



Mémoire pour l'obtention du
**Certificat d'Etudes Approfondies Vétérinaires en Santé
Publique Vétérinaire**

**L'impact sur la qualité de l'eau des déjections de volailles élevées en plein air :
poulets de chair, poules pondeuses et canards « prêt à gaver » - étude sur le
département Vendéen.**

Mission réalisée du 23 avril au 27 juillet 2018 au Service Eau, Risques et nature – Unité Politique et
Gestion de l'Eau de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer de la Vendée
(DDTM85)

Sous la responsabilité de Daniel GUILBAUD, Chargé de mission "Pollutions diffuses"
Unité politique et gestion de l'eau - Service Eau Risques et Nature de la Direction Départementale
des Territoires et de la Mer de Vendée (DDTM85)

*Maria Bouchgua
Inspecteur Stagiaire de Santé
Publique Vétérinaire
2017/2018*

Table des matières

Remerciements.....	5
Liste des acronymes.....	7
Liste des tableaux.....	9
Liste des figures.....	12
Liste des annexes.....	14
Introduction.....	16
Chapitre I : Représentation de la filière volailles en Vendée.....	17
1-1 La production avicole en Vendée.....	17
1-2 – L'élevage de volailles plein air.....	19
1-2-1 Définition d'un élevage de plein air.....	19
1-2-2 Le poulet de chair.....	20
1-2-3 La poule pondeuse.....	20
1-2-4 Le canard « prêt à gaver ».....	21
1-3 Paramètres à prendre en compte pour l'étude.....	21
Chapitre II : La politique de l'eau en France.....	23
2-1- Origine de la politique de l'eau en France.....	23
2-2 Déclinaison au niveau local de la réglementation relative à la protection de l'eau.....	25
2-2- 1 La Directive Eaux Résiduaires Urbaines (ERU).....	25
2-2- 2 La Directive nitrates.....	26
2-2-3- La Directive Cadre sur l'Eau (DCE).....	26
2-2-4- Le Règlement Sanitaire Départemental (RSD), levier réglementaire au regard de l'enjeu pollution phosphore.....	27
Chapitre III : Méthodes de travail retenues – limites et recommandations.....	28
3-1- Méthodologie	28
3-2- Résultats et interprétation.....	30
3-2-1 Pression (kg/ha/an) en azote et en phosphore.....	30
3-2-2 Proportion d'azote et de phosphore produite dans les déjections des volailles par rapport aux déjections des autres productions animales.....	39
3-2-3 Proportion des SAU exploitées par les volailles par rapport à la SAU totale.....	42
3-2-4 Concentration en nitrates et phosphates de la masse d'eau de la Petite Maine.....	44
3-2-5 Passage des élevages de poules pondeuses en cage vers l'élevage de plein air.....	45
3-3 Limites et recommandations.....	48
Conclusion générale.....	50

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier Monsieur Stéphane Buron, Directeur de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer de la Vendée pour avoir accepté de m'accueillir au sein de sa structure pour réaliser mon stage.

Je tiens ensuite à remercier Monsieur Daniel Guilbaud, chargé de mission "Pollutions diffuses" à l'Unité politique et gestion de l'eau du Service Eau Risques et Nature de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer de Vendée, également maître de stage de ce mémoire, pour son enseignement, sa bienveillance, son accompagnement et sa bonne humeur.

Je remercie également Monsieur Francis Haessig, chef de l'unité Politique et gestion de l'eau du Service Eau Risques et Nature de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer de Vendée pour sa disponibilité et son indéfectible conviction de l'aboutissement de notre travail.

Je remercie aussi toute l'équipe du service Eau, Risques et Nature, ainsi que du service MITRA de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer de Vendée pour leur accueil chaleureux, leur gentillesse, leurs disponibilités et leurs encouragements qui m'ont permis de mener à bien ce travail.

J'adresse mes remerciements chaleureux aux personnes ayant répondu favorablement à la demande d'entretien. Ces personnes n'ont pas hésité à bousculer leur emploi du temps chargés pour m'offrir des échanges riches et variés.

Enfin, je ne pourrai finir ces remerciements sans évoquer l'aide, le soutien et les encouragements perpétuels de ma famille.



Liste des acronymes

DCE : directive cadre sur l'eau

DGAL : Direction Générale de l'Alimentation

DRAAF : Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

ERU : Eaux Résiduaires Urbaines

ICPE : Installations Classées de Protection de l'Environnement

IGP : Indication géographique Protégée

INAO : Institut National de l'Origine et de la qualité

ITAVI : Institut Technique Avicole

LEMA : loi sur l'eau et les milieux aquatiques

N : azote

PAC : Politique Agricole Commune

PAG : Canard « prêt à gaver »

PAN : programme d'action national

PAOT : plan d'action opérationnel territorialisé

PDM : programme de mesures

PAR : programme (s) d'actions régional (aux)

P2O5 : phosphore

RA : Recensement Agricole

RSD : Règlement Sanitaire Départemental

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SAU : Surface Agricole Utile

DAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SRISE : Service Régional de l'Information Statistique et Économique

Liste des tableaux

Tableau n°1 : Effectif (nombre de têtes) en 2010 des différentes productions animales en Vendée données du SRISE Pays-de-la-Loire.

Tableau n°2 : Effectifs des types de volailles en Vendée- données 2010- source SRISE Pays-de-la Loire.

Tableau n°3 : Segmentation des achats des ménages en Grandes et Moyennes Surfaces en 2017.

Tableau n°4: Synthèse des surfaces de parcours minimales et des effectifs par bâtiment d'élevage pour les poulets de chair et les poules pondeuses élevées en plein air et sous signes officiels d'identification de l'origine et de la qualité.

Tableau n°5 : Quantité d'azote et de phosphore en grammes produite par animal pour un lot de production.

Tableau n°6 : Pression (Kg/ha/an) en azote produite dans le bâtiment, sur le parcours extérieur et au total par les poules pondeuses, les poulets de chair et les canards PAG ayant accès à un parcours extérieur.

Tableau n°7 : Pression (Kg/ha/an) en phosphore (P_2O_5) produite dans le bâtiment, sur le parcours extérieur et au total par les poules pondeuses, les poulets de chair et les canards PAG ayant accès à un parcours extérieur.

Tableau n°8 : Comparaison de la quantité d'azote produite par espèce de volailles par rapport à la valeur seuil réglementaire de 170 kg/ha/an d'azote.

Tableau n°9 : Comparaison de la quantité de phosphore (kg/an) produite par les poulets de chair label et bio par rapport à la valeur seuil réglementaire de 100 kg/ha/an de phosphore.

Tableau n°10 : Quantité (Kg/an) et proportion (%) d'azote (N) et de phosphore (P_2O_5) produites par type de production animale sur le département.

Tableau n°11 : Quantité (Kg/an) et proportion (%) d'azote(N) et de phosphore (P_2O_5) produites par type de production animale sur le bassin versant de la Petite Maine.

Tableau n°12 : Surface des parcours pour les différentes espèces de notre étude, parcours localisés sur tout le département de la Vendée.

Tableau n°13 : Surface des parcours pour les différentes espèces de notre étude, parcours localisés dans la masse d'eau de La Petite Maine.

Tableau n°14 : Concentration théorique, réelle et seuils réglementaires en NO_3^- et en PO_4^{3-} au niveau de la masse d'eau de la Petite Maine.

Tableau n°15 : Quantité (Kg/an) d'azote et de phosphore produite par les poules pondeuses actuellement en plein air d'une part, et d'autre part pour les poules pondeuses si elles étaient toutes en plein air au niveau de l'échelle départementale.

Tableau n°16 : Quantité (Kg/an) d'azote et de phosphore produite par les poules pondeuses actuellement en plein air d'une part, et d'autre part pour les poules pondeuses si elles sont toutes en plein air au niveau de l'échelle de la masse d'eau de la Petite Maine.

Tableau n°17 : Évaluation de la quantité d'azote produite par les poules pondeuses (plein air et cage) par rapport à la valeur seuil réglementaire de 170 kg/ha/an d'azote à l'échelle départementale.

Tableau n°18 : Évaluation de la quantité d'azote produite par les poules pondeuses (plein air et cage) par rapport à la valeur seuil réglementaire de 170 kg/ha/an d'azote sur la masse d'eau de la Petite Maine.



Liste des figures

Figure 1 : Répartition en 2010 des exploitations avicoles en Pays-de-La-Loire.

Figure 2 : Effectifs par types de volailles en Vendée- données 2010- source SRISE Pays-de-la-Loire.

Figure 3 : Classes d'état des eaux de surface.

Figure 4: Cycle de la DCE.

Figure 5: Pression en azote (kg/ha/an) produite par espèce animale et par lieu de déjections dans l'exploitation (bâtiment, parcours et au total).

Figure 6 : Pression (kg/ha/an) en phosphore produite par espèce animale et par lieu de déjections dans l'exploitation (bâtiment, parcours et au total).

Figure 7 : Pression en azote (kg/ha/an) induite par les déjections des volailles de l'étude sur le parcours extérieur en fonction du pourcentage d'occupation de ce dernier (25 %, 50 %,75 % et 100%) .

Figure 8 : Pression en phosphore (kg/ha/an) induite par les déjections des volailles de l'étude sur le parcours extérieur en fonction du pourcentage d'occupation de ce dernier (25 %, 50 %,75 % et 100%) .

Figure 9 : Proportion (%) d'azote et de phosphore produite par type de production animale sur le département.

Figure 10: Proportion (%) d'azote et de phosphore produite par type de production animale sur la masse d'eau de La Petite Maine.



Liste des annexes

Annexe 1 : Synthèse des productions en azote et en phosphore (données ITAVI)

Annexe 2 : Calcul de la quantité d'azote (kg/an) et de phosphore (kg/an) pour les volailles incluses dans l'étude à l'échelle départementale et à l'échelle de la masse d'eau la Petite Maine

Annexe 3: Calcul de la concentration estimée en nitrates et en phosphore sur la masse d'eau de la Petite Maine

Annexe 4 : Calcul de la quantité d'azote produite par les poules pondeuses (plein air et cage) par rapport à la valeur seuil réglementaire de 170 kg/ha/an d'azote

Introduction

Le bien-être animal est au cœur des préoccupations de notre société actuelle.

Des scandales récents ont été révélés dans les différentes filières de production animale et à différents stades : de l'élevage jusqu'à l'abattage des animaux en vue de la production de denrées alimentaires.

La production avicole est très développée en Vendée avec un essor constant de l'élevage sur des parcours extérieurs. La commercialisation de volailles élevées en plein air, en particulier sous signes officiels de qualité tel que la volaille label rouge, ou en mode de production biologique en atteste : la Vendée se classe première en France en ce domaine.

Cette image véhiculée du poulet, de la poule pondeuse ou encore du canard élevé en plein air répond à la demande du consommateur en termes de bien-être de l'animal. D'ailleurs, l'annonce des États généraux de l'alimentation du passage dès 2022 des poules pondeuses en cage, celles productrices d'œufs mises sur le marché sous forme d'œufs coquille, vers le mode d'élevage en plein air renforce cette volonté de répondre à la demande sociétale. Mais, au-delà de la perception de l'élevage avicole en plein air par le citoyen français, quels sont réellement les enjeux de cette filière ?

L'élevage plein-air concentre en effet plusieurs enjeux : il accapare des surfaces agricoles devenues ainsi non-productives, il accentue le risque de propagation des maladies par l'absence de confinement des animaux, il fait prendre des risques à l'exploitation agricole qui maîtrise imparfaitement la gestion des déjections, et il est le socle économique de tout un mode de production.

C'est sur l'enjeu environnemental, notamment la protection de l'eau contre les pollutions d'origine agricole, issues de l'élevage de volailles en plein air que je vais développer mon sujet de stage.

L'objectif de l'étude est d'évaluer l'impact sur la qualité de l'eau des élevages de volailles élevées en plein air en ciblant les principales productions Vendéennes ayant accès à un parcours extérieur, à savoir les poulets de chair et les canards « prêt à gaver » destinés à produire du foie gras. Au vu de l'annonce des États généraux de l'Alimentation pour le passage en 2022 de l'élevage en cage des poules pondeuses vers un élevage plein air, les poules pondeuses sont également incluses dans l'étude.

Dans une première partie, un état des lieux de la filière avicole en Vendée sera présenté. Il permettra d'avoir une vision d'ensemble de la filière à l'échelle du département. Dans une seconde partie, les grandes lignes de la politique de l'eau en France et de sa déclinaison aux niveaux régional et départemental seront rappelés afin d'en comprendre la mise en œuvre dans la lutte contre la pollution de l'eau.

Enfin, j'évaluerai l'incidence technique et réglementaire de deux indicateurs de pollution de l'eau, les nitrates issus de l'azote, et le phosphore, éléments présents en proportion importante dans les déjections de volailles. L'impact sur la qualité de l'eau du passage en plein-air de la totalité des élevages de poules pondeuses pour les œufs de consommation sera aussi évalué.

Les limites rencontrées lors de la réalisation de l'étude seront détaillées et des recommandations seront proposées afin d'améliorer la lutte contre la pollution de l'eau par les nitrates et les phosphates émanant des élevages avicoles de plein air.

