

EAU DE BOISSON EN ÉLEVAGE CUNICOLE

Un facteur majeur de réussite !



Lap!n
DE FRANCE


AGRICULTURES
& TERRITOIRES
CHAMBRES D'AGRICULTURE
PAYS DE LA LOIRE

 ITAVI



L'eau, pourquoi une telle importance ?

L'eau est le premier aliment des lapins et le constituant majeur du lait maternel. Les lapins boivent en moyenne 1,8 fois plus qu'ils ne mangent. Les lapereaux commencent à consommer de l'eau de façon autonome à la pipette, à partir de 20 jours environ d'où l'importance de disposer d'une eau de qualité.

1 POURQUOI S'INTÉRESSER À L'EAU ?



2 LA RÉGLEMENTATION

Il n'y a pas actuellement de réglementation spécifique de la qualité de l'eau en élevage.

Produits de traitement de l'eau :

La Directive européenne 98/9/CE, entrée en application depuis 2000, réglemente la mise sur le marché des produits biocides, dont font partie les désinfectants de l'eau de boisson et désinfectants pour les surfaces. Elle permet d'établir une liste positive des matières actives utilisables en élevage. En attendant, la référence reste la circulaire n° DGS/VS4/2000/166 du 28 mars 2000 relative aux produits de procédés de traitements des eaux destinées à la consommation.

3 UN LEVIER ÉCONOMIQUE MAJEUR

Facteur de progrès n° 1
=
Maîtrise de la qualité de l'eau

La maîtrise de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau est un facteur de réussite technico-économique. En effet les éleveurs ayant les meilleures qualités d'eau ont de meilleures performances avec plus 2,4 kg/IA/an. Il faut noter que les élevages les plus productifs distribuent une eau plus conforme aux préconisations techniques et ont des dépenses de santé moins élevées.



RÉSULTATS ENQUÊTE 2010

Différence de résultats entre les élevages.

Eau conforme/eau non-conforme :

+ 2,4 kg/IA/AN

- 3,5 € par femelle et par an en dépenses de santé

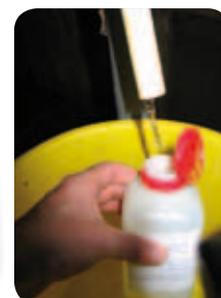


Faire le bon diagnostic

La maîtrise de la qualité de l'eau passe obligatoirement par une bonne connaissance des caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques de l'eau de votre élevage. En effet celles-ci sont spécifiques à chaque élevage même si l'eau provient du même réseau, d'où l'importance d'établir un diagnostic personnalisé de l'élevage et du bâtiment.

Contrôler régulièrement les critères de l'eau distribuée aux animaux permet de s'assurer que :

- Les caractéristiques physico-chimiques sont adaptées.
- Les paramètres bactériologiques sont en accord avec les recommandations.
- Le circuit d'abreuvement est bien protégé de toute contamination.
- Les traitements de l'eau mis en place sont efficaces.



Mauvaises conditions d'hygiène au prélèvement = résultats erronés

1 PRÉLEVER

Un bon prélèvement, c'est :

- Utiliser un flacon fourni par le laboratoire et adapté à l'objectif recherché.
- Se nettoyer et se désinfecter les mains.
- Nettoyer et désinfecter l'embouchure du site de prélèvement. (Stériliser le robinet à la flamme ou désinfecter l'embout du tuyau ou de la pipette avec une solution alcoolique).
- Faire couler l'eau avant le prélèvement.
- Ouvrir le flacon au dernier moment, sans poser le bouchon du flacon pour éviter toute contamination.
- Remplir le flacon et le reboucher aussitôt.
- Conserver les flacons dans des glacières ou boîtes isothermes.
- Transporter les échantillons au laboratoire 12 h maximum après le prélèvement.

Placer toujours les échantillons au frais à 4 °C avant dépôt au laboratoire

2 CARACTÉRISER L'EAU

Arrivant à l'élevage

L'eau arrivant à l'élevage circule dans le circuit d'eau propre à chaque élevage et il est important de connaître finalement l'eau bue par les animaux. Le type d'analyse est fonction de la source, des objectifs et du lieu de prélèvement.

Type d'analyse	Physico-chimique	Bactériologique
Lieu de prélèvement	A l'arrivée du ou des bâtiments	Au sas
Fréquences	Réseau public : tous les 3 ans Puits et forage : tous les ans	Tous les ans



Veiller à la bonne protection des puits et forage

Consommée par les animaux

Type d'analyse	Analyse bactériologique	
Objectif	Connaître la qualité de l'eau consommée	Évaluer l'efficacité des opérations de nettoyage des circuits d'eau
Lieu de prélèvement	En bout de ligne en cours d'élevage	En bout de ligne pendant le vide sanitaire après nettoyage désinfection des circuits d'eau

Si plusieurs sources, faire un diagnostic par origine de l'eau



Comment interpréter les caractéristiques physico-chimiques ?

