

QUALITE DE L'EAU EN ELEVAGE AVICOLE

Montiel Antoine

Président du CES Eau de l'AFSSA et ancien Directeur Qualité-Environnement à Eau de Paris

INTRODUCTION

Dans cette intervention, sera traitée l'incidence d'une part de la qualité de l'eau en élevage avicole et d'autre part, des élevages avicoles sur la qualité des eaux.

En tant que spécialiste de la qualité de l'eau destinée à la consommation humaine, l'intervention fera constamment un parallèle entre eau destinée à la consommation humaine et eau pour l'abreuvement des animaux et plus spécifiquement l'élevage avicole.

1. INTRODUCTION DE LA NOTION DE NORME DE QUALITE POUR UN USAGE DONNE

Dans les eaux de nombreux éléments peuvent se retrouver, et certains d'entre eux peuvent avoir des répercussions importantes sur la qualité de l'eau elle-même.

Ce sont :

- Des gaz : oxygène dissous, azote, gaz carbonique.

Si l'azote ne joue aucun rôle dans l'eau, il n'en est pas de même pour l'oxygène, qui comme l'azote reste sous forme moléculaire et ne réagit pas avec l'eau. Par contre il influe sur le potentiel d'oxydoréduction de l'eau. Ce potentiel va être déterminant pour la présence ou l'absence de certaines espèces minérales. Les eaux dépourvues d'oxygène donc très réductrices pourront contenir en solution du fer ferreux du manganèse divalent et dans certains cas même des sulfures.

Une eau pour la boisson ou l'abreuvement des animaux devra contenir au moins 5 à 6 mg/L d'oxygène dissous.

Le gaz carbonique, à la différence des deux premiers gaz réagit avec l'eau pour donner, selon le pH de l'eau, de l'acide carbonique, des ions bicarbonates et carbonates.

Ces derniers ions réagissent avec le calcium et précipitent, et jouent un rôle d'effet tampon pour l'eau. Les différents équilibres mis en jeu font partie de l'équilibre calco-carbonique de l'eau. La mesure de cet équilibre est primordiale pour connaître le pouvoir agressif ou entartrant de l'eau.

- Les éléments insolubles inertes minéraux ou organiques : matières en suspension, colloïdes ou insolubles et vivant comme les

macro ou micro organismes, dont certains peuvent jouer un rôle primordial sur la qualité de l'eau notamment les micro organismes pathogènes.

- Enfin les éléments solubles : on distinguera suivant les concentrations auxquelles ils sont rencontrés les éléments majeurs, les éléments trace et les ultra traces.

Les éléments majeurs sont à des concentrations supérieures au mg/L. Ce sont, pour les éléments minéraux, les ions : calcium, magnésium, sodium, potassium, chlorure, sulfate, nitrate, bicarbonate et carbonate avec l'acide silicique. Ces éléments contribuent à la minéralisation de l'eau et sont mesurés globalement par la conductivité de l'eau. En ce qui concerne les éléments organiques majeurs, on ne citera que les acides humiques, les sucres, les protéines ; ces éléments sont mesurés globalement soit pour le carbone organique par le carbone organique dissous : COD ou l'oxydabilité au permanganate de potassium ou au bichromate de potassium ou pour l'azote par l'azote Kjeldhal.

Les éléments traces regroupent pour les composés minéraux dont les concentrations varient du µg/L au mg/L : fer, manganèse, aluminium, ammonium, phosphates pour les éléments indésirables et nitrites, fluor, cadmium, arsenic, sélénium, antimoine, plomb, chrome, nickel, zinc, cuivre, bore, bromates.

Pour les composés organiques, nous avons : les détergents, les hydrocarbures, les phénols, les pigments chlorophylliens, les solvants chlorés et les tri halo méthanes.

Les ultra traces concernent essentiellement des composés organiques à l'exception du mercure, les concentrations sont inférieures au µg/L.

Les composés organiques pris en compte sont : les résidus de pesticides, de médicaments, de facteurs de croissance, les hydrocarbures polycycliques aromatiques, les métabolites d'algues, les toxines algales ou bactériennes, les perturbateurs endocriniens.

La plupart de ces composés sont toxiques pour l'animal et l'homme. C'est la raison pour laquelle des normes d'usage sont apparues.