Chapitre I : Représentation de la filière volailles en Vendée

Un état des lieux de la production de volailles sur le département Vendéen à partir des données *Agreste* (la statistique, l'évaluation et la prospective agricole du Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation) sera réalisé dans ce chapitre. Les données exploitées ont été fournies par le Service Régional de l'Information Statistique et Économique (*SRISE*) de la Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt (*DRAAF*) qui établit et diffuse des données chiffrées relatives au secteur agricole. Il est à noter que très peu de données chiffrées récentes ont pu être relevées dans la littérature. En effet, le recensement agricole (*RA*) a lieu tous les dix ans et le dernier date de 2010. Concernant les données départementales de la filière volaille, les derniers chiffres officiels datent également de 2010.

1-1 La production avicole en Vendée

En premier lieu, la représentation de la production avicole en termes d'effectifs par rapport aux autres productions animales sur le département est présentée. Le tableau n°1 ci-dessous présente une synthèse des effectifs d'animaux en 2010 que nous avons pu récolter pour les différentes productions animales en Vendée. Ces données ont été transmises par le *SRISE*.

Type de production	Effectif (nombre de têtes) en 2010
Bovine	614.401
Porcine	255.067
Ovine	37.583
Caprine	96.180
Avicole	24.695.771
Cunicole	171.069
Equidés	5.392

Tableau n°1: Effectif (nombre de têtes) en 2010 des différentes productions animales en Vendée données du SRISE Pays-de-la-Loire.

Ce tableau montre que la production avicole présente une part importante (95%) en termes d'effectifs de la production animale du département. De plus, selon les données du dernier *RA*, la Vendée est le premier département avicole de la région Pays-de-la-Loire à la fois en nombre d'exploitations et en surface de bâtiments de volailles (figure 1).

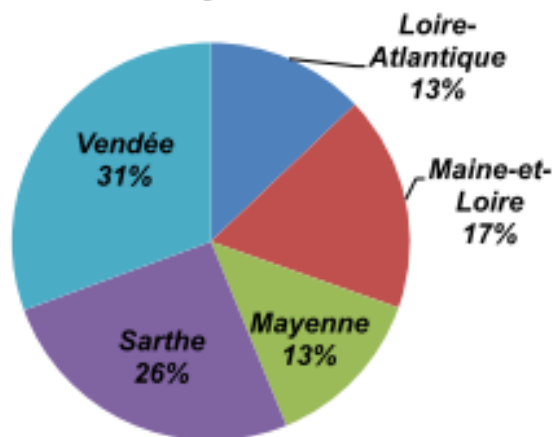


Figure 1 : Répartition en 2010 des exploitations avicoles en Pays de La Loire (1)

Sur le département, différents types d'organisations des exploitations avicoles sont recensés. En 2010, si 26 % des exploitations sont spécialisées « volailles », 55 % sont en multi-atelier où l'activité volaille côtoie une ou plusieurs autres productions, animale ou végétale (1). Il s'agit d'une donnée importante susceptible d'influencer la répartition au sol des déjections avicoles. En effet, une exploitation spécialisée dont les volailles ont accès à un parcours extérieur n'aura aucune marge de manœuvre en termes de surface disponible. En cas de multi-activité, la surface agricole utile plus grande laissera la possibilité d'une extension des parcours dédiés aux volailles et donc une meilleure gestion des déjections apportées par les volailles élevées en plein air.

La production avicole dans son ensemble est présentée, mais plusieurs espèces d'oiseaux comestibles sont représentées sous le vocable « volailles ». Les espèces de volailles vendéennes et leurs effectifs sont synthétisés dans le tableau n°2 et représentés dans la figure 2 ci-dessous .

Type de volailles	Effectifs RA 2010- source Agreste RA 2010
Poulets de chair et coqs	11.420.207
Canards à rôtir (canard de chair)	3.440.750
Poules pondeuses	2.915.520
Pigeons et cailles	2.493.453
Dindes et dindons	1.980.222
Pintades	1.350.887
Canards « prêt à gaver » et en gavage (canards produisant du foie gras)	1.094.732
Total	24.695.771

Tableau n°2 : Effectifs des types de volailles en Vendée- données 2010- source SRISE Pays-de-la Loire

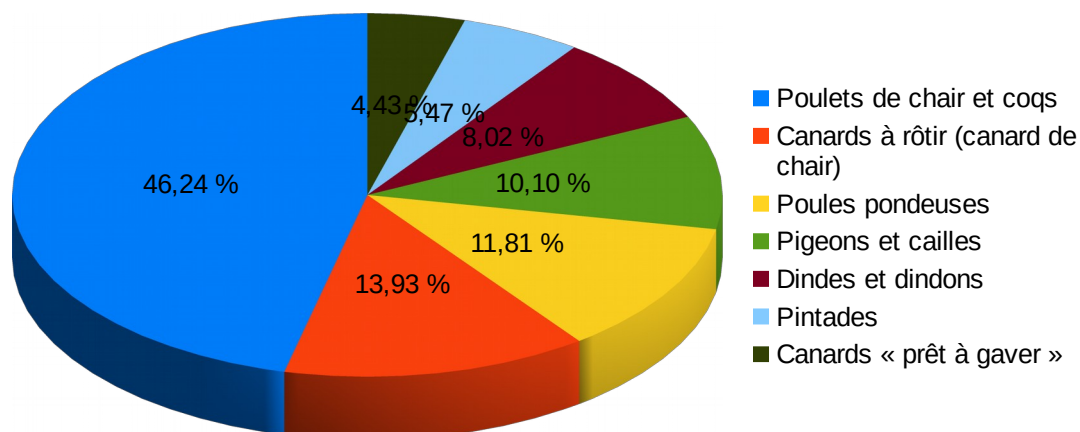


Figure 2 : Effectifs par type de volailles en Vendée- données 2010- source SRISE Pays-de-la-Loire

La figure 2 montre que les poulets de chair représentent la production la plus importante (11 420 207 têtes) soit environ 46 % de la production avicole vendéenne (24 695 771 volailles). A noter cependant que ces données ne différencient pas les modes de production (élevage en bâtiment, élevage en plein air issu de la production biologique, ou les labels...).

L'objet de l'étude étant d'évaluer l'impact sur la qualité de l'eau des déjections de volailles élevées sur un parcours extérieur, le mode d'élevage en plein air est ciblé. Le champ de l'étude comprend les volailles élevées en Vendée suivantes ayant accès à un parcours extérieur : le poulet de chair pour sa représentativité en termes d'effectif sur le département, la poule pondeuse au vu de l'annonce des États généraux de l'alimentation concernant la possible interdiction des cages à compter de 2022 pour les poules pondeuses produisant des œufs de consommation, et enfin le canard prêt à gaver étant donné sa renommée et son essor récent en Vendée du fait de la présence de nombreuses structures de transformation du foie gras dans le département. Ainsi 55 % des élevages de canards (2) de la région Pays-de-la-Loire (troisième région productrice de foie gras au niveau national (3)) se trouvent en Vendée.

1-2 – L'élevage de volailles plein air

1-2-1 Définition d'un élevage de plein air

Le mode d'élevage plein air doit répondre aux normes de commercialisation du règlement (CE) n° 543/2008 de la commission du 16 juin 2008 portant modalités d'application du règlement (CE) n°1243/2007 du Conseil en ce qui concerne les normes de commercialisation pour la viande de volaille. L'annexe V, point c) de ce règlement définit ce qu'est une volaille « sortant à l'extérieur » (4).

En France, l'application de ce règlement est confié à l'INAO (Institut National de l'Origine et de la qualité), établissement public à caractère administratif sous la tutelle du Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation en charge de la mise en œuvre de la politique française relative aux produits

sous signes officiels d'identification de l'origine et de la qualité. L'INAO instruit notamment les demandes de reconnaissance sous signes officiels de qualité.

Les cahiers des charges des signes officiels de qualité volailles doivent respecter à minima des conditions de production communes (5). Ces dernières définissent des normes à respecter, notamment les densités de parcours, l'âge au-delà duquel les animaux ont accès aux parcours, l'âge minimal d'abattage par exemple. Chaque cahier des charges peut par la suite imposer à sa filière des exigences supérieures aux conditions de production communes. L'organisme de défense et de gestion Vendée Qualité concourt à la promotion des différentes filières agro-alimentaires dont la filière volailles. Vendée Qualité participe à l'élaboration des cahiers des charges, les gère et contribue à les faire appliquer au quotidien.

1-2-2 Le poulet de chair

Pour la filière poulet de chair, les deux signes officiels de qualité sont le « label rouge » telle la marque « Volailles de Challans » et la production biologique. Environ 20 % des exploitations Vendéennes produisent des volailles de chair sous signe officiel de qualité label rouge et la Vendée se classe au premier rang national en termes de production de poulets de chair « bio » (6).

1-2-3 La poule pondeuse

Les œufs peuvent être commercialisés sous forme d'œufs coquilles destinés au consommateur et à la restauration hors domicile, mais aussi sous forme d'ovoproduits fournissant l'industrie alimentaire et la restauration hors domicile. En 2016, les achats d'œufs en coquille par les ménages représentent de 40 à 45% de la consommation globale. La répartition des achats des ménages français par catégorie d'œufs en 2017 est la suivante : 52% issus de poules élevées en cage, 32% d'élevages en plein air, 14% d'élevages label rouge et 14% d'élevages bio (7).

Selon le Syndicat national des labels avicoles de France, en 2017 il est recensé plus de 3 millions de poules pondeuses Bio (soit une augmentation de 16 % par rapport à 2016) représentant 10 % des effectifs de poules pondeuses françaises en 2017 et plus de 860 millions d'œufs Bio produits en France (8).

Au niveau du consommateur, il est également noté une très forte croissance de la demande en œufs Bio. Cette augmentation est représentée dans le tableau n°3 ci-dessous en termes de volume et de valeur entre 2016 et 2017.

	Evolution 2017/2016 en volume (en%)	Evolution 2017/2016 en prix (en%)
Total œufs	-0,2	4
dont		
Standard	-8,7	-1,4
Sol	29,1	0,4
Label rouge	0,4	1,1
Autres PA	7,9	2,3
Bio	13,5	3,8

Tableau n°3 : Segmentation des achats des ménages en Grandes et Moyennes Surfaces en 2017(8)

Les deux signes officiels de qualité en poules pondeuses sur le département sont le « label rouge » et le « bio ». Le département de la Vendée se classe au troisième rang national en poules pondeuses bio(6).

En 2015 la Vendée était encore très marquée par la production d'œufs issus de poules élevées en cage. En 2018, la tendance semble s'inverser avec une augmentation de la production d'œufs issus du plein air tel qu'il nous l'a été rapporté lors de nos entretiens avec la filière. En effet, un des grands producteurs d'œufs sur le département projette pour 2018, une augmentation de +33,7 % de sa production d'œufs issus de l'agriculture biologique, + 58,3% pour ses œufs issus de poules élevées en plein air contre une diminution de -10 % pour ses poules élevées en cages (9).

1-2-4 Le canard « prêt à gaver »

Les canards « prêt à gaver » (PAG) élevés sur le département n'ont pas de signes officiels d'identification de l'origine et de la qualité, contrairement à l'Indication géographique Protégée (IGP) du Sud-Ouest. Cependant, certains producteurs Vendéens de canards « prêt à gaver » sont affiliés à la charte « Euro Foie Gras » (10), charte européenne pour la production de palmipèdes gras. Cette charte précise que « *les animaux doivent disposer de suffisamment d'espace pour pouvoir se déplacer librement.* » et que « *dès que les conditions extérieures le permettent, les palmipèdes ont accès à un parcours extérieur, leur permettant de se déplacer librement* ».

1-3 Paramètres à prendre en compte pour l'étude

Pour répondre à l'objet de l'étude qui est l'évaluation de l'impact des déjections de volailles élevées en plein air, la surface du parcours extérieur aura toute son importance au regard des effectifs d'animaux y ayant accès. Tous les cahiers des charges des modes de production présentés ci-dessus définissent des tailles minimales de parcours extérieur traduites en densité de parcours, c'est-à-dire un minimum de mètre carré de surface disponible par animal.

Le tableau n°4 synthétise pour les espèces qui nous concernent et qui sont sous signes de qualité officiels les densités de parcours minimales et la taille maximale d'un lot de volailles (5).

Mode de production	Densité animale minimale sur le parcours extérieur (m²/sujet)	Effectif (nombre de tête) maximal d'un lot (un bâtiment d'élevage)
Poulet de chair « label rouge »	2	4400
Poulet de chair « bio »	4	4800
Poule pondeuse « label rouge »	5	3000
Poule pondeuse « bio »	4	3000

Tableau n°4: Synthèse des surfaces de parcours minimales et des effectifs par bâtiment d'élevage pour les poulets de chair et les poules pondeuses élevées en plein air et sous signes officiels d'identification de l'origine et de la qualité.

Les canards PAG élevés sur le département ne répondant pas à des signes officiels d'identification de l'origine et de la qualité, il n'existe pas d'exigence de surface minimale de parcours. De la même façon, pour les élevages de canards « prêt à gaver » affiliés à la charte « Euro Foie Gras », les tailles de parcours extérieurs ne sont pas normées.