Qualité de l'eau: en élevage, bien qu'il n'existe pas de réglementation sur la qualité de l'eau, des recommandations doivent être appliquées pour limiter les risques sanitaires. Il est essentiel que l'eau de boisson soit de bonne qualité, et se rapproche des normes de potabilité humaine. L'apport d'une eau saine est un facteur de bien-être pour les animaux.

1 LES OBJECTIFS À ATTEINDRE

Les caractéristiques physico-chimiques de l'eau, si elles ne sont pas conformes aux valeurs préconisées peuvent entraîner des perturbations directes ou indirectes sur les matériels et équipements du circuit d'abreuvement, interagir négativement avec les apports nutritionnels ou thérapeutiques, favoriser le développement de bactéries potentiellement pathogènes ou encore perturber le comportement, les performances des animaux et la qualité sanitaire du produit.

Il n'existe pas de traitement de potabilisation répondant à tous les élevages. Le choix de la source principale et la mise en œuvre de traitement sont à adapter en fonction des résultats d'analyse et des investissements nécessaires.



RÉSULTATS ENQUÊTE 2010

Les élevages ayant les meilleures performances ont une eau (pH, dureté, MO, Fe, Mn) présentant des valeurs conformes aux objectifs.

Valeurs préconisées en élevage

Le pH	5,5 < pH < 7,5
La dureté (TH)	10 à 15 °F
Le fer	≤ 0,2 mg/l
Le manganèse	≤ 0,05 mg/l
Les nitrates	≤ 50 mg/l
Les nitrites	≤ 0,1 mg/l
L'ammonium	≤ 0,5 mg/l
Les matières organiques	≤ 2 mg O ₂ /l

Le pH

L'abaissement du pH de l'eau est possible par l'ajout d'acide minéral fort normé (attention à l'utilisation de ce type de procédé lors de la manipulation des acides).

La dureté

Pour les eaux très douces (TH < 10) - **Neutralisation** : l'eau passe sur un substrat calcique, se charge en ions calcium (Ca²⁺) et en ions carbonates (CO₃²⁻) et augmente la dureté et le pH.

Pour les eaux très « dures » (TH > 30) - **Adoucissement** : rétention des ions Ca²⁺ et Mg²⁺ par des résines pour diminuer la dureté de l'eau.

Le fer

La déferrisation n'est à mettre en œuvre que sur des niveaux de fer très élevés.

Les matières en suspension

Les filtres bloquent les matières en suspension. La filtration avec la mise en œuvre de deux filtres lavables successifs est préconisée. Le premier filtre à 100 microns pour retenir les éléments les plus grossiers, le second de 30 à 50 microns. Cette opération est la première à effectuer sur un circuit.

En cas de traitement : contrôler le pH régulièrement à l'aide de bandelettes réactives





Les effets constatés ?

	Interprétation et incidences si les valeurs mesurées sont hors objectifs
Le pH 5,5 < pH < 7,5	Valeurs supérieures (> 7,5) <ul style="list-style-type: none">• Diminution de la solubilité de certains antibiotiques• Augmentation de la prolifération des bactéries• Abaissement de l'efficacité de la chloration. Valeurs inférieures (< 5) <ul style="list-style-type: none">• Risques de sous consommation• Troubles urinaires ou digestifs, fragilisation du squelette• Diminution de la solubilité de certains anti-infectieux et de certains antiparasitaires• Corrosion du matériel.
La dureté (TH) 10 à 15 °F	Teneurs supérieures (> 20) <ul style="list-style-type: none">• Entartrage du matériel (dépôt de calcaire)• Abaissement de l'absorption des oligo-éléments• Diminution de la solubilité de certains antibiotiques et vitamines• Formation de complexes insolubles entre les ions calcium, magnésium et les molécules actives des antibiotiques• Précipitation des détergents. Teneurs inférieures (< 6) <ul style="list-style-type: none">• Carence des animaux en oligoéléments• Diminution de la solubilité des sulfamides• Corrosion• Favorise les dépôts de film bactérien• Solubilisation de métaux lourds.
Le fer ≤ 0,2 mg/l Le manganèse ≤ 0,05 mg/l	Teneurs supérieures (Fe > 1 mg/l et/ou Mn > 0,15 mg/l) <ul style="list-style-type: none">• Dégradation de l'aspect (coloration) et du goût (inappétence) de l'eau• Diminution de l'efficacité de la chloration avec possibilité de formation de précipités• Développement de microorganismes sur les dépôts internes aux canalisations• Risque de colmatage des canalisations à terme• Favorise le développement de bactéries sur le dépôt.
Les nitrates ≤ 50 mg/l	Teneurs supérieures <ul style="list-style-type: none">• Indicateurs d'une pollution de la ressource en eau• Troubles digestifs possibles à très forte concentration.
Les matières organiques ≤ 2 mgO ₂ /l	Teneurs supérieures (MO > 5 mg O₂/l) <ul style="list-style-type: none">• Rechercher de l'origine de la contamination (infiltrations d'eaux superficielles au captage ou développement du biofilm, indicateur de pollution). Le risque de présence bactérienne est important.
Les nitrites ≤ 0,1 mg/l	Teneurs supérieures <ul style="list-style-type: none">• Souvent associées à une teneur en matière organique élevée• Favorisent le développement du biofilm• Toxiques à forte concentration par altération des fonctions sanguines.
L'ammonium ≤ 0,5 mg/l	Teneurs supérieures <ul style="list-style-type: none">• Souvent associées à une teneur en matière organique élevée• Favorise le développement du biofilm• Diminution de l'efficacité de la chloration.