Ces normes ont pour but d'une part de permettre l'usage d'abreuvement des volailles et d'autre part ne pas faire courir de risques indirects pour l'homme qui mange ces volailles ou des produits de ces volailles mais aussi les hommes qui les côtoient, c'est ce qui a été mis en évidence avec le virus H₅N₁.

La fixation des normes doit intégrer la quantité d'eau bue ramenée au Kg d'animal. Cette quantité d'eau bue dépend de nombreux paramètres :

- de l'espèce animale ;
- de la période de vie de l'animal ;
- du climat et de la saison ;
- du type d'alimentation de l'animal.

Les critères à prendre en compte sont :

- l'effet sur la santé de l'animal ;
- le rejet de l'eau par l'animal ;
- la disponibilité de l'eau pour l'animal ;
- les effets indirects lors de la consommation de l'animal.

En général pour les volailles de basse-cour une eau de qualité A₂, (Directive 75/440/CEE relative aux eaux de surface utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine) est tout à fait recommandable en absence de normes spécifiques.

2. INCIDENCE DE LA QUALITE DE L'EAU SUR L'ELEVAGE AVICOLE

2.1. Manque d'eau

Le premier point à prendre en considération est le manque d'eau. Il est donc indispensable de bien connaître les besoins en eau, surtout en période chaude et de s'assurer que la quantité voulue sera disponible même en période de sécheresse.

En période de sécheresse, ce sont bien souvent les animaux qui sont les premiers rationnés.

La quantité d'eau bue dépend aussi du régime alimentaire de l'animal et de la température extérieure. Elle est directement liée à la teneur en matières sèches de la ration alimentaire.

Elle dépend aussi du rapport : azote/matières sèches totales ainsi que de la teneur en magnésium, potassium.

Le rapport eau totale / Kg de matières sèches totales varie de 4,2 pour des températures inférieures à 10°C à 6,5 pour des températures supérieures à 27 °C.

Pour la salinité de l'eau le niveau guide proposé est de 2g/L et la concentration maximale admissible de 3g/L et pour une très courte durée de 4g/L.

Une forte salinité de l'eau se traduit par un refus de consommer l'eau donc à un manque d'eau.

Tous ces paramètres sont donc à prendre en compte dans le manque d'eau.

Cela se traduira chez l'animal par une perte de poids ou une stagnation du poids voir dans des cas extrêmes la mort de l'animal et pour les volailles pondeuses par soit une baisse de la ponte soit la production d'œufs de petite taille.

2.2. Contamination micro biologique

Plus les élevages sont intensifs plus les animaux sont sensibles à la qualité micro biologique de l'eau.

Un élevage contaminé peut à son tour contaminer d'autres élevages mais aussi l'homme directement ou via les aliments qu'il consomme : œufs, viande.

Dans certains cas une eau ne posant pas de problème pour l'homme peut induire des mortalités importantes dans des élevages intensifs, à tel point que des rechlorations de l'eau du réseau public sont même indispensables.

2.3. Contamination chimique

La salinité de l'eau comme cela vient d'être montré peut jouer un rôle très important notamment par le refus de boire l'eau.

Au niveau des toxiques on distinguera les toxiques minéraux et les toxiques organiques.

N'oublions pas que les jeunes volailles comme la plupart des jeunes animaux à l'exception des ruminants sont très sensibles aux ions nitrate qui sont réduits en ions nitrite et bien sur pour tous aux ions nitrites.

La méthémoglobinémie peut être à l'origine de mort de nombreux poussins.

Les toxines algales, (cyanobactéries) ou bactériennes (*Clostridium botulinum*) sont à l'origine de fortes mortalités dans les élevages de canards ou d'oies

3. RISQUES INDUITS PAR L'EAU

Au niveau des risques induits par la consommation par les volailles nous devons distinguer 3 niveaux :

- le risque à court terme où une seule consommation d'eau suffit pour déclencher la maladie ou la mort.
- le risque à moyen terme où il faut consommer la même eau durant 8 à 15 jours
- le risque à long terme où l'eau est consommée toute la vie de l'animal.

3.1. Risque à court terme

Le risque à court terme est généralement constitué par le risque micro biologique : présence dans l'eau de pathogènes pour les volailles : parasites, bactéries, mycobactéries et virus

Risque à court terme chimique

Le risque à court terme chimique n'est qu'exceptionnel, il peut avoir des causes tout à fait accidentelles : retour d'eau soit par siphonnage (dépression), soit par refoulement (contre pression).