Quel que soit le type de production des volailles étudiées, les déjections produites sont une source potentielle de pollution de l'eau. En effet, la Directive Nitrates (11) précise dans ses considérants que « *les nitrates d'origine agricole sont la cause principale de pollution provenant de sources diffuses, qui affecte les eaux de la Communauté* » européenne. De plus, la teneur des déjections de volailles est élevée en azote et en phosphore et diffère selon les espèces de volailles. Le canard gras rejette plus d'azote et de phosphore, notamment sur les parcours extérieurs, que les poulets de chair label et bio et les poules pondeuses label et bio (12). La quantité d'azote et de phosphore rejetée par chacune des espèces de volailles précitées est définie dans le tableau n°5 ci-dessous.

Type de volaille	Quantité d'azote produite par animal pour un lot (g/animal) sur le parcours	Quantité de phosphore produite par animal pour un lot (g/animal) sur le parcours
Canards gras	87	94
Poule pondeuse label	70	88
Poule pondeuse bio	68	87
Poulet de chair label	12	12
Poulet de chair bio	15	19

Tableau n°5 : Quantité d'azote et de phosphore en grammes produite par animal pour un lot de production.

Afin d'estimer l'impact de l'élevage de volailles en plein air sur la qualité de l'eau, il est nécessaire de comprendre comment cette qualité est évaluée et quelle est la politique de l'eau sur le territoire français. Je présente dans le chapitre suivant un résumé succinct des bases réglementaires de la politique de l'eau.

Chapitre II : La politique de l'eau en France

Les grandes lignes de la politique française de l'eau sont abordées en deux temps : son origine puis sa déclinaison au niveau local.

2-1- Origine de la politique de l'eau en France

Dans les années 60, la France connaît une activité économique et démographique qui se traduit par une industrialisation et une urbanisation croissantes. Ce développement s'accompagne de la construction de nombreuses infrastructures et de l'essor de l'agriculture intensive. Pour satisfaire les besoins agricoles et industriels, la consommation en eau potable s'accroît et la question des premiers conflits entre les usagers émerge. La pollution augmente et menace la ressource en eau. La répartition de la ressource en eau entre les différents usagers de l'eau et la lutte contre la pollution deviennent alors un enjeu majeur. Afin de réduire les sources de pollution, d'améliorer la qualité de l'eau et de concilier les différents usages, plusieurs textes fondateurs ont été adoptés aux niveaux européen et national :

* la loi de 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution(13). Elle a pour objectif de lutter contre la pollution des eaux et d'assurer l'alimentation en eau potable. Elle est à l'origine de la création des 6 agences de l'eau et de leur instance de pilotage : le comité de bassin.

Un bassin est un ensemble de terres irriguées par un même réseau hydrographique : un fleuve avec tous ses affluents et tous les cours d'eau qui les alimentent. A l'intérieur d'un même bassin, toutes les eaux reçues suivent une pente naturelle commune vers la même mer (14). Le comité de bassin élabore la politique de gestion de l'eau suivant les orientations nationales et les directives européennes. Les Agences de l'eau sont chargées de mettre en œuvre cette politique.

* la directive européenne sur les eaux résiduaires urbaines (directive ERU) du 21 mai 1991(15). Elle fixe des performances minimales de collecte et de traitement des eaux usées avec des échéanciers, qui allaient de 1998 à 2005. Les risques de contentieux pour non-respect sont réels.

* la directive européenne concernant la protection des eaux contre les nitrates à partir de sources agricoles (directive nitrates) du 12 décembre 1991(11). Elle vise à réduire la pollution des eaux provoquée par les nitrates utilisés à des fins agricoles. La France a été condamnée en 2013 et en 2014 par la cour de justice de l'Union européenne pour non-respect de cette directive. La Directive nitrates est une politique publique de lutte contre les nitrates d'origine agricole. Les concentrations en nitrates dans les eaux douces sont un enjeu pour l'eau potable mais aussi pour le risque d'eutrophisation des eaux continentales et côtières. La Directive nitrates arrête les moyens à mettre en place pour réglementer les bonnes pratiques agricoles relatives à l'azote. L'objectif est de limiter la pollution en azote de l'eau en s'assurant de respecter les besoins en azote des cultures, c'est-à-dire équilibrer les fournitures en azote apportées mécaniquement par l'Homme ou directement par les animaux sur les sols agricoles avec les besoins réels des végétaux : c'est l'équilibre de la fertilisation. Le risque d'un déséquilibre est la concentration des apports en excès dans le sol, qui peuvent être lessivés sous forme de nitrates dans l'eau.

Par conséquent une maîtrise de l'azote d'origine agricole s'impose, en intégrant toutes les propriétés et caractéristiques des surfaces agricoles qui en reçoivent (pente, proximité d'un cours d'eau par exemple).

* la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 (16). Elle a pour objet de garantir la gestion équilibrée de la ressource en eau. Elle a également mis en place les documents de planification par bassin versant : les Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et les Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE).

* la directive cadre sur l'eau (DCE) du 23 octobre 2000(17). Elle fixe un objectif de bon état des ressources en eau et donc des milieux aquatiques associés en définissant un cadre de gestion et de protection des eaux par grand bassin. Elle fixe des objectifs afin de préserver et restaurer l'état des eaux superficielles (eau douces et eaux côtières) mais aussi des eaux souterraines, avec un objectif de bon état fixé à 2015, et des dérogations possibles en 2021 voire 2027.

Les règles d'évaluation de l'état des eaux de surface sont définies au niveau national par l'arrêté ministériel du 25 janvier 2010 (18) relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique (éléments de qualité biologique : espèces végétales et animales ; éléments physico-chimiques généraux : température de l'eau, bilan d'oxygène, salinité, état d'acidification, concentration en nutriments ; éléments de qualité hydromorphologiques : quantité et dynamique du débit d'eau...), de l'état chimique (respect des normes de qualité environnementales avec 41 substances à contrôler (annexe IX et X de la DCE), et du potentiel écologique des eaux de surface. Selon les différents résultats des éléments de l'état écologique (éléments de qualité biologique, de qualité physico-chimique et éléments d'hydromorphologie), la masse d'eau aura un état de classement suivant (19): très bon état, bon état, état moyen, état médiocre ou mauvais état tel que l'illustre la figure 7. L'état chimique de la masse d'eau dépendra du résultat des valeurs seuils à ne pas dépasser : bon (respect) et pas bon (non-respect). L'état chimique et l'état écologique de la masse d'eau doivent être à minima bons tous les deux pour que la masse d'eau soit qualifiée en « bon état ».

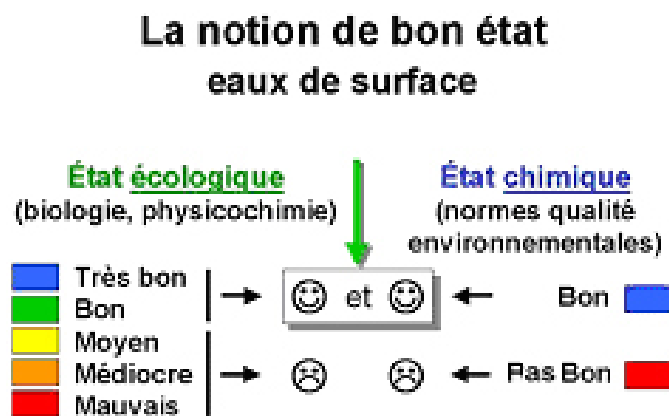


Figure 3 : Classes d'état des eaux de surface (19)

* la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) du 30 décembre 2006 (20). Elle a rénové le cadre global défini par les lois sur l'eau antérieures, et intégré les objectifs de bon état fixés par la DCE.

Au final, la politique actuelle de l'eau en France s'appuie sur la législation française dont les fondements sont issus de trois lois nationales, mais aussi sur des Directives européennes. Les objectifs des directives ERU et nitrates restent d'actualité (ce sont des objectifs de moyens), alors que la DCE fixe en plus des objectifs de résultat. Les SDAGE issus de la loi de 1992 sont désormais les outils de planification français répondant aux exigences de la DCE. Les cycles de gestion sont fixés à 6 ans et intègrent les objectifs de la DCE de 2021 et 2027 (voir figure 4).

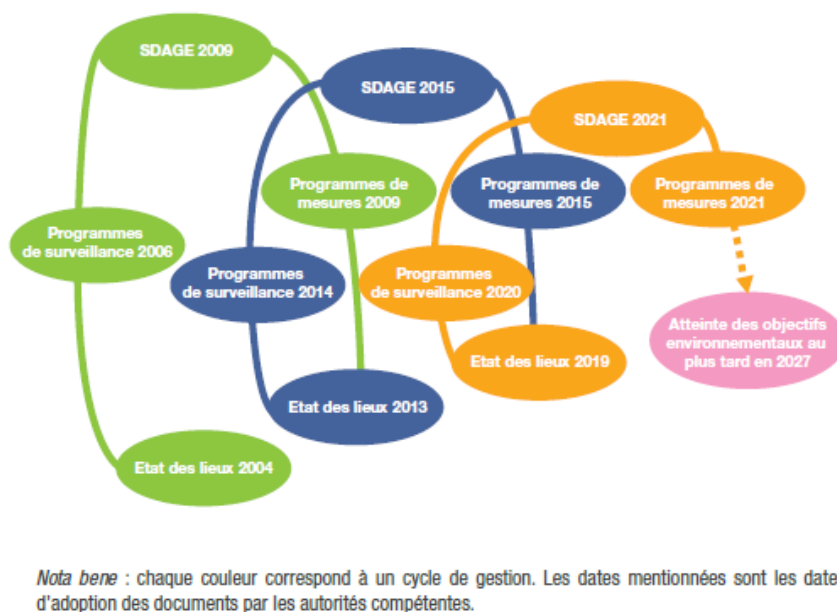


Figure 4: Cycle de la DCE (17)

2-2 Déclinaison au niveau local de la réglementation relative à la protection de l'eau

Les actions mises en œuvre pour répondre à la réglementation sont déclinées dans les sous-chapitres suivants.

2-2- 1 La Directive Eaux Résiduaires Urbaines (ERU)

Un plan d'action national a été établi, décliné au niveau de chaque département par :

- l'identification par les services de police de l'eau des systèmes d'assainissement non conformes au titre de la directive,
- la mise en demeure des responsables des systèmes d'assainissement (les collectivités) de se mettre aux normes. A ce jour, 4 collectivités sont considérées non conformes en Vendée.

2-2- 2 La Directive nitrates

Elle impose aux États Membres de définir les « zones vulnérables » de leur territoire au sens de l'article 3 de ladite directive et également un programme d'actions qui est révisé selon un calendrier quadriennal. En France, jusqu'en 2010, le programme d'actions était défini à l'échelon départemental. En raison des résultats de ces programmes jugés peu satisfaisants par la Commission européenne, ils ont été remplacés par un programme d'action national (PAN) et des programmes d'actions régionaux (PAR). Ainsi la Directive nitrates et sa déclinaison en PAN et PAR sont des leviers d'action pour lutter contre l'enjeu pollution nitrates dans notre pays.

L'Arrêté ministériel (Ministère de l'Écologie, du développement Durable et de l'Énergie) du 19 décembre 2011, modifié par l'arrêté du 13 octobre 2013(21), fixe le premier programme d'actions national (PAN) à mettre en œuvre dans les zones vulnérables afin de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole. Cet arrêté, modifié en octobre 2016 est aujourd'hui applicable sous une forme consolidée datée du 14 octobre 2016. Sont désignées comme vulnérables, compte tenu notamment des caractéristiques des terres et des eaux ainsi que de l'ensemble des données disponibles sur la teneur en nitrate des eaux, les zones qui alimentent les eaux définies à l'article [R. 211-76](#) du code de l'environnement (22) .

Dans chaque région de France contenant une zone classée vulnérable, un programme d'actions régional (PAR) est adossé au PAN. Le cinquième PAR est arrêté le 24 juin 2014 pour la région Pays de La Loire(23) . Une sixième version de ce programme a été signée le 16 juillet 2018, suite à la mise à la consultation publique, et s'applique dès septembre 2018. Le PAR peut être plus strict que le PAN sur certains points et/ou adapter certaines mesures au contexte régional, comme le calendrier d'interdiction d'épandage par exemple. La rédaction du PAR se fait en plusieurs phases : une phase de concertation au sein d'un comité de pilotage présidé par le préfet de région, ainsi que des réunions techniques sous forme de groupes de travail. Il s'ensuit une phase de projet de rédaction divisée en plusieurs sous-phases : une consultation institutionnelle de l'Agence de l'eau, du Conseil régional, de la chambre régionale de l'agriculture et du Conseil régional de l'Environnement et du développement durable. Enfin, une mise à la consultation publique (collectivités, associations environnementales, associations de protection de l'environnement, associations de protection du consommateur, organismes professionnels agricoles agriculteurs, particuliers...) a eu lieu du 14 mai au 24 juin 2018. L'ensemble de ces avis est pris en compte par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) avant signature de l'arrêté préfectoral régional.