Le manganèse, les nitrates, les nitrites, l'ammonium

La protection de la ressource, le changement d'approvisionnement sont des pistes à privilégier compte tenu du niveau d'investissement nécessaire.



Comment interpréter les paramètres bactériologiques ?

1 OBJECTIFS À ATTEINDRE ?

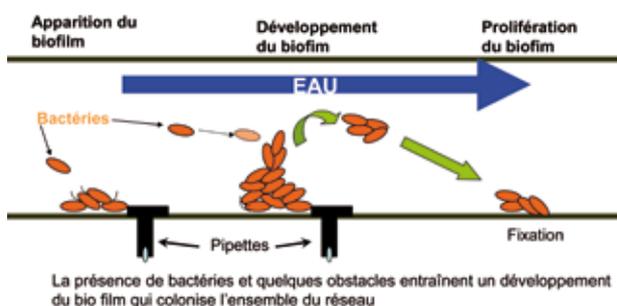
	Paramètres bactériologiques	Préconisations élevage (germes par volume d'eau prélevé)
Flore totale (biofilm)	Germes totaux à 37 °C	≤ 20 pour 1 ml
Flore indicatrice (germes fécaux)	Coliformes totaux	< 10 dans 100 ml
	E.Coli fécaux	< 5 dans 100 ml
	Entérocoques intestinaux	< 5 dans 100 ml
	Bactéries suffito-réductrices	< 5 dans 100 ml

Lorsque les paramètres bactériologiques sont hors normes ou recommandations pour les germes indicateurs, cela peut conduire à l'apparition de troubles de la production (reproduction, allaitement, digestion...). Une forte proportion de flore totale en bout de rampe est le signe d'un développement de biofilm à l'intérieur des canalisations. La présence de biofilm augmente considérablement le risque de bouchage du circuit (principalement des pipettes) à l'occasion d'apports nutritionnels ou thérapeutiques dans l'eau, et aggrave le développement microbien, qui peut être très important en période chaude.

2 LE BIOFILM

Formation d'un biofilm

Prolifération micro-organique dans les canalisations en élevage



L'élimination du biofilm doit être une préoccupation quotidienne. Celui-ci est composé de population microbienne (bactéries, champignons, microalgues) recouvrant l'intérieur des canalisations. Invisible mais détectable au toucher (sensation de gras) il est le support de dépôt de nombreux éléments et de prolifération bactérienne.



RÉSULTATS ENQUÊTE 2010

64 % des maternités expertisées distribuait une eau de mauvaise qualité bactériologique !



Vue intérieure (tuyaux de pipettes et coudes)

Des fractions de biofilm peuvent se détacher à tout moment et être absorbées par les animaux ou boucher les pipettes.

La purge quotidienne et la mise en pression permettent de limiter le développement du biofilm



Nettoyage et désinfection des circuits d'abreuvement

Appliquer le protocole sur l'ensemble des canalisations, bacs...

1 PROTOCOLE AU VIDE SANITAIRE

Pour éliminer les dépôts minéraux et organiques (biofilm), il faut :

- Vidanger totalement les circuits d'eau, rincer.
- Appliquer une pression minimale de 1 à 2 bars, et rincer à contre sens si possible.
- Vidanger totalement, **brosser et rincer** tous les bacs.
- Ajouter une **base forte** dans le volume des canalisations pour éliminer les dépôts organiques, laisser agir 1/2 h (dose et temps d'action indiqués sur les emballages des produits utilisés ou conseillés par votre vétérinaire).
- Rincer à l'eau claire si possible sous pression (appliquer une pression minimale de 1 à 2 bars).
- Ajouter un **acide fort** dans le volume des canalisations pour éliminer les dépôts minéraux et le biofilm.
- Rincer à nouveau dans les mêmes conditions.
- Désinfecter la tuyauterie à l'aide d'un désinfectant homologué.

Un nettoyage désinfection correct c'est s'assurer de distribuer une eau saine aux jeunes lapereaux dès l'accès aux pipettes



Pour calculer les doses de produits à utiliser, compter 30 l pour 100 mètres de canalisations



Vue intérieure d'une rampe



RÉSULTATS ENQUÊTE 2010

70 % des protocoles nettoyage et désinfections ont été jugés non satisfaisants.



