quantité moyenne journalière de brume en fonction de la température extérieure des élevages de poulets en claustration

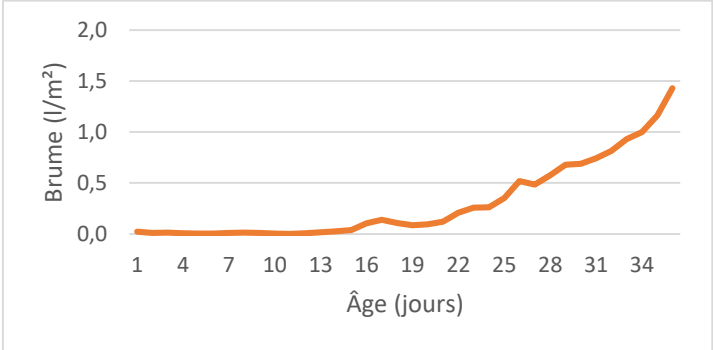


Figure 2. Quantité moyenne journalière de brume en fonction de l'âge des poulets en claustration