2-2-3- La Directive Cadre sur l'Eau (DCE)

La France applique la DCE aux bassins de ses six grands fleuves : Rhône, Rhin, Loire, Seine, Garonne et Somme. Pour la région Pays de La Loire, la DCE est traduite dans le SDAGE du bassin Loire-Bretagne, approuvé par arrêté préfectoral le 18 novembre 2015 (24) pour une durée de six ans. Il définit des orientations pour l'amélioration de la qualité des eaux et s'accompagne d'un programme de mesures (PDM). La déclinaison du PDM sur le département de la Vendée s'établit sous la forme d'un plan d'action opérationnel territorialisé (PAOT) pour la période 2016-2018. Ce PAOT identifie l'ensemble des actions requises pour l'atteinte du bon état des eaux. Une des thématiques de ce PAOT est la réduction des apports/transferts en intrants agricoles car la totalité du département de la Vendée est classée en zone vulnérable (zones atteintes par la pollution et des

zones qui sont susceptibles de l'être) pour les nitrates. Le phosphore est également un intrant agricole responsable de l'eutrophisation de nombreux cours d'eau.

Les masses d'eau constituent le référentiel cartographique élémentaire de la DCE. Ces masses d'eau servent d'unité d'évaluation de la qualité des eaux et leur état écologique, chimique, ou quantitatif est régulièrement évalué.

Concernant, l'enjeu pollution phosphore, il n'existe pas de règles nationales précises, les leviers réglementaires sont le Règlement Sanitaire Départemental (RSD), la réglementation relative aux Installations Classées de Protection de l'Environnement (ICPE) et le SDAGE Loire-Bretagne.

2-2-4- Le Règlement Sanitaire Départemental (RSD), levier réglementaire au regard de l'enjeu pollution phosphore

L'ancien article L.1 du code de la santé publique stipulait que « *Dans tous les départements, le préfet est tenu, afin de protéger la santé publique, d'établir un règlement sanitaire applicable à toutes les communes du département* » (25). Le ministre en charge de la santé a publié en 1978 un RSD type servant de base à l'élaboration des RSD départementaux contenant des spécificités locales à fixer par leurs préfets respectifs.

Le RSD fixe des prescriptions générales d'hygiène, de salubrité publique et toutes mesures propres à préserver la santé de l'Homme, non prescrites par des décrets spécifiques. Un chapitre prévoit notamment des prescriptions applicables aux activités d'élevage et autres activités agricoles. Les dernières prescriptions Vendéennes toujours en cours ont été fixées par l'arrêt préfectoral du 23 février 1996 (25). Elles ne s'appliquent qu'aux élevages situés hors du champ des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Un élevage est considéré hors ICPE lorsque ses effectifs animaux sont inférieurs au seuil de déclaration, fixé pour les volailles à 5000 animaux équivalents (26). Le RSD s'applique donc aux seuls élevages de volailles de taille inférieure à 5000 animaux équivalents. Un animal équivalent correspond notamment à un poulet (27).

Un poulet label, un poulet biologique, une poule pondeuse correspondent chacun à un animal équivalent. Un canard prêt à gaver correspond à 2 animaux équivalents.

Des règles d'implantation des bâtiments d'élevage et d'engraissement sont notamment définies dans cet arrêté, ainsi que des règles d'épandage et de stockage des effluents. Des doses moyennes de matières fertilisantes admissibles sont également prescrites pour l'azote (N) et le phosphore (P₂O₅), ce dernier étant plafonné à 100 kg de P₂O₅/ha/an.

Après avoir fait l'état des lieux de la filière volailles en Vendée et la revue des textes réglementaires relatifs à la politique de l'eau et à la prévention de sa pollution, notamment d'origine agricole, le chapitre suivant présente le résultat d'une recherche bibliographique et d'enquêtes menées sur le terrain auprès des filières de l'aviculture.

Chapitre III : Méthodes de travail retenues – limites et recommandations

Les travaux menés ont pour objectif d'évaluer l'éventuel impact des déjections des poulets de chair, des poules pondeuses et des canards PAG élevés en plein air sur la qualité de l'eau et, d'estimer, au vu de l'annonce des États généraux de l'alimentation, cet impact dans l'hypothèse où toutes les poules pondeuses actuellement recensées dans les bâtiments vendéens auraient accès aux parcours extérieurs.

Pour réaliser cette évaluation, l'état des lieux de la filière avicole plein air sur le département et la connaissance de la politique de l'eau avec son volet lutte contre les pollutions d'origine agricole (nitrates et phosphore notamment) sont un préalable. Ces deux points sont décrits respectivement dans les chapitre I et II de l'étude.

Dans un premier temps, la méthode d'évaluation des quantités d'azote et de phosphore émises par les poulets de chair, les poules pondeuses et les canards PAG sont détaillés.

Ensuite, sont présentés les résultats des quantités d'azote et phosphore produites à partir des éléments déclaratifs obtenus lors des différents entretiens d'une part et en fonction des éléments plus théoriques des cahiers des charges des espèces de volailles élevées en plein air d'autre part. Les résultats sont donc le fruit de calculs réalisés à partir de différentes hypothèses relatives à la taille du lot en considérant les effectifs extrêmes (le plus petit et le plus grand lot). Ces résultats permettront d'avoir une image des quantités d'azote et de phosphore produites pour les volailles étudiées ayant accès à un parcours extérieur.

Afin de représenter la part de l'éventuel impact des déjections de volailles sur la qualité de l'eau, la proportion d'azote et de phosphore émise par les volailles sera comparée à celle des autres productions animales.

Enfin, les limites et les potentielles recommandations de cette étude seront recensées.

3-1- Méthodologie

Quantité d'azote et de phosphore émises par les volailles

Les chiffres utilisés pour calculer les productions d'azote et de phosphore sont issus d'un document établi par l'ITAVI (12). Ce document détaille la part de déjections émises dans le bâtiment et celles émises sur le parcours extérieur pour chaque espèce de volailles. Elles sont synthétisées en annexe 1. Ainsi, à partir de ces valeurs, la quantité (kg/an) d'azote et de phosphore produite par les volailles dans une exploitation a été calculée pour les parties émises dans le bâtiment et sur le parcours et le total. Cette quantité d'azote et de phosphore rapportée à l'hectare constitue la pression en azote et en phosphore.

La quantité d'azote et de phosphore est également estimée pour des surfaces de parcours différenciées. En effet, lors de l'enquête, il ressort que les volailles exploitent rarement la totalité du parcours. J'ai donc travaillé sur des hypothèses d'occupation de parcours à hauteur de 25 %, 50 %, 75 % et 100 %.

La directive nitrates précise que pour chaque exploitation ou élevage, la quantité d'effluents d'élevage épandue annuellement, y compris par les animaux eux-mêmes, ne doit pas dépasser 170 kg/ha/an (11). Le RSD fixe quant à lui un seuil de 100 kg/ha/an en phosphore (25).

La quantité d'effluents d'élevage épandue mécaniquement correspond aux effluents contenus dans les bâtiments augmentée éventuellement d'effluents importés d'une autre exploitation. Ces effluents sont par conséquent maîtrisables et l'exploitant est en capacité de gérer la quantité qui peut être épandue sur un sol. Par contre, la quantité d'effluents épandue par les animaux eux-mêmes (sur les parcours) correspond aux déjections laissées directement sur le sol sans stockage préalable ni gestion de l'apport au sol par l'exploitant. Dans ce cas, l'exploitant perd donc la maîtrise des quantités d'azote et de phosphore reçus sur les parcours.

Dans un premier temps la quantité d'azote et de phosphore (kg/an) émise dans l'exploitation (bâtiments + parcours) est comparée respectivement aux seuils réglementaires 170 kg d'azote/ha/an de la Directive Nitrates et de 100 kg de phosphore/ha/an du RSD. Ces seuils sont en réalité des plafonds administratifs et non à valeur agronomique, qui ne doivent pas être dépassés.

Dans un second temps, la quantité d'azote et de phosphore émise par les volailles sur les parcours extérieurs est comparée aux besoins de la culture qui y est implantée. Le parcours extérieur est considéré comme une parcelle enherbée donc comparable à une prairie. Le besoin azoté et phosphoré d'une prairie dépend du rendement que l'exploitant souhaite obtenir. Dans le cas des parcours visités lors de l'étude et au travers des enquêtes conduites, les prairies utilisées comme parcours n'étaient pas exploitées, ou alors simplement entretenues par de la fauche. Ces parcours sont utilisés aux seules fins d'accès des volailles au milieu extérieur pour des raisons à la fois technico-économiques et de respect des cahiers des charges sous signes officiels de qualité.

Après entretien auprès d'organismes technico-économiques, l'hypothèse d'un rendement de 2 tonnes de matières sèches par hectare sur ces parcours est retenue. Cette seconde vérification est faite cette fois-ci dans une logique d'atteinte de l'équilibre agronomique de la fertilisation. Il s'agit d'apporter à la prairie (le parcours) la quantité d'azote et de phosphore qu'elle est susceptible de consommer afin de ne pas engendrer d'excès sur le sol qui se transformerait à terme en nitrates(NO_3^-), et en PO_4^{3-} aggravant alors la pollution de l'eau.

Pour réaliser ces comparaisons, j'ai calculé pour les volailles étudiées la quantité d'azote et de phosphore émise annuellement dans l'exploitation, tant dans le bâtiment que sur le parcours extérieur.

Proportion d'azote et de phosphore émises par les volailles

Afin de mesurer le « poids » de la volaille vendéenne au regard de l'ensemble de sa production animale, la proportion d'azote et de phosphore produite dans les déjections émises par les élevages avicoles dans leur globalité (bâtiment et parcours) est évaluée et comparée à la quantité d'azote et de phosphore produite dans les déjections des autres productions animales sur le département de la Vendée. Cette proportion est calculée pour l'ensemble des volailles, puis pour les seules espèces de l'étude. Les données du SRISE issues du RA 2010 sont utilisées pour les calculs.

Le même raisonnement est ensuite appliqué à l'échelle d'une masse d'eau. La masse d'eau choisie est celle de la Petite Maine. Les critères de sélection de ce bassin versant sont de deux ordres :

- statistique, avec diverses productions représentées d'ateliers avicoles dotés d'un parcours extérieur et des ateliers de poules pondeuses en claustration susceptibles d'évoluer vers une activité plein air
- qualitatif, car cette masse d'eau n'a pas encore atteint le bon état selon les critères de la DCE, du fait notamment de la présence de nombreux élevages industriels y contribuant.

Surface de parcours exploitées par les volailles et concentration en nitrates et phosphore d'une masse d'eau

Une autre estimation de l'éventuel impact des déjections de volailles, pourrait consister à évaluer l'ampleur de cet impact par rapport aux autres productions animales. Elle se fera au niveau départemental et au niveau de la Petite Maine, et ce de deux manières possibles:

- structurel : en estimant la proportion de surface de parcours de volailles au regard de la surface agricole utile totale, avec le postulat que le parcours est considéré comme une surface agricole utile.
- quantitative : en estimant la concentration de nitrates (provenant de la transformation de l'azote émis dans les déjections de volailles) et de phosphore retrouvés dans la masse d'eau de la Petite Maine.

3-2- Résultats et interprétation

3-2-1 Pression (kg/ha/an) en azote et en phosphore

Les pressions en azote (N) et en phosphore (P_2O_5) induites par les volailles en plein air sont estimées sur la base d'éléments déclaratifs (taille du lot, surface du parcours extérieur) issus des visites d'élevages et des entretiens avec différents organismes de productions (OP) pour chaque filière (poulet de chair, poule pondeuse, canard PAG) et/ou sur base des normes de signe officiel de qualité (cahier des charges), lorsque l'espèce est concernée.

Ces calculs sont réalisés selon des hypothèses de tailles différentes de lot de volailles (effectif minimal et maximal d'un bâtiment) et des surfaces différentes de parcours.

A)- Selon le lieu de déjections

Les pressions (kg/ha/an) en azote et en phosphore émises par les poules pondeuses, les poulets de chair et les canards PAG dans le bâtiment, sur le parcours et au total dans l'exploitation sont renseignées respectivement dans les tableaux n°6 et n°7 ci-dessous.

Estimation sur base de	Espèce		Nombre de places	Nombre de bandes par an	Surface parcours (ha)	Production N (Kg/animal/production) (données ITAVI)			Pression N (Kg/ha/an)		
						Bâtiment	Parcours	Total	Bâtiment	Parcours	Total
Cahier des charges	Poule ponduse	Bio	3.000	1	1,2	0,297	0,068	0,365	742	170	912
Déclaratif			6.000	1	3,5	0,297	0,068	0,365	509	117	626
Cahier des charges		Label	6.000	1	3	0,303	0,07	0,373	606	140	746
Déclaratif		Plein air	30.000	1	12	0,297	0,068	0,365	742	170	912
Déclaratif	Poulet de chair	Bio	914	3	0,37	0,067	0,015	0,082	496	111	608
			4.800	3	1,92	0,067	0,015	0,082	502	112	615
		Label	4.400	4	0,88	0,054	0,012	0,066	1080	240	1320
Déclaratif	Canards PAG		15.000	3,5	1	0,025	0,087	0,113	1312	4567	5932
			50.000	1	3	0,025	0,087	0,113	417	1450	1883
			7500	3,5	7	0,025	0,087	0,113	94	326	424

Tableau n°6 : Pression (kg/ha/an) en azote produite dans le bâtiment, sur le parcours extérieur et au total par les poules pondeuses, les poulets de chair et les canards PAG ayant accès à un parcours extérieur.