Le brosseage des bacs est essentiel



2 LES PRÉCAUTIONS

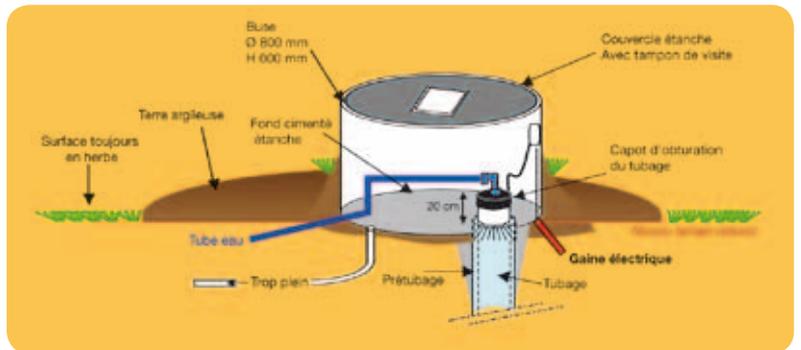
- Respecter scrupuleusement les doses et les temps d'action des produits de nettoyage et désinfection pour garantir leur efficacité (recommandations fournisseur).
- Un rinçage du matériel et des canalisations est également recommandé **avant et après** chaque apport nutritionnel ou thérapeutique.
- En cas de nettoyage en dehors du vide sanitaire, utiliser des produits autorisés en présence des animaux.



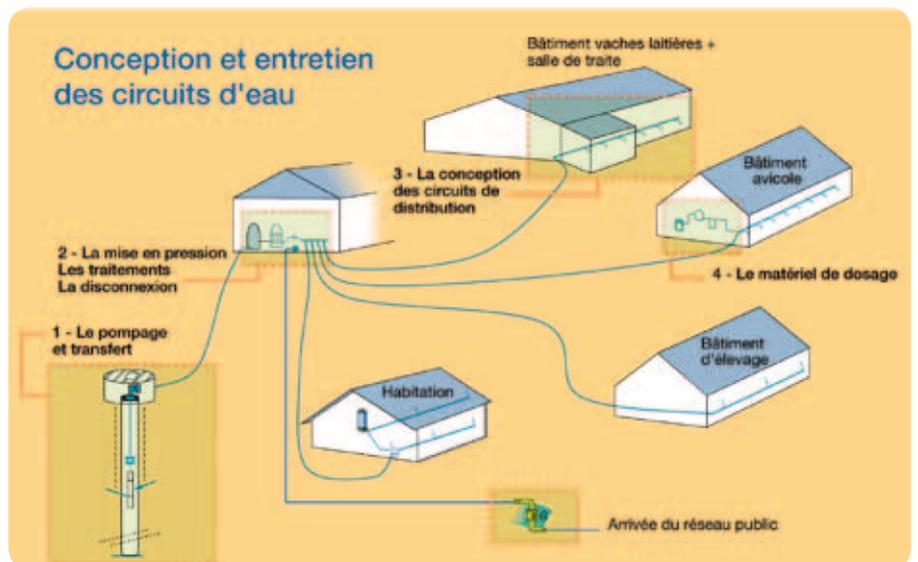
Les équipements

1 LA SOURCE

L'eau des puits ou forages peut présenter des risques de contamination si ceux-ci ne sont pas correctement protégés et entretenus.



2 L'INSTALLATION



Source : Itavi, enquête eau de boisson en élevage avicole

3 LES CANALISATIONS

Les matériaux recommandés sont :

- polyéthylène basse densité PEBD (*tuyau noir et semi-rigide*)
- polyéthylène haute densité PEHD (*tuyau noir à bandes bleues*)
- polyéthylène réticulé PER (*tuyau bleu ou rouge*)

Le PVC et les polyéthylènes limitent le développement du biofilm. En revanche, des coudes en galvanisé et des raccords en laiton peuvent être présents au niveau des traitements permanents. Ils ont une aspérité intérieure importante qui favorise le biofilm. Les PEHD et les PER sont particulièrement recommandés pour équiper les circuits d'eau en élevage.



Tout coude est un lieu propice aux dépôts, leur multiplication est à éviter dès que possible





Les circuits

1 LE TABLEAU D'EAU

Il faut mettre en place un système simple et fonctionnel qui réponde aux besoins et exigences zootechniques. Vos vétérinaires, vos techniciens, GDS sauront vous conseiller dans le choix du dispositif. Ce tableau d'eau doit comporter au minimum : vanne, clapet anti-retour, compteur, filtre, manomètre.



Nettoyer les filtres au moins une fois par semaine



2 LES COMPTEURS

La mise en place de compteurs permet de mesurer et ainsi suivre les niveaux de consommation d'eau.



Réfléchir à l'installation d'abreuvement mais aussi au nettoyage des circuits, bacs et pompes doseuses



3 LES POMPES DOSEUSES

Le choix d'une pompe doseuse doit être étudié, et le matériel doit être adapté et correctement installé. Son utilisation nécessite une attention particulière et un entretien régulier afin d'assurer un bon fonctionnement et une incorporation régulière au débit souhaité.