La condition nécessaire pour avoir un risque de retour d'eau est d'avoir une jonction entre deux réseaux l'un contaminé l'autre non et que l'eau contaminée soit introduite dans le réseau d'eau non contaminée.

En élevage, ces risques existent :

- Utilisation de 2 réseaux interconnectés : eau du réseau public et eau d'un forage ou puits.

Normalement cette pratique est interdite mais existe sur le terrain.

- Utilisation d'eau du réseau public pour la dilution de cuves de pesticides avec contact entre l'eau d'alimentation et la solution de pesticides.

Les principaux remèdes à prendre en considération sont :

- Arrivée de l'eau par surverse quand les risques de pollutions sont très importants ou que les produits mis en cause sont très dangereux.
- Installation de disconnecteurs avec remise à l'atmosphère pour les autres cas, les clapets anti-retour ne sont pas assez fiables.

Le risque chimique peut aussi correspondre à des pollutions accidentelles sur des rivières ou des étendues d'eau : lacs, réservoirs, mares.

Risque à court terme micro biologique

Comme pour l'eau destinée à la consommation humaine, pour l'élevage en général il n'est pas recherché les germes pathogènes mais des témoins de pollution fécale et des indicateurs d'efficacité de traitements.

Ces indicateurs ou témoins doivent répondre à certaines caractéristiques :

- être mesurés avec le maximum de garantie par des méthodes simples et peu coûteuses ;
- résister aux influences extérieures ;
- être plus résistants que les pathogènes quel qu'ils soient ;
- être spécifiques

Ce sont :

- pour les témoins de contamination fécale et indicateurs de survie : les coliformes territorialisés dont E.Coli et les entérocoques intestinaux ;
- pour les indicateurs d'efficacité de traitements biocides : les coliformes totaux et les entérocoques intestinaux ;
- pour les indicateurs de rétention des germes protégés : spores, kystes, oocystes : les Clostridium sulfite réducteurs.

Attention il n'existe pas d'indicateur de rétention physique de tous les microorganismes y compris les virus. C'est la raison pour laquelle les traitements membranaires ne sont pas reconnus comme des étapes de désinfection physique de l'eau. Par contre ces étapes notamment la micro ou l'ultra filtration sont de bonnes étapes pour l'obtention d'une désinfection fiable par biocides.

Interprétation des résultats d'analyses micro biologiques utilisant des indicateurs ou témoins

Pour les élevages en basse cour nous avons déjà dit qu'une eau de qualité A₂ était suffisante.

Le problème se pose surtout pour les élevages intensifs où les volailles sont beaucoup plus sensibles.

Au niveau micro biologique il faut une qualité « eau potable » et même dans certains cas des rechlorations de l'eau à des niveaux de chlore bien supérieurs à ceux utilisés pour l'eau destinée à la consommation humaine : 0,2 à 0,3 mg/L de chlore pour l'homme et 2 à 3 mg/L Cl₂ pour les volailles.

Le nombre de germes aérobies revivifiables joue un rôle important sur la qualité de l'eau.

Nous pouvons citer des valeurs de référence proposées au Canada pour les élevages intensifs :

- Coliformes thermotolérants : absence dans 100mL d'échantillon.
- Coliformes totaux : absence dans 100mL dans 95% des analyses sans toutefois dépasser 10 germes dans un échantillon.
- Entérocoques intestinaux : absence dans 100mL.
- Clostridium sulfite réducteurs : absence dans 20mL ; ce germe n'est à prendre en considération que si les eaux sont filtrées.
- Germes aérobies revivifiables : pas de variation anormale c'est à dire de un log ou une puissance de 10.

Le rapport coliformes thermotolérants /entérocoques intestinaux permet d'avoir une idée sur l'origine de la pollution si ce rapport R est <1 c'est une contamination animale, si le rapport R est > 2,5 c'est une pollution humaine et si le rapport 1<R<2,5 l'origine est mixte.

3.2. Risque à moyen terme

Ce risque ne concerne que quelques éléments :

- ions nitrates (méthémoglobinémie)
- ions nitrites (méthémoglobinémie)
- ions fluorures (fluorose)

3.3. Risque à long terme

Ce risque prend en compte les toxiques minéraux et organiques.