Les lots de canards présentés dans ce tableau représentent des tailles de lot de deux OP de canards PAG du département. Le premier gère des élevages avec des lots de 15 000 canards, chaque lot disposant de 1 ha de parcours avec une production annuelle de 50 000 canards. Le second OP gère des lots de 7500 canards, chaque lot disposant de 7 ha de parcours. Le troisième OP du département ne nous a pas défini de surface de parcours accessible, il a été exclu de l'étude.

La figure 5 illustre cette pression en azote (kg/ha/an) produite. Elle représente la proportion d'azote produit en bâtiment (en bleu) et celle produite sur le parcours (en rouge).

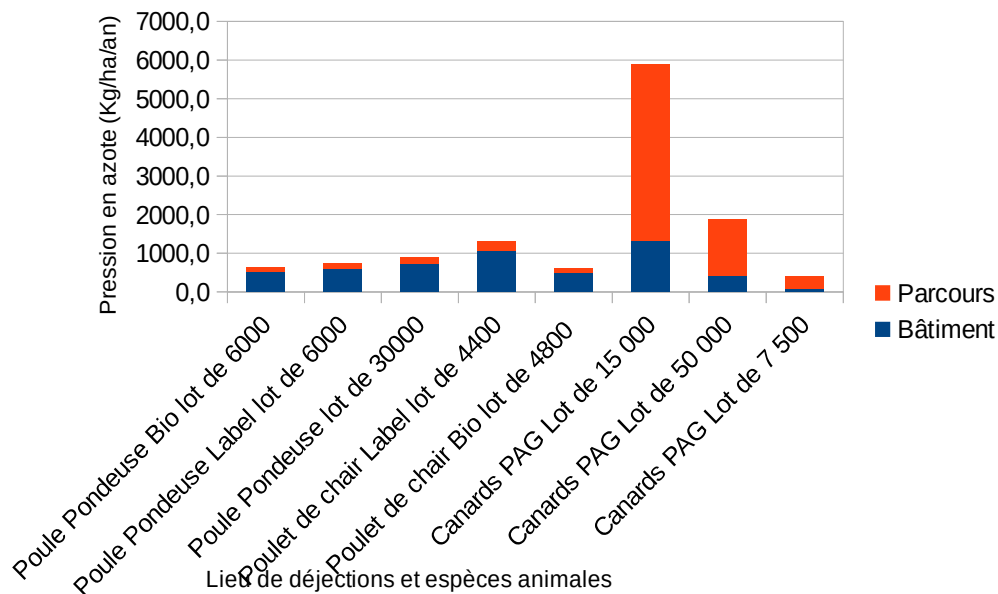


Figure 5 : Pression en azote (kg/ha/an) produite par espèce animale et par lieu de déjections dans l'exploitation (bâtiment, parcours).

Il ressort de cet histogramme les éléments suivants:

- quelle que soit la taille du lot de canards, la production d'azote émise sur le parcours est plus élevée que dans le bâtiment
- quelque soit le lieu de déjection (bâtiment ou parcours), la quantité d'azote produite est nettement plus élevée pour les canards que pour les poulets de chair, label ou bio, et les poules pondeuses
- les poulets de chair label produisent de l'azote en quantité plus importante que les poulets de chair bio, et la quantité d'azote émise est plus importante pour les deux modes de production (label et bio) dans le bâtiment que sur le parcours. La même observation est faite pour les poules pondeuses
- si l'on compare les poules pondeuses aux poulets de chair, ces derniers produisent une quantité d'azote supérieure à celle des poules pondeuses.

Le tableau n°7 représente en valeurs les pressions en phosphore (kg/ha/an) produites.

Estimation sur base de	Espèce		Nbre de places	Nbre de bandes par an	Surface parcours (ha)	Production P ₂ O ₅ (Kg/animal/production) (données ITAVI)			Pression en P ₂ O ₅ (Kg/ha/an)		
						Bâtiment	Parcours	Total	Bâtiment	Parcours	Total
Cahier des charges Déclaratif	Poule pondeuse	Bio	3.000	1	1,2	0,262	0,087	0,349	655	217	872
			6.000	1	3,5	0,262	0,087	0,349	449	149	598
Cahier des charges Déclaratif		Label	6.000	1	3	0,265	0,088	0,353	530	176	706
			Plein air	30.000	1	12	0,263	0,087	0,350	657	217
Cahier des charges Déclaratif	Poulet de chair	Bio	914	3	0,37	0,056	0,019	0,074	415	141	548
			4.800	3	1,92	0,056	0,019	0,074	420	142	555
		Label	4.400	4	0,88	0,036	0,012	0,048	720	240	960
Déclaratif	Canards PAG	15.000	3,5	1	0,023	0,094	0,017	1207	4935	6142	
		50.000	1	3	0,023	0,094	0,017	383	1567	1950	
		7500	3,5	7	0,023	0,094	0,017	86	352	439	

Tableau n°7 : Pression (kg/ha/an) en phosphore (P₂O₅) produite dans le bâtiment, sur le parcours extérieur et au total par les poules pondeuses, les poulets de chair et les canards PAG ayant accès à un parcours extérieur.

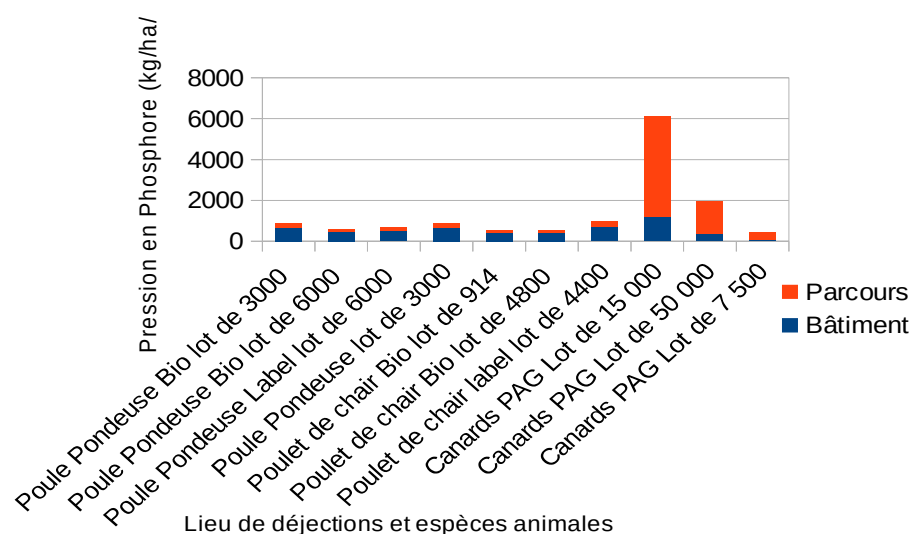


Figure 6 : Pression (kg/ha/an) en phosphore produite par espèce animale et par lieu de déjections dans l'exploitation (bâtiment, parcours).

Le tableau n°7 et la figure 6 montrent comme pour la pression en azote que:

- quelle que soit la taille du lot de canards, la pression en phosphore émise sur le parcours est plus élevée que dans le bâtiment
- les poulets de chair label induisent une pression en phosphore plus importante que les poulets de chair bio quel que soit le lieu de déjections, et cette pression est plus importante pour les deux modes de production (label et bio) dans le bâtiment que sur le parcours. La même observation est faite pour les poules pondeuses.

En revanche, la pression émise en phosphore par les canards est toujours plus élevée que celles des poulets de chair (label ou bio) et des poules pondeuses uniquement sur les parcours .

B)- Selon la part de la surface du parcours exploitée

Qu'il s'agisse du canard PAG, de la poule pondeuse, ou du poulet de chair, la surface du parcours extérieur est très rarement utilisée dans sa totalité car les volailles ont tendance à se rassembler et à ne pas s'aventurer très loin des trappes de sortie du bâtiment. Plus le parcours extérieur est aménagé (plantation d'arbre, enrichissement du milieu), plus la volaille sera tentée de l'explorer.

Il a donc été jugé intéressant d'évaluer la quantité d'azote et de phosphore rejetée sur le parcours en fonction de sa part utilisée par les volailles. Le manque de données de la littérature et le contenu de mes entretiens m'ont conduite à considérer des hypothèses d'utilisation de parcours de 25 %, 50 %, 75 % et 100 % ; en supposant que le taux d'occupation du parcours sont inversement proportionnel à la pression azotée et phosphorée de la zone utilisée. Cette pression azotée et phosphorée plus importante conduirait à un risque d'infiltration ou de lessivage des nitrates et du phosphore (PO_4^{3-}) plus important vers les milieux aquatiques.

1- Les poules pondeuses :

Les éléments déclaratifs suivants ont été utilisés pour les calculs : les données d'un élevage équipé de deux bâtiments, logeant chacun d'entre eux un effectif de 3000 poules pondeuses. Les 6000 poules pondeuses de l'exploitation ont accès à un parcours de 3.5 hectares (ha). Cet élevage représente notre valeur minimale de taille d'élevage. A l'extrême j'ai sélectionné un élevage de 30 000 poules pondeuses ayant accès à un parcours extérieur de 12 ha. Cet élevage représente notre valeur maximale de taille d'élevage.

Concernant les effectifs de volailles recensés par les cahiers des charges de signe de qualité officiels, la poule pondeuse issue de l'agriculture biologique en l'occurrence, j'ai retenu une taille minimale de lot de 3000 poules et une taille maximale de 8000. A chacun de ces effectifs correspond une surface de parcours extérieur disponible de 1.2 ha et de 3.2 ha.

Pour la poule pondeuse label rouge, le plus petit lot représente 6000 poules pour une surface de parcours extérieur de 3 ha et pour le plus grand lot, 12 000 poules pour une surface de parcours extérieur de 6 ha.

2- Les poulets de chair sous signe de qualité officiel

Contrairement aux poules pondeuses, nous n'avons pu obtenir, au travers de notre enquête auprès des organismes de production, d'indication sur la taille d'un lot de poulet de chair dans un bâtiment et leur surface de parcours mis à disposition. Les calculs de pression d'azote émise pour cette espèce sont donc réalisés uniquement à partir d'estimations faites sur la base des données des cahiers des charges des signes officiels de qualité pour la filière en Vendée (production issue de l'agriculture biologique et production label rouge).

Pour le poulet de chair label rouge, le plus petit atelier élève 4400 sujets avec une surface de parcours de 0.88 ha et le plus grand 17 600 sujets avec une surface de parcours de 3.52 ha.

Pour le poulet de chair issu de l'agriculture biologique, la plus petite taille correspond à 914 sujets sur une surface de parcours de 0.37 ha et la plus grande, 4800 sujets sur une surface de parcours de 1.92 ha.

Par souci de clarté de lecture de l'histogramme (Figure 9), une seule taille de lot par mode de production est représentée étant donné que ces deniers imposent une surface minimale de parcours proportionnelle à la taille du lot (bio : 4m²/sujet, label : 5m²/sujet).

3- Les canards prêts à gaver

Il n'existe pas en Vendée de signe officiel de qualité pour les canards PAG comme l'Indication Géographique Protégée (IGP) du Sud- Ouest par exemple. Les calculs de quantité d'azote et de phosphore émise sont par conséquent réalisés uniquement sur base des déclarations entendues lors de nos entretiens auprès des OP de cette filière. Je me suis entretenue avec les trois plus importants représentants de cette filière pour la Vendée. Seuls deux d'entre eux ont décrit à la fois des tailles de lot de canards par bâtiment et des surfaces de parcours. Pour l'un, la surface de parcours est toujours de 1 ha avec une taille de lots de 15 000 à 20 000 sujets. La production annuelle de canards varie alors de 45 000 à 50 000 canards. Le deuxième organisme de production travaille quant à lui avec des lots de 7 500 canards ayant accès chacun à un parcours extérieur de 7 ha.

En conclusion de cette partie 3-2-1 B), les observations sont identiques pour les poules pondeuses, les poulets de chair ou les canards PAG quel que soit le mode de production (cf figure 7 et 8 ci-dessous) : la pression en azote et en phosphore est plus élevée pour des occupations de parcours moindre (25 % *versus* 100% d'occupation). Ce constat évident, nous amène néanmoins à nous interroger sur les moyens envisageables pour réduire la pression en azote et en phosphore sur ces parcours.

Deux solutions peuvent être proposées au vu de ces résultats :

- améliorer, enrichir les parcours de façon à encourager les volailles à explorer une plus grande part de surface mise à leur disposition. Cette proposition est aujourd'hui à l'étude, notamment avec le projet BOUQUET 2016-2020 en cours, piloté par l'ITAVI et subventionné par le CASDAR (Compte d'Affectation spéciale « développement agricole et rural » du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation), moyen de financement dans le cadre du programme national de développement agricole et rural.
- disposer de suffisamment de surfaces de parcours afin de réaliser une rotation sur l'exploitation qui permettrait un réensemencement et une régénération plus fréquente de l'herbe des parcours et donc une réduction du risque de saturation du sol en azote et en phosphore.