4 LES BACS



Privilégier les bacs couverts mais d'ouverture facile

Le type de bac et l'accessibilité aux bacs sont essentiels pour assurer un nettoyage simple et efficace. Pouvoir vidanger totalement les bacs est indispensable.



Quelques vannes judicieusement disposées peuvent simplifier les opérations de vidange régulière, de nettoyage

Si le circuit d'eau est mal conçu ou insuffisamment étudié, des « volumes morts » et des « bras morts » peuvent se créer et constituer des sources de contaminations importantes car l'eau y stagne.





L'eau comme support des médicaments vétérinaires



Quelques conseils des vétérinaires de la SNGTV
pour optimiser les traitements vétérinaires.

1 CALCUL DES VOLUMES DE TRAITEMENT

Évaluer le poids des animaux à traiter :

Suivant la prescription du vétérinaire, calculer la quantité de produit à utiliser pour soigner les animaux concernés par l'ordonnance pour 24 h.



**Être précis dans
les mesures**

**Préparation
quotidienne**



**Un sous-dosage :
traitement inefficace**

Déterminer la quantité d'eau nécessaire :

Idéalement il faut connaître la consommation d'eau des animaux (relevé quotidien), sinon il faut l'estimer à partir de courbes standard. Pour un bac, il faut prévoir une quantité d'eau pour que le traitement soit bu dans les 24 heures (la solution médicamenteuse ne doit pas dater de plus de 24 heures).

2 DILUTION DES PRODUITS

Utiliser un matériel de mesure précis :

- Balance précise et adaptée aux quantités
- Gobelet doseur gradué



**Utiliser de l'eau tiède
pour faire la dilution**



**Pas trop chaude !
Au-delà de 60 °C
certaines molécules
sont détruites**

Respecter les préconisations

de dilution du fabricant et/ou du vétérinaire. En règle générale :

- Faire une prédilution en eau tiède en versant le médicament sur l'eau.
- Pour certains produits, un diluant peut être préconisé : l'incorporer à l'eau de prédilution AVANT le médicament
- Mélanger jusqu'à solubilisation complète du produit avec un fouet non métallique.



**En cas de doute sur la
compatibilité entre le produit et l'eau,
il faut attendre 15 à 30 min pour
confirmer que le mélange est stable.
Si des changements de couleur ou des
précipitations sont observés, le produit
peut avoir perdu de son efficacité**

**S'assurer d'une bonne
solubilisation, c'est
éviter le bouchage ou
l'encrassement des
rampes, des pipettes
ou des petits bacs et de
l'efficacité du traitement**

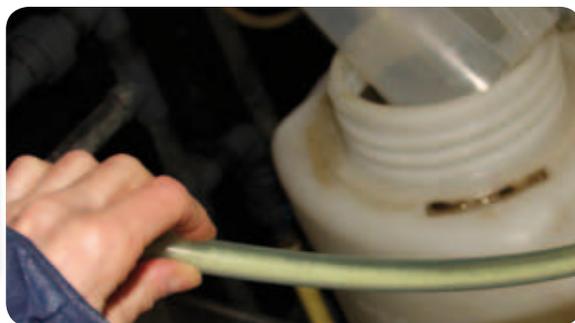


Utiliser une eau potable

et s'assurer que les produits de potabilisation de l'eau sont compatibles avec les produits incorporés.



Précipitation du produit dans le tuyau d'alimentation de la pompe doseuse résultant d'une mauvaise préparation



3 DISTRIBUTION DU TRAITEMENT

1. Pour démarrer le traitement, vidanger le système d'abreuvement des animaux concernés afin que la solution médicamenteuse parvienne immédiatement aux animaux et que le médicament ne soit pas dilué par l'eau contenue dans les canalisations.
2. Ne pas préparer une solution de traitement pour plus de 24 h. Pour une administration par bac, l'arrivée d'eau doit être fermée durant le temps d'administration du médicament contenu dans le bac.
3. Maintenir le produit en solution : utilisation d'un agitateur (cas des pompes doseuses ou de certains bacs), mise en circulation de l'eau (cas des bacs).
4. S'assurer à chaque renouvellement de la solution médicamenteuse que l'intégralité de la préparation précédente a bien été consommée sur la période, sinon réévaluer les volumes à distribuer.
5. Sauf prescription du vétérinaire, ne pas mélanger deux produits.



4 FIN DU TRAITEMENT



Pour éviter la présence de résidus
1 • Vidanger l'ensemble du système d'abreuvement concerné par le traitement.
2 • Rincer sous pression > 1 à 2 bars



Rappel : le délai de retrait d'un médicament inscrit sur l'ordonnance du vétérinaire prescripteur, commence à partir du moment où plus aucun animal ne peut encore consommer de l'aliment ou de l'eau contenant le médicament