Le principal risque est un risque indirect pour l'homme par accumulation et ensuite contamination indirecte de l'homme qui consomme les volailles sans toutefois sous estimer le risque direct pour l'animal avec des répercussions sur le poids et la croissance des volailles.

Attention, bien que l'eau à l'entrée de la ferme soit tout à fait conforme, il peut y avoir des contaminations lors de la distribution de l'eau à l'intérieur de l'élevage. La qualité de l'eau se dégrade dans les rampes d'abreuvement entre l'arrivée de l'eau et la pipette.

Ces causes peuvent être attribuées soit à la corrosion des canalisations métalliques soit au relargage de composés organiques par les canalisations, les revêtements en matières plastiques ou les peintures.

En France, pour l'eau potable, tous les matériaux en contact avec l'eau doivent faire la preuve de leur conformité sanitaire : Attestation de Conformité Sanitaire (ACS).

Cette ACS est établie après des tests normalisés effectués par l'un des laboratoires agréés pour ce type d'examens.

En ce qui concerne la corrosion de nombreux paramètres sont à prendre en compte :

- Le matériau lui-même. : plomb, cuivre, fer, zinc ;
- L'hétérogénéité des matériaux constitutifs d'une installation de distribution d'eau : cuivre/zinc ;
- Soudures : étain/plomb, étain/antimoine ;
- Coudes ;
- Fabrication des matériaux : cuivre + carbone, zinc+ cadmium et plomb ;
- La vitesse de l'eau dans les canalisations ;
- Les coups de bélier.

La qualité de l'eau peut aussi jouer un grand rôle :

- pH ;
- température ;
- **minéralisation** ; gaz dissous ;
- oxydants ;
- équilibre calco- carbonique ;
- pouvoir de corrosivité vis à vis des métaux ;
- présence de bactéries sulfato- réductrices

4. PROCHAINES PRISES EN COMPTE DE LA QUALITE DE L'EAU POUR LES ELEVAGES

Les agences de l'eau ont mis au point un système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau : SEQ Eau, qui a été repris dans la directive cadre européenne sur la politique de qualité des eaux à engager d'ici 2015 : Directive 2000/60/CE.

Les principaux objectifs sont :

- évaluer la qualité de l'eau et son aptitude aux fonctions naturelles des milieux aquatiques et aux usages ;
- identifier les altérations de la qualité de l'eau ;
- évaluer les effets d'une atteinte de la qualité de l'eau sur les usages anthropiques ou sur les fonctions naturelles des cours d'eau.

Le SEQ Eau est tout à fait cohérent avec l'approche européenne.

Le SEQ Eau permet d'apprécier les enjeux environnementaux et patrimoniaux. Les usages pris en compte pour cette évaluation sont :

- la production d'eau potable ;
- les loisirs et les sports nautiques ;
- l'irrigation ;
- l'abreuvement des animaux ;
- l'aquaculture.

L'usage de l'abreuvement pour les animaux a été classé en 3 classes suivant l'âge, la sensibilité des animaux et leur consommation par l'homme.

- Classe 1 : animaux consommés « adolescents » : volailles de chair, ces animaux ont une croissance accélérée et sont très sensibles à tous les polluants.
- Classe 2 : animaux consommés à maturation. Ils ont une croissance lente et sont mais vulnérables.
- Classe 3 : animaux de reproduction : poules pondeuses. Ils ont des exigences strictes durant la période de ponte.

Il existe 3 niveaux de qualité : bleue, verte, rouge.

- Bleue : eau pour l'abreuvement de tous les animaux, y compris les plus sensibles donc ceux des classes 1 et 3.
- Verte : eau permettant l'abreuvement des animaux matures, moins sensibles aux polluants.
- Rouge : eau inapte à l'abreuvement des animaux.

Les valeurs qui sont proposées (Tableau 1) ont été inspirées des recommandations pour la qualité des eaux au Canada publiée par le Conseil des Ministres et des Ressources et de l'Environnement : chapitre 4 ; publié en 1992 et réactualisé tous les 6 ou 7 ans.

Tableau 1. Niveaux de qualité proposés exprimés en mg/L. (Proposition SEQ Eau inspirées des normes Canada).