Etant données les mêmes observations quel que soit l'espèce et le mode de production, par soucis de clarté, les pressions en azote et en phosphore ne sont représentées que pour un mode de production par espèce de volailles.

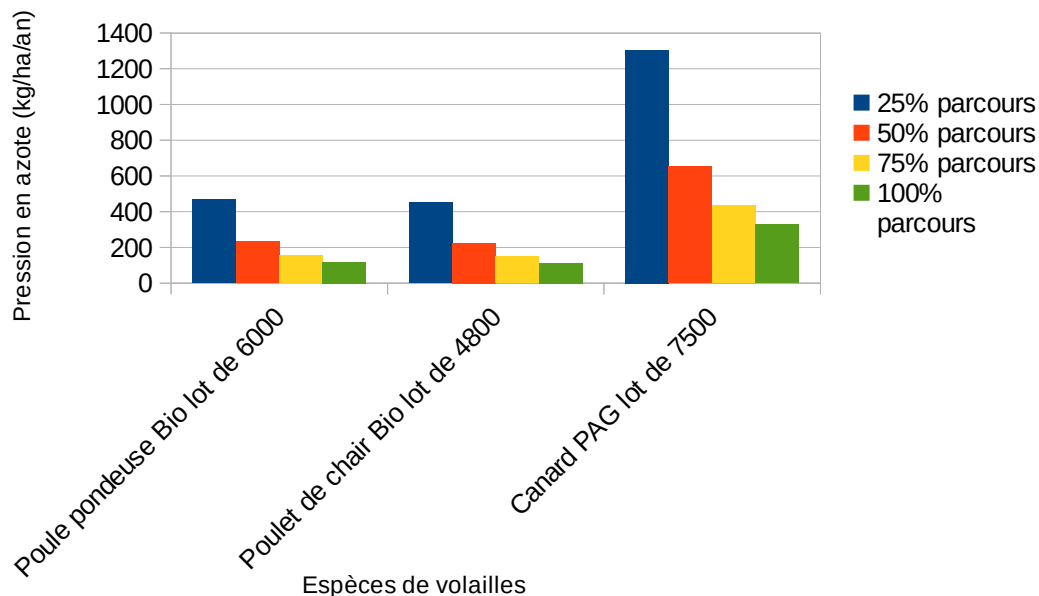


Figure 7 : Pression en azote (Kg/ha/an) induite par les déjections des volailles de l'étude sur le parcours extérieur en fonction du pourcentage d'occupation de ce dernier (25 %, 50 %, 75 % et 100%) .

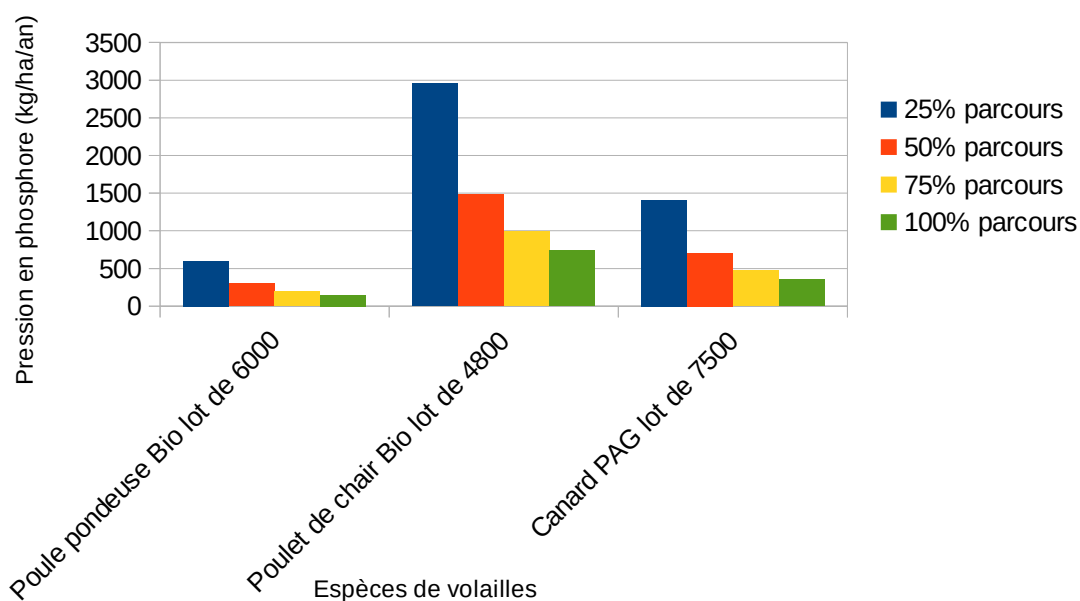


Figure 8 : Pression en phosphore (Kg/ha/an) induite par les déjections des volailles de l'étude sur le parcours extérieur en fonction du pourcentage d'occupation de ce dernier (25 %, 50 %, 75 % et 100%) .

C- Pression (kg/ha/an) en azote et en phosphore émise par les volailles dans l'exploitation et valeurs seuils réglementaires respectives

Un élevage est soumis au respect de diverses réglementations de protection de l'eau, parmi lesquelles la Directive Nitrates, le règlement sanitaire départemental (RSD) et la réglementation relative aux ICPE.

L'azote et le phosphore, responsables de l'eutrophisation des milieux aquatiques et contenus dans les déjections animales destinées à l'épandage sont notamment soumis à des plafonds : 170 Kg d'azote/ha/an (Directive Nitrates) et 100 Kg de phosphore/ha/an (RSD). Ces valeurs sans fondement agronomique précis ont été fixées par la législation dans le seul but de soustraire de l'exploitation les effluents d'élevage en excès qui mettraient en péril toute recherche ultérieure d'équilibre de la fertilisation à l'hectare de culture. Elles doivent être conjointement respectées.

Dans le cas général des élevages de volailles inclus dans une exploitation de polyculture-élevage, c'est-à-dire une surface agricole utile (SAU) exploitée adossée à l'activité d'élevage, le non-respect de l'un et/ou de l'autre des plafonds impose deux alternatives à l'exploitant : augmenter sa SAU ou réduire les effluents qu'il doit épandre. La première solution étant rarement envisageable, la recherche d'une solution d'export d'une partie des effluents en dehors du plan d'épandage est nécessaire. Cela suppose que cette quantité d'effluents en excès soit quantifiable et transportable : l'azote et le phosphore sont alors qualifiés de maîtrisables.

Dans certains cas, les volailles ont accès à un parcours extérieur qui représente la seule surface de l'exploitation. L'azote et le phosphore sont alors répartis entre le bâtiment et le parcours, la partie maîtrisable étant contenue uniquement dans le bâtiment.

Une application stricte de la Directive Nitrates et du RSD conduit alors à une impasse réglementaire si :

- le parcours est considéré administrativement comme une SAU
- et si les quantités d'azote et de phosphore maîtrisables donc exportables sont insuffisantes pour permettre au seul parcours de respecter les plafonds de 170 kg/ha/an d'azote et de 100 Kg/ha/an de phosphore.

En d'autres termes, la réglementation relative aux plafonds ne sera respectée que si la quantité d'azote et de phosphore en excès, donc à exporter, est à minima contenue dans les déjections rejetées par les volailles dans le bâtiment (les déjections maîtrisables).

Le tableau n°8 synthétise l'évaluation de la pression en azote (kg/ha/an) émise par les volailles dans l'exploitation (bâtiment et parcours) au regard du plafond fixé par la Directive Nitrates pour les espèces poules pondeuses, poulets de chair et canards prêts à gaver incluses dans notre étude.

Estimation sur base	Espèces de volailles	Mode de production	Nbre de places	Surface parcours (ha) A	N (kg/an) Bâtiment B	N (kg/an) max. pour respect 170 kg/ha/an C=170*A	N (Kg/an) parcours D	N (Kg/an) total D	Excès N produit (kg/an) E =D-C	Respect plafond 170 kg/ha/an Si E < B
de déclaratifs visite élevage 30/05/2018	Poule Pondeuse	Bio	6000	3,5	1782	595	408	2190	1595	Oui
des normes de signes de qualité Bio			3000	1,2	891	204	204	1095	891	Oui
des normes de signes de qualité label		Label	6000	3	1818	510	420	2238	1728	Oui
			12000	6	3636	1020	840	4476	3456	Oui
de déclaratif entretien 30/05/2018	Plein air	30000	12	8910	2040	2040	10950	8910	Oui	
des normes des signes officiels de qualité (label et bio)	Poulet de chair	Label	4400	0,88	950	149,6	211	1162	1012	Non
			17600	3,52	3802	598,4	845	4646	4048	Non
		Bio	914	0,37	184	62,9	41	225	162	Oui
			4800	1,92	965	326,4	216	1181	854	Oui
de déclaratifs (entretien)	Canard prêt à gaver	Plein air (OP 1)	15000	1	1313	170	4568	5933	5763	Non
			50000	3	1250	510	4350	5650	5140	Non
		Plein air (OP 2)	7500	7	656	1190	2284	2966	1776	Non

Tableau n°8 : Comparaison de la quantité d'azote (kg/an) produite par espèces de volailles par rapport à la valeur seuil réglementaire de 170 kg/ha/an d'azote.

Le tableau n°9 ci-dessous synthétise l'évaluation de la quantité de phosphore (kg/an) émise par les volailles dans l'exploitation (bâtiment et parcours) par rapport à la valeur plafond du RSD pour les poulets de chair label et bio de l'étude.

Estimation sur base	Espèces de volailles	Mode de production	Nbre de places	Surface parcours (ha) A	P2O5 (kg/an) Bâtiment B	P2O5 (kg/an) max. pour respect 100 kg/ha/an C=100*A	P2O5 (Kg/an) parcours D	P2O5 (Kg/an) total D	Excès P2O5 produit (kg/an) E =D-C	Respect plafond 100 kg/ha/an Si E < B
des normes des signes officiels de qualité (label et bio)	Poulet de chair	Label	4400	0,88	633,6	88	211,2	844,8	756,8	Non
			914	0,37	153,6	37	52,1	202,9	165,9	Non
		Bio	4800	1,92	806,4	192	273,6	1065,6	873,6	Non

Tableau n°9 : Comparaison de la quantité de phosphore (kg/an) produite par les poulets de chair label et bio par rapport à la valeur seuil réglementaire de 100 kg/ha/an de phosphore.

Pour rappel le RSD ne s'applique qu'aux élevages de volailles de moins de 5000 animaux équivalents. Un animal équivalent correspond à un poulet.

Un poulet label, un poulet biologique, une poule pondeuse correspondent chacun à un animal équivalent. Un canard prêt à gaver correspond à 2 animaux équivalents.

Par conséquent dans notre modèle d'étude, du fait des effectifs des lots que j'ai choisi selon les déclaratifs d'entretiens et les cahiers des charges, le RSD ne s'applique que pour le poulet de chair label (lot de 4400 têtes) et pour le poulet de chair bio (lot de 914 et de 4800).

La lecture des tableaux n°8 et n°9 ci-dessus montre que ce cas de figure d'élevages de volailles sans SAU autre que le parcours, conduit systématiquement à une situation de blocage administratif : les plafonds d'azote et de phosphore ne peuvent être respectés conjointement. Dans les cas où la répartition de l'azote entre le bâtiment et le parcours permet un export suffisant de l'azote en excès, c'est le facteur phosphore qui ne le permet plus.

Ces situations posent un réel problème aux services de l'État en charge d'autoriser et contrôler les élevages concernés. Nous sommes ici face à une « zone blanche » de la réglementation française. En effet, les conséquences d'un refus systématique d'autoriser ces élevages est difficilement concevable économiquement pour les filières concernées, qui de surcroît sont le plus souvent sous signes de qualité (label, bio).

Face à ces situations d'impasse réglementaire, le service environnement de la DDPP85 en charge de l'inspection des ICPE a mis en place une procédure locale : imposer des mesures de terrain réductrices d'impact environnemental (haies, talus...) qui viennent compenser ou réduire les effets d'une densité animale importante sur le parcours.

Ces solutions ont le mérite de sensibiliser à la protection de l'eau l'ensemble des filières concernées sans les condamner à des pertes économiques. Elles répondent d'une certaine manière à l'insuffisance de notre politique publique de la protection de l'eau.

Une fois la phase du respect des plafonds administratifs en azote et en phosphore validée, la réglementation impose une autre contrainte fondamentale en termes de protection de l'eau : l'équilibre de la fertilisation à la culture.

D- Quantité d'azote et de phosphore émise par les volailles par an dans l'exploitation et besoins du parcours :équilibre de la fertilisation

L'hypothèse de l'étude est que le parcours accessible aux volailles est assimilée à une surface cultivée de type prairie. Le principe d'un enherbement avec du Ray Grass Italien est retenu car c'est la variété d'herbe la plus fréquente utilisée sur les prairies en Vendée.

Le besoin d'un Ray Grass Italien en récolte de type foin est calculé pour un objectif de rendement de 8,4 kg/tonne de matières sèches (Kg/T de MS) (28).