La mise en place du traitement n'intervient qu'après un diagnostic

Choisir son traitement de désinfection de l'eau

Type de traitement	La chloration	Le dioxyde de chlore
Principe d'action	Une solution d'hypochlorite de sodium est injectée dans l'eau de boisson. Une partie du chlore (Cl) réagit avec des ions réducteurs (Fe^{2+} , Mn^{2+} , NH_4^+ , NO_2^-) ou se complexe avec les matières organiques (formation de composés halogénés). L'autre partie, le chlore libre résiduel, agit sur les bactéries. Il est mesuré en bout de ligne (BL) et correspond au chlore* restant après la désinfection en constituant une réserve de pouvoir désinfectant qui empêche la prolifération de nouvelles bactéries.	Le dioxyde de chlore (ClO_2) est un gaz formé grâce au mélange de deux produits (à l'aide de deux pompes doseuses) : l'acide chlorhydrique (HCL) et le chlorite de sodium ($NaClO_2$). Le ClO_2 ainsi produit est ensuite injecté dans la canalisation. Cette forme de chlore est plus stable que l'hypochlorite de sodium. L'eau n'a pas d'odeur distincte.
<small>*libre</small>		
Pour une désinfection efficace et une bonne installation en pratique	<p>L'objectif de dose de chlore libre en bout de ligne est 0,3 à 0,6 mg/l, à vérifier tous les 15 jours (réactif DPD). Pour cela incorporer au point de traitement une dose adaptée.</p> <p>L'installation doit comporter une pompe doseuse réglable asservie à un compteur à impulsion ainsi qu'une cuve garantissant le temps de contact nécessaire (15 à 30 min) pour débarrasser l'eau des bactéries et virus présents à l'origine.</p> <p>Le traitement sera optimisé si l'eau est préalablement débarrassée des éléments réagissant avec le chlore : fer, manganèse et matières organiques, et si le pH est inférieur à 7,5.</p>	<p>L'objectif de dose de chlore libre en bout de ligne est 0,3 à 0,5 mg/l, à vérifier tous les 15 jours (réactif DPD). Pour cela incorporer au point de traitement une dose maximale de 1 mg/l en continu.</p> <p>L'installation doit comporter un tableau de pilotage muni de deux pompes doseuses asservies mutuellement à un compteur à impulsion ainsi qu'une cuve garantissant l'homogénéisation et le temps de contact nécessaire pour débarrasser l'eau des bactéries présentes à l'origine.</p> <p>Le traitement sera optimisé si l'eau est préalablement débarrassée des éléments réagissant avec le Cl : fer, manganèse et matières organiques. Les pH acide ou basique n'affectent pas son efficacité.</p>
Investissement (données issues d'une étude volaille 2009)	De 1 100 à 2 200 € HT, comprenant une pompe doseuse, un compteur à impulsion, un bac réserve chlore et une cuve de temps de contact de 1 000 l.	De 4 500 à 6 000 € HT quel que soit le volume d'eau à traiter.
Coût de Fonctionnement	De 0,05 €/m ³ d'eau traitée pour de l'hypochlorite de sodium (NF EN 901) jusqu'à 0,15 €/m ³ pour d'autres formes de Chlore. (prendre des conditionnements adaptés à la consommation nécessaire car ces produits sont instables et leur activité diminue dans le temps.	0,07 €/m ³ d'eau traitée = coût des réactifs : acide chlorhydrique (9 %) + chlorite de sodium (7,5 %).
Facilité de mise en place et de Manipulation	Installation facile et manipulation aisée.	Installation facile mais précaution à la manipulation des produits.
Maintenance	Entartrage de la pompe doseuse sur une eau dure.	Recours à une maintenance extérieure si panne du système.
Contrôle de l'efficacité en bout de ligne	Teneur en chlore libre facilement mesurable par le test rapide colorimétrique : réactif DPD.	Teneur en chlore libre facilement mesurable par le test rapide colorimétrique : réactif DPD (teneur en $ClO_2 = 1,9 \times Cl$ libre).
Neutralisation	Si présence d'un grand bac : ajout de thiosulfate de sodium. Si présence d'une pompe doseuse : arrêt du système.	Si présence d'un grand bac : ajout de thiosulfate de sodium. Si présence d'une pompe doseuse : arrêt du système.
Efficacité contre...	Les bactéries (0,2 mg/l en BL), les champignons, les algues, et les virus et les spores à concentration plus élevée (0,5 mg/l en BL).	Même efficacité de désinfection que le chlore pour des concentrations moindres. Oxyde de fer et le manganèse.
Rémanence	Si la dose injectée au départ est suffisante.	Rémanence importante (environ 72 h).