Paramètres	Bleue	Verte	Rouge
Nitrites	0,1	30	-
Nitrates	50	450	-
Résidu sec	1000	5000	-
Sulfates	250	1000	-
Calcium	1000	-	-
Sodium	150	2000	-
Arsenic	0,05	0,5	-
Cadmium	0,005	0,02	-
Chrome	0,05	1	-
Mercurure	0,001	0,003	-
Nickel	0,05	1	-
Plomb	0,05	0,1	-
Sélénium	0,01	0,05	-
Cuivre	0,5	5	-
Zinc	5	50	-
Aluminium	5	5	-
Beryllium	0,1	0,1	-
Bore	5	5	-
Cobalt	1	1	-
Fluor	1	1	-
Molybdène	0,5	0,5	-
Vanadium	0,1	0,1	-
Coliformes Ther	0/100mL	30/100mL	-
Entérocoques Intes	0/100mL	30/100mL	-

5. IMPACT DE L'ELEVAGE SUR LA QUALITE DE L'EAU

Nous prendrons en compte d'une part le risque micro biologique et d'autre part le risque chimique.

Les risques de pollutions peuvent être directs dus à la proximité d'un élevage par rapport à des eaux de surface, des eaux souterraines surtout celles qui sont influencées par des eaux de surface ou des points de captages d'eaux souterraines par épandage de fientes de volailles sur le sol ou de fumiers.

Le risque principal est le risque micro biologique : parasites, mycobactéries, bactéries et virus.

Cependant il ne faudra pas sous estimer le risque chimique d'une part à l'azote (nitrate) et au phosphore et d'autre part aux polluants émergents : résidus de médicaments, facteurs de croissance.

En ce qui concerne le risque micro biologique les fientes de volailles peuvent être à l'origine de contaminations bactériennes des eaux.

Un gramme de matières fécales peut contenir de très grandes quantités d'indicateurs de contamination fécale.

Le Tableau 2 donne le nombre de bactéries à multiplier par 10⁶.

Tableau 2. Pollution bactérienne induite par des fécès de volailles par gramme de matières fraîches (MF)

	Colif Ther	Entero Int	Clostri SR	Poids de MF
Canards	33	54	-	335mg/j
Poulets	1,3	3,4	0,2	-
Dindes	0,3	2,8	-	-

CONCLUSION

Il n'existe pas encore aujourd'hui en Europe de norme pour l'abreuvement des animaux d'élevage et bien sûr pour l'élevage avicole

Si pour les élevages avicoles non intensifs, en basse cour, la qualité de l'eau qui correspond à celle A2 définie dans la directive européenne relative aux eaux de surface destinées à la production d'eau destinée à la consommation humaine, (75/440/CEE), est tout à fait suffisante, il n'en est pas de même pour les élevages intensifs où les animaux sont beaucoup plus sensibles tant aux pollutions micro biologiques que chimiques. Il commence à apparaître des normes sur la qualité de l'eau pour l'abreuvement des animaux, l'élevage avicole sera inclus, ces propositions sont très avancées au Canada.

Le SEQ Eau en France a identifié l'usage de l'abreuvement des animaux comme un usage spécifique à prendre en considération.

Dans certains cas la qualité « eau potable » est une bonne mesure de prévention d'autant plus que les élevages intensifs et surtout les élevages avicoles peuvent même être plus sensibles que l'homme notamment la qualité micro biologique. Cela explique que les consignes de chloration seraient plus élevées que pour la distribution publique. En ce qui concerne

les installations, elles ont bien trop souvent été négligées. Une bonne mesure de prévention est, comme pour l'eau potable, de n'utiliser que des matériaux conformes à la réglementation en vigueur donc disposant d'une ACS et pour les traitements de n'utiliser que des étapes de traitement et des réactifs agréés pour le traitement des eaux destinées à la consommation humaine. Il faut rappeler par exemple ici que l'eau oxygénée n'est pas un biocide agréé pour l'eau potable puisque non virucide aux doses de traitement préconisées.

Il est regrettable qu'en 1998 lors de la révision de la directive « eau potable » il n'ait pas été inclus dans les usages de l'eau destinée à la consommation humaine l'abreuvement des animaux comme cela a été fait pour l'eau utilisée par l'industrie alimentaire.

Il serait bon que cet oubli soit corrigé dès les nouvelles modifications dans l'intérêt bien sûr des consommateurs mais aussi des éleveurs. De toute façon il est impératif d'avoir à court terme pour les élevages intensifs des normes de qualité de l'eau pour l'abreuvement des animaux sans toutefois distinguer les types d'animaux comme cela existe déjà pour la pisciculture et la conchyliculture.