1- Quantité d'azote et équilibre de la fertilisation

Pour un rendement objectif de 2 tonnes de matières sèches/ha (valeur retenue suite aux entretiens menés avec des organismes technico-économiques vendéens), le besoin de la prairie est de - 92 kg d'azote/ha. Cette valeur négative, calculée conformément à la réglementation (29) signifie que la prairie n'a pas besoin d'apport d'azote au sens agronomique pour que l'herbe pousse.

En d'autres termes, le sol du parcours sur lequel va pousser le Ray Grass Italien contient déjà plus d'azote que la plante n'en a besoin avant l'arrivée des volailles.

Par conséquent, quelle que soit l'espèce de volailles étudiée, l'apport d'azote supplémentaire n'est pas nécessaire pour ces parcours. Les volailles y apportent donc de l'azote en excès, avec un risque de pollution des eaux superficielles et souterraines notamment par lessivage des nitrates lors de pluies. Ce risque sera accentué si le sol est en pente et que les parcours ne sont équipés d'aucun aménagement de rétention ou de captage des eaux de ruissellement.

2- Quantité de phosphore et équilibre de la fertilisation

La dose de phosphore (P_2O_5) conseillée (Kg/ha) pour un rendement de 2 T de MS est selon la formule du COMIFER(28) de 16,8 kg/ha.

Quel que soit le type de volaille et son mode de production parmi celles étudiées, les rejets animaux en phosphore sont largement supérieurs au besoin du Ray Grass Italien.

Il ressort donc de cette partie de l'étude que l'utilisation continue des mêmes surfaces en herbe pour l'usage de parcours de volailles constitue, dans les cas de figure étudiés, un risque pour la qualité de l'eau puisque l'équilibre de la fertilisation en azote et en phosphore n'y est pas respecté.

3-2-2 Proportion d'azote et de phosphore produite dans les déjections des volailles par rapport aux déjections des autres productions animales

Afin d'exploiter les enseignements tirés de la partie D du 3-2-1 de mon rapport, il semble intéressant de proportionner les quantités d'azote et de phosphore rejetées par les volailles entrant dans le champ de l'étude avec ce que produit l'ensemble des élevages à plus grande échelle. Le même raisonnement sera appliqué à la surface cumulée estimée des parcours utilisés pour les volailles étudiées, en la comparant à une SAU exploitée.

Deux zones sont étudiées : la Vendée dans son ensemble, et le bassin-versant d'un de ses cours d'eau, la rivière de la Petite Maine, aussi appelé masse d'eau de la Petite Maine.

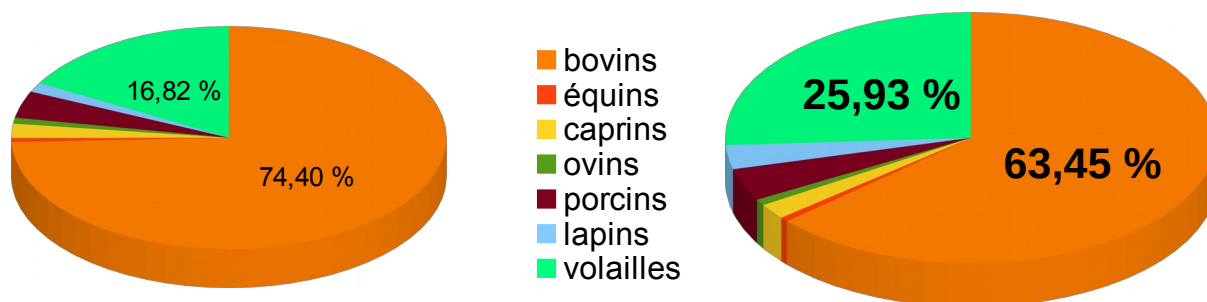
Les figures et tableaux des parties A) et B) ci-après sont réalisées à partir des données transmises par le SRISE et relevant du RA 2010 et également des données SIGAL. Les données du SRISE ne permettent pas de différencier les modes de production (claustration, label, bio) des volailles, les données de SIGAL différencient uniquement la claustration du plein air mais pas les spécificités du plein air (bio, label...).

Les effectifs de volailles plein air étudiés sont issus de l'extraction SIGAL et le calcul de la quantité d'azote et de phosphore pour ces volailles est précisé à l'annexe 2.

A)- Pour le département de la Vendée

Espèce animale	Quantité (Kg/an)		Pourcentage (%)	
	N	P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅
Bovins	31 584 856	15 567 800	74,4	63,4
Volailles (dont les volailles plein air de l'étude)	7 138 728 (1 588 981)	6 362 625 (1 364 248)	16,8 (3,7)	25,9 (5,6)
Porcins	1 653 331	1 022 427	3,9	4,2
Caprins	876 210	486 195	2,1	2
Lapins	591 899	759 546	1,4	3,1
Ovins	365 720	196 878	0,9	0,8
Equins	239 978	141 752	0,6	0,6
Total	42 450 722	24 537 223	100	100

Tableau n°10 : Quantité (kg/an) et proportion (%) d'azote (N) et de phosphore (P₂O₅) produites par type de production animale sur le département - (données SRISE- RA 2010).



Proportion d'azote

Proportion de phosphore

Figure 9 : Proportion (%) d'azote et de phosphore produite par type de production animale sur le département

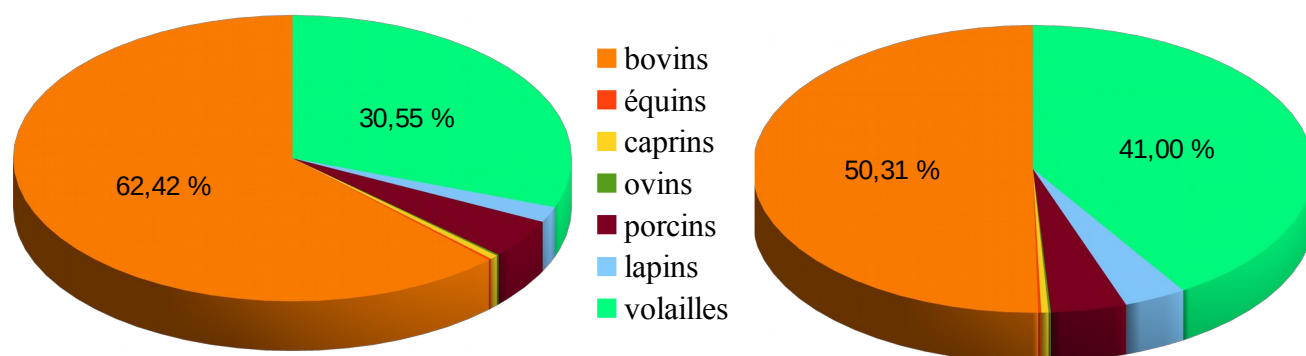
Le tableau n°10 et la figure 9 montrent que la majeure part d'azote et de phosphore est produite dans les déjections des bovins puis par celles des volailles. Les autres productions animales émettent en proportion de plus faibles quantités d'azote et de phosphore.

De plus, en termes d'azote, la volaille (tous types d'espèces et mode de production) émet par an environ un quart de la quantité d'azote émise par les bovins (7 138 728 Kg/an *versus* 31 584 856 kg/an) alors que pour le phosphore, elle rejette environ la moitié de la quantité produite par les bovins (6 362 625 Kg/an *versus* 15 567 800 kg/an).

B)- Pour la Masse d'eau de la Petite Maine

Espèce animale	Quantité (Kg/an)		Pourcentage (%)	
	N	P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅
Bovins	1.931.435	981.987	62,4	50,3
Volailles (dont les volailles plein air de l'étude)	945.314 (207.674)	800.300 (166.163)	30,5 (4,4)	41 (8,5)
Porcins	137.819	85.250	4,5	4,4
Caprins	14.698	8160	0,5	0,4
Lapins	54.979	70.552	1,8	3,6
Ovins	4665	2529	0,2	0,1
Equins	5468	3230	0,2	0,2
Total	3.094.378	1.952.008	100	100

Tableau n°11 : Quantité (Kg/an) et proportion (%) d'azote(N) et de phosphore (P₂O₅) produites par type de production animale sur le bassin versant de la Petite Maine - (données SRISE- RA 2010).



Proportion d'azote

Proportion de phosphore

Figure 10: Proportion d'azote et de phosphore produite par type de production animale sur la masse d'eau de La Petite Maine

Le tableau n°11 et la figure 10 montrent qu'à l'échelle de la Petite Maine, la part d'azote et de phosphore la plus importante est également produite dans les déjections des bovins suivie de celle de la volaille. Les autres productions animales se retrouvent loin derrière à l'instar des constats effectués sur l'ensemble du département.

A l'échelle de la Petite Maine, en termes d'azote, la volaille (tous types d'espèces et mode de production) émet par an environ la moitié de la quantité d'azote comparée à celle émise par les

bovins (945 314 Kg/an *versus* 1 931 435 kg/an) et pour le phosphore, elle rejette presque autant que les bovins (800 300 Kg/an *versus* 981 987 kg/an).

Ces résultats sont cohérents avec la qualité de l'eau mesurée au niveau du bassin versant de la Petite Maine lors du dernier recensement de 2016 (cf paragraphe 3-2-4).

3-2-3 Proportion des SAU exploitées par les volailles par rapport à la SAU totale

Afin d'estimer l'impact des déjections des espèces de volailles incluses dans notre étude, nous pouvons également comparer la surface des parcours mis à leur disposition et la comparer à la SAU départementale d'une part, et à celle de la seule masse d'eau de La Petite Maine d'autre part.

Les parcours n'étant pas individualisés dans les déclarations déposées au titre de la Politique Agricole Commune (PAC), nous avons émis l'hypothèse suivante pour estimer la surface de parcours disponible : les volailles ayant accès à un parcours, dites « élevées en plein air », respectent leur cahier des charges respectifs. La densité de parcours retenue sera égale à la moyenne de la densité des parcours des modes de production label et bio pour les deux types de volailles concernées.

Le canard « prêt à gaver » élevé en Vendée, ne répondant quant à lui à aucun cahier des charges définissant une densité minimale de parcours, une densité de 10 m²/sujet sera retenue, à l'instar de celle utilisée par un des organismes de production enquêtés.

Les effectifs étudiés ne sont pas différenciés parmi les données du SRISE issues du RA 2010. Il est par conséquent impossible de distinguer les élevages en claustration des élevages avec parcours. Nous utiliserons donc les effectifs saisis dans SIGAL (Système d'Information Général de l'Alimentation) qui est une base de données de la Direction Générale de l'Alimentation (DGAL) plus détaillée et qui permet notamment de distinguer les élevages avec parcours des élevages en claustration.

La base SRISE issue du RA fournit des données réputées exactes (déclaratifs de sincérité) et datées, là où la base SIGAL affiche certaines limites :

- la date de saisie des données n'est pas précisée
- les effectifs renseignés sont des capacités d'hébergement, qui peuvent donc différer des animaux présents.

Par ailleurs, SIGAL ne contient pas l'information du mode de production en plein air : label ou agriculture biologique par exemple.

La base SIGAL géolocalise les bâtiments d'élevage. Grâce à cela, les élevages situés dans la masse d'eau de La Petite Maine ont pu être repérés et définis.

A)- A l'échelle départementale

Espèce de volailles ayant accès à un parcours tout mode de production confondu (label et bio)	Effectif (nbre de têtes)	Densité de parcours (m²/sujet)	Surface des parcours (hectare)
Poulets de chair	3.616.940	3	1085
Canards prêts à gaver	596.770	10	597
Poules pondeuses	993.217	4,5	447
Total	5.206.927		2129

Tableau n°12 : Surface des parcours pour les différentes espèces de notre étude, parcours localisés sur tout le département de la Vendée.

B)- A l'échelle de la masse d'eau de la Petite Maine

Le tableau n°13 représente la surface de parcours estimée (selon les hypothèses émises ci-dessus) disponible à l'ensemble des volailles étudiées présentes sur la masse d'eau de la Petite Maine.

Espèce de volailles ayant accès à un parcours tout mode de production confondu (label et bio)	Effectif (nbre de têtes)	Densité de parcours (m²/sujet)	Surface des parcours (hectare)
Poulets de chair	702.306	3	211
Canards prêts à gaver	31.680	10	32
Poules pondeuses	9280	4,5	4,2
Total	743.266		247

Tableau n°13 : Surface des parcours pour les différentes espèces de notre étude, parcours localisés dans la masse d'eau de La Petite Maine.

La SAU de la masse d'eau de La Petite Maine, transmise par le SRISE, est de 21 287 ha (données RA 2010).

Par conséquent, la proportion de la surface totale de parcours disponible pour les volailles étudiées tous modes de production confondus est estimée à 1,2 % de la SAU de la masse d'eau de La Petite Maine.

Cette proportion de 1,2 % minime par rapport à la SAU disponible pour les autres types de production (végétale et animale) réduit l'impact global du risque pour l'altération de la qualité des eaux issues d'une sur-exploitation des parcours par les volailles sur ce bassin versant.