La solution perd de son efficacité si elle n'est pas consommée assez vite : pas de préparation pour plus d'un mois, pas de stockage de produit en bidon de plus de 6 mois



Tout traitement doit être fiable, contrôlé facilement et régulièrement



Type de traitement	Le peroxyde d'hydrogène (*)	L'électrolyse d'une solution saline (**)
Principe d'action	Une solution concentrée de peroxyde d'hydrogène (H ₂ O ₂) est injectée dans l'eau de boisson. La législation prévoit deux stabilisants associés possibles car ces composants sont instables : les pyrophosphates de sodium et l'acide phosphorique. Le peroxyde d'hydrogène est un désinfectant de l'eau qui n'altère pas le goût ou la couleur de l'eau.	Une petite partie de l'eau est dirigée vers la cellule d'électrolyse. Avant d'entrer dans la cellule, une faible quantité de sel de compactage (NaCl) est ajoutée à l'eau. Le passage de l'eau et du sel dans le champ électrique permet la formation de molécules, telles que l'acide hypochloreux (HOCl), le peroxyde d'hydrogène (H ₂ O ₂), le dioxyde de chlore (ClO ₂), le dioxygène (O ₂) et l'ozone (O ₃), qui sont ensuite injectés dans l'eau consommée par les animaux.
Pour une désinfection efficace et une bonne installation en pratique	L'objectif de dose résiduelle en bout de ligne est de 5 mg d'H ₂ O ₂ /l, à vérifier tous les 15 jours (bandelettes réactives). La dose à incorporer au point de traitement dépend de la concentration initiale du produit utilisé.	L'objectif de dose de Cl libre en bout de ligne est de 0,3 à 0,6 mg/l, à vérifier tous les 15 jours (réactif DPD). Le potentiel Redox peut aussi être mesuré et doit être compris entre 700 et 800 mV. Il faut pour cela incorporer au point de traitement 150 g de sel/m ³ .
	L'installation doit comporter une pompe doseuse réglable asservie à un compteur à impulsion ainsi qu'une cuve garantissant le temps de contact nécessaire pour débarrasser l'eau des bactéries présentes à l'origine.	L'installation doit comporter les éléments spécifiques à ce traitement (électrodes, adoucisseur, bac à saumure...) sans oublier une pompe doseuse réglable asservie à un compteur à impulsion.
	La production de désinfectant se fera si l'eau est préalablement débarrassée du fer et du manganèse, et si la dureté n'est pas trop élevée.	La production de désinfectant se fera si l'eau est préalablement débarrassée du fer et du manganèse, et si la dureté n'est pas trop élevée.
Investissement (données issues d'une étude volaille 2009)	De 1 200 à 2 300 € HT, comprenant une pompe doseuse, un compteur à impulsion, un bac de réserve à peroxyde, une cuve de temps de contact de 1 000 l et une soupape de dégazage.	De 13 000 € HT (10 à 12 m ³ /jour, à 25 000 € HT (60 à 70 m ³ /jour), comprenant notamment le coffret de pilotage, un adoucisseur monobloc et la cellule d'électrolyse.
Coût de Fonctionnement	De 0,10 à 0,20 €/m ³ d'eau traitée.	0,11 à 0,14 €/m ³ d'eau traitée (sel + électricité).
Facilité de mise en place et de Manipulation	Attention à l'utilisation du produit : manipuler avec sécurité, ne pas le mélanger avec du chlore. Le stockage doit se faire dans des bidons équipés de valve de dégazage.	Pas de manipulation de produits chimiques.
Maintenance	Entretien de la pompe sur une eau dure. Corrosion des pièces métalliques (fer, galvanisé...) : utiliser des matériaux compatibles.	Recours à une maintenance extérieure si panne du système et pour la vérification de l'adoucisseur, du coffret de pilotage et de la pompe doseuse.
Contrôle de l'efficacité en bout de ligne	Teneur en H ₂ O ₂ mesurable grâce aux bandelettes réactives.	Teneur en chlore libre facilement mesurable par le test rapide colorimétrique (réactif DPD) ou mesure du potentiel Redox.
Neutralisation	Si présence d'un grand bac : ajout de bisulfite de sodium. Si présence d'une pompe doseuse : arrêt du système.	Arrêt du système.
Efficacité contre...	Efficacité contre les bactéries aérobies ou anaérobies, les champignons, les virus, les spores et le biofilm.	Les bactéries, les spores et les biofilms.
Rémanence	Se décompose lentement en eau et en oxygène (l'élévation de température et la présence de pollution accélèrent le procédé).	Rémanence observée.

(*) Rappels de connaissances sur ces systèmes de traitement

(**) Éléments issus d'une étude réalisée par l'Itavi en élevages de poulets et de dindes en 2009





Les traitements spécifiques

Type de traitement	L'auto-électrolyse de l'eau (**)	Les ultraviolets (*)
Principe d'action	La totalité de l'eau consommée par les animaux traverse la cellule d'électrolyse. Le courant électrique provoque la formation d'oxydants à partir des chlorures, des sulfates et des bicarbonates présents naturellement dans l'eau en quantité variable.	Utilisation du rayonnement ultraviolets d'une longueur d'onde de 200 à 280 nanomètres, présentant un effet bactéricide et virucide désinfectant.
Pour une désinfection efficace et une bonne installation en pratique	<p>L'objectif de dose de chlore libre en bout de ligne est de 0,5 mg/l, à vérifier tous les 15 jours (réactif DPD).</p> <p>L'installation doit comporter les éléments spécifiques à ce traitement (électrodes) ainsi qu'une cuve garantissant le temps de contact suffisant pour débarrasser l'eau des bactéries présentes à l'origine.</p> <p>Le traitement présente une meilleure maîtrise sur des eaux ayant une bonne conductivité (présence de minéraux) et si l'eau est préalablement débarrassée du fer et du manganèse, et que la dureté ne dépasse pas 15 °H.</p>	<p>Le dimensionnement (la puissance des lampes) doit être proportionnel au débit. Installer un limiteur de débit. Le système doit être installé au plus proche de la zone de consommation. Les tubes de protection des lampes et les filtres sont à nettoyer tous les 6 mois.</p> <p>La désinfection se fera uniquement si l'eau est préalablement débarrassée des matières organiques, des matières en suspension, du fer et du manganèse : les UV traitent uniquement les eaux non turbides.</p>
Investissement (données issues d'une étude Itavi volaille 2009)	3 800 € HT quel que soit le volume d'eau à traiter, comprenant la régulation électronique, la cellule d'électrolyse, un filtre, un débitmètre (sans le ballon).	700 € HT pour une installation de 30 W (2 m ³ /h), 1 300 € HT pour une installation de 75 W.
Coût de Fonctionnement	0,05 €/m ³ d'eau traitée (électricité).	60 à 100 € HT pour le changement d'une lampe/an (durée de vie 8 000 h) + conso. électrique (50 €/an pour une lampe de 55 W).
Facilité de mise en place et de manipulation	Pas de manipulation de produits chimiques.	Pas de manipulation de produits chimiques.
Maintenance	Recours à une maintenance extérieure si panne du système.	Entretien aisé et recours à une maintenance extérieure si panne du système.
Contrôle de l'efficacité en bout de ligne	Teneur en chlore libre facilement mesurable par le test rapide colorimétrique : réactif DPD.	Analyse bactériologique.
Neutralisation	Arrêt du système.	Installation d'un by-pass pour éviter l'inactivation des vaccins vivants.
Efficacité contre...	Efficace contre les bactéries et virus. Maîtrise non suffisante de la qualité bactériologique jusqu'en bout de ligne.	Efficace contre les bactéries et certains virus. Pas de modification des caractères physico-chimiques.
Rémanence	Manque de rémanence des molécules formées.	Aucune rémanence, recontamination possible dans les canalisations. Ce traitement doit être associé à un biocide rémanent pour une efficacité jusqu'en bout de ligne : installation plus chère (ultraviolet + biocide) ou être monté en circuit fermé.

Le traitement d'amélioration de l'eau doit être une solution de DERNIER RECOURS : au préalable, il est nécessaire d'identifier l'origine de la contamination bactérienne et toutes les solutions qui s'offrent à vous





Les points clés d'une bonne gestion de l'eau

1 RAPPEL DE LA CHARTE SANITAIRE

L'eau de boisson distribuée doit être adaptée aux animaux.
La qualité de l'eau doit être contrôlée au moins une fois par an.

Pour les élevages qui ne sont pas reliés au réseau collectif d'approvisionnement d'eau (puits, forage...), une analyse annuelle à l'arrivée du bâtiment est réalisée.

L'analyse concerne les caractéristiques bactériologiques, chimiques et le pH.

Les bacs à eau sont impérativement couverts et équipés d'une vanne de vidange.

L'ensemble du réseau et du matériel d'abreuvement des animaux fait l'objet d'un protocole périodique de nettoyage désinfection (cf. chapitre «Nettoyage et désinfection des circuits d'abreuvement»).



2 RECOMMANDATIONS POUR L'ÉLEVEUR

- Analyser régulièrement la qualité physico-chimique et bactériologique de l'eau.
- Protéger, nettoyer et entretenir le captage (puits, forage).
- Concevoir un circuit facile à entretenir et à utiliser.
- Nettoyer et entretenir l'ensemble du système de distribution de l'eau (circuits, réserves, pompes, bacs...).
- Ne mettre en place que des traitements physico-chimiques et bactériologiques indispensables et en vérifier l'efficacité.
- Vidanger régulièrement les rampes d'eau.
- Appliquer un protocole de nettoyage désinfection adapté à votre situation (eau-risque-équipement).



Vérifier la solubilité des traitements par l'eau et procéder à un nettoyage systématique avant et après la mise en place du traitement



Merci

aux **éleveurs** de la filière cunicole,
aux **techniciens** des organisations de productions et aux **vétérinaires**
qui ont accepté de participer à cette étude
et grâce auxquels ce document a pu être réalisé.

CONTACTS TECHNIQUES

Chambre d'agriculture des Pays de la Loire | ITAVI
GREFFARD Benoît • Tél. 02 51 36 81 48 | TRAVEL Angélique • Tél. 02 47 42 76 84

Rendez-vous sur les sites des partenaires :
Chambre d'agriculture des Pays de la Loire : www.agrilianet.fr • ITAVI : www.itavi.asso.fr

Données issues des plaquettes eau de boisson volailles 2007 et 2010,
de l'expertise du groupe de travail et de l'enquête eau de boisson lapin 2010