3-2-4 Concentration en nitrates et phosphates de la masse d'eau de la Petite Maine

A l'échelle de la masse d'eau de la Petite Maine, donc de son bassin versant, il paraît intéressant d'étudier la part de concentration en nitrates que l'on peut imputer aux seules déjections des volailles incluses dans l'étude et émises sur les parcours en la comparant à sa valeur mesurée par prélèvements. Je rappelle ici les conclusions du 3-2-1 D) de l'étude : quelle que soit l'espèce concernée, l'azote apportée par les volailles sur les parcours ne peut être consommée par le Ray-Grass-Italien implanté puisque l'azote du sol lui suffit. C'est donc la totalité de l'azote émis sur les parcours de la masse d'eau qui sera étudiée ;

La station de mesure de la masse d'eau de la Petite Maine est située à Saint-Georges-de-Montaigü. Des prélèvements pour quantifier notamment les différents indicateurs de la qualité de l'eau, notamment les nitrates (NO_3^-) et le phosphore (PO_4^{3-}) y sont régulièrement effectués.

L'azote étant très soluble dans l'eau, la transformation de l'azote (N) en NO_3^- peut-être estimée simplement à partir d'une formule de calcul basée sur les masses atomiques des atomes d'azote et d'oxygène.

Cette méthode, également appliquée à l'élément phosphore, l'est à seule fin de comparaison et estimation d'ordres de grandeur. En effet, la biodisponibilité du phosphore est très variable du fait de sa forte affinité avec certains constituants du sol et dépend donc de la force de sa liaison avec les éléments du sol en question. Par ailleurs, le phosphore étant préférentiellement retenu à la surface du sol et dans son horizon travaillé, ce sont le ruissellement et l'érosion qui lui permettent d'atteindre le milieu aquatique et de se transformer ultérieurement en phosphate.

Pour toutes ces raisons, les résultats des calculs de ce sous-chapitre 3-2-4 liés au phosphore sont à considérer avec précaution.

Le calcul détaillé de la concentration estimée en NO_3^- et en PO_4^{3-} est renseigné dans l'annexe 3.

Le tableau n°14 ci-dessous renseigne la concentration estimée (théorique) en nitrates et en phosphore, la concentration permettant de qualifier la qualité de l'eau pour ces deux indicateurs respectifs, et les résultats de ces concentrations en 2016 issues des données de suivi de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne pour la masse d'eau de la Petite Maine. Pour rappel, la concentration théorique ne prend en compte que l'azote et le phosphore produit par les volailles traitées dans l'étude alors que les concentrations de 2016 sont le résultat de la transformation de l'azote et du phosphore issue de toutes sources dont les productions animales, végétales et humaines par exemple.

Concentration théorique en NO_3^- de la Petite Maine (mg/L)	Concentration réelle en NO_3^- de la Petite Maine (mg/L) en 2016	Concentration maximale réglementaire en NO_3^- (mg/L)	Concentration théorique en PO_4^{3-} de la Petite Maine (mg/L)	Concentration réelle en PO_4^{3-} de la Petite Maine (mg/L) en 2016	Concentration maximale réglementaire en PO_4^{3-} (mg/L)
3,65	27	50	1,4	0,69	0,5

Tableau n°14 : Concentration théorique, réelle et seuils réglementaires en NO_3^- et en PO_4^{3-} au niveau de la masse d'eau de la Petite Maine.

Le tableau n°14 montre que l'impact des élevages avicoles en plein air, en situation actuelle, est très différent suivant le paramètre mesuré :

- pour l'azote, l'impact est très limité puisque la production théorique est évaluée à 3,65 mg/L. Le seuil réglementaire retenue par la Directive Cadre sur l'eau est de 50 mg/L, et les données de 2016, font état d'une concentration de 27 mg/L.

- pour le phosphore, l'impact pourrait être majeur ; mais compte tenu de l'incertitude de la méthode de calcul, le phosphore n'étant pas aussi soluble dans l'eau que l'azote, l'interprétation doit être assortie de précautions. La production théorique est évaluée à 1,4 mg/L. Le seuil réglementaire de la Directive Cadre sur l'eau est de 0,5 mg/L, et les données de 2016, font état d'une concentration de 0,69 mg/L.

Avec toutes les réserves émises précédemment sur le cas du phosphore, cette partie de l'étude confirme ce qui a été montré dans les parties précédentes du mémoire, à savoir le risque induit par l'élevage de plein air sur la qualité de l'eau et notamment sur le paramètre phosphore.

Au regard de ces résultats, il est légitime de se questionner sur les débats parlementaires en cours autour d'une possible interdiction prochaine d'élever des poules pondeuses en cages pour les œufs coquilles. Que se passerait-il si l'ensemble des poules actuellement élevées en cages en Vendée avaient accès à un parcours plein air ? C'est l'objet du sous-chapitre suivant.

3-2-5 Passage des élevages de poules pondeuses en cage vers l'élevage de plein air

Pour calculer la quantité d'azote et de phosphore supplémentaire qui serait apportée sur des parcours par les poules pondeuses passant de la cage au plein air, l'hypothèse du choix d'un mode de production biologique ou sous signe de qualité officiel label est retenue. Afin de calculer la surface de parcours minimale à mettre à leur disposition, une densité moyenne de parcours de 4,5 m²/sujet (moyenne des densités de parcours pour une pondeuse label et d'une poule pondeuse bio) est utilisée.

Ces estimations sont présentées ci-après à deux échelles différentes : la Vendée dans son ensemble, puis la masse d'eau de la Petite Maine. Ces effectifs sont extraits de la base de données SIGAL.

A) Estimation de l'augmentation de la quantité d'azote et de phosphore produits par les poules pondeuses plein air et celle produite si toutes les poules pondeuses en cage sont élevés également en plein air

Les tableaux 15 et 16 ci-dessous synthétisent les productions (kg/an) d'azote et de phosphore pour les poules pondeuses élevées en plein air et celles pour les poules pondeuses au global (cage et plein air) en Vendée et dans la masse d'eau de la Petite Maine.

A l'échelle départementale, l'effectif total actuel de poules pondeuses (cage+plein air) est de 3.152.693 sujets dont 993.297 poules pondeuses en plein air. Les quantités d'azote et de phosphore sont calculées à partir des effectifs extraits de SIGAL et des quantités d'azote et de phosphore produites par animal et par lot, quantités issues des chiffres de l'ITAVI (cf annexe 1 extrait tableau ITAVI). La quantité totale d'azote et de phosphore au niveau départemental pour les poules

pondeuses élevées aujourd'hui en plein air est estimée respectivement à 364. 540 Kg/an et 347.654 Kg/an alors qu'elle serait de 1.157.038 Kg/an pour l'azote et de 1. 103.443 Kg/an pour le phosphore si toutes les poules pondeuses en cage passaient en élevage en plein air.

Concernant les quantités produites sur les parcours, objet de notre étude, les quantités sont présentées ci-dessous pour la Vendée.

Vendée	Parcours		Coefficient multiplicateur de A vers B	
	N (Kg/an)	P2O5 (Kg/an)	N	P2O5
Poule pondeuse				
Plein air (A)	68537	86417	32	34
Plein air+cage (B)	2175536	2742285		

Tableau n°15 : Quantité (kg/an) d'azote et de phosphore produite par les poules pondeuses actuellement en plein air d'une part, et d'autre part pour les poules pondeuses si elles étaient toutes en plein air au niveau de l'échelle départementale.

A l'échelle de la masse d'eau de la Petite Maine, la quantité totale d'azote totale et de phosphore pour les poules pondeuses élevées aujourd'hui en plein air est estimée respectivement à 3405 Kg/an et de 3248 Kg/an alors qu'elle serait de 103.042 Kg/an pour l'azote et de 110880 Kg/an pour le phosphore si toutes les poules pondeuses en cage passent en élevage en plein air.

Masse d'eau de la Petite Maine	Parcours		Coefficient multiplicateur de A vers B	
	N (Kg/an)	P2O5 (Kg/an)	N	P2O5
Poule pondeuse				
Plein air (A)	640	807	33	33
Plein air+cage (B)	21.859	27.562		

Tableau n°16 : Quantité (Kg/an) d'azote et de phosphore produite par les poules pondeuses actuellement en plein air d'une part, et d'autre part pour les poules pondeuses si elles sont toutes en plein air au niveau de l'échelle de la masse d'eau de la Petite Maine.

Il ressort des tableaux n°15 et n°16, une augmentation de la quantité d'azote et de phosphore produite respectivement d'un facteur 32 et 34 à l'échelle départementale et d'un facteur de 33 pour l'azote et le phosphore pour la masse d'eau de la Petite Maine si toutes les poules pondeuses passent en mode d'élevage plein air.

B) Effets sur le respect des plafonds réglementaires de 170 kg/ha/an d'azote (Directive Nitrates) et de 100 kg/ha/an de phosphore (RSD)

1- Quantité d'azote et seuil réglementaire de 170 kg/ha/an (Directive Nitrates)

Le même raisonnement que pour la partie C) du chapitre 3-2-1 est ici appliquée aux deux échelles : le département de la Vendée et la masse d'eau de la petite Maine.

Les calculs des résultats synthétisés dans les tableaux n°17 et n°18 ci-dessous sont représentés à l'annexe 4.

A l'échelle de la Vendée :

Espèce	Nbre de places	Surface parcours (ha) A	N (kg/an) Bâtiment B	N (kg/an) max. pour respect 170 kg/ha/an C=170XA	N (Kg/an) parcours	N (Kg/an) total D	Excès N produit (kg/an) E=D-C	Respect plafond 170 kg/ha/an Si E<B
Poules pondeuses (plein air + cage)	3152693	1419	942655	241181	829158	1160191	1158772	Non

Tableau n°17 : Évaluation de la quantité d'azote produite par les poules pondeuses (plein air et cage) par rapport à la valeur seuil réglementaire de 170 kg/ha/an d'azote à l'échelle départementale.

A l'échelle de la masse d'eau de la Petite Maine :

Espèce	Nombre de places	Surface parcours (ha) A	N (kg/an) Bâtiment B	N (kg/an) max. pour respect 170 kg/ha/an C=170XA	N (Kg/an) parcours	N (Kg/an) total D	Excès N produit (kg/an) E=D-C	Respect plafond 170 kg/ha/an Si E<B
Poules pondeuses (plein air + cage)	411300	185	122979	31464	108172	151358	119894	Oui

Tableau n°18 : Évaluation de la quantité d'azote produite par les poules pondeuses (plein air et cage) par rapport à la valeur seuil réglementaire de 170 kg/ha/an d'azote sur la masse d'eau de la Petite Maine.

Les tableaux ci-dessus montrent que le seuil réglementaire de 170 kg/ha/an est respecté à l'échelle de la Petite Maine, mais ne l'est pas au niveau départemental.

2- Quantité de phosphore et seuil réglementaire de 100 kg/ha/an (RSD)

Les élevages spécialisés en poules pondeuses sont très majoritairement de taille supérieure à 5000 animaux équivalents volailles, seuil d'entrée dans la réglementation des ICPE où le plafond de 100 Kg de phosphore/ha/an ne s'applique pas (hors RSD). Pour cette raison, cet aspect réglementaire ne sera pas traité dans la partie B) de l'étude. C'est donc l'appréciation de l'équilibre de la fertilisation à la culture qui sera utilisée ici pour estimer le risque d'atteinte à la qualité de l'eau par le phosphore.

C- Effets sur le respect de l'équilibre de la fertilisation en azote et en phosphore sur les parcours

Le même raisonnement et les hypothèses du chapitre 3-2-1 D) sont appliqués.

1- Quantité d'azote et équilibre de la fertilisation

Pour rappel, pour un rendement objectif de 2 tonnes de matières sèches/ha, le besoin calculé de la prairie est négatif (- 92 kg d'azote/ha).

La conclusion est la même qu'au chapitre 3-2-1 D) : dans les conditions précitées, tout apport d'azote est superflu sur ces parcours.

2- Quantité de phosphore et équilibre de la fertilisation

Pour rappel, le besoin d'un Ray Grass Italien avec une récolte de type foin est de 8,4 kg/tonne de matières sèches (Kg/T de MS) et la dose de phosphore (P_2O_5) conseillée (Kg/ha) pour un rendement de 2 T de MS est selon la formule du COMIFER (28) de 16,8 kg/ha. (cf chapitre 3-2-1-D-2).

Les apports en phosphore par les poules pondeuses sur les parcours, très supérieurs au besoin du Ray Grass Italien, sont eux aussi superflus.

D- Effet sur la concentration en nitrates et en phosphore de la masse d'eau de la Petite Maine

Dans le cas où toutes les poules pondeuses de la masse d'eau de la Petite Maine passeraient en mode d'élevage plein air, la concentration en nitrates et en phosphore dans l'eau augmenterait respectivement de 1,78 mg/L et de 0,76 mg/L soit une concentration dans l'eau de 5,43 mg/L (*versus* 3,65 mg/L) pour les nitrates et de 2,16 mg/L (*versus* 1,4 mg/L) pour le phosphore (voire annexe 3).

En conclusion de ce chapitre, à l'échelle départementale ou d'une simple masse d'eau, le basculement du cheptel actuel des poules pondeuses élevées en cage vers un mode d'élevage donnant accès à un parcours présente un risque réel pour la qualité des eaux. Pour les deux paramètres étudiés, l'azote et le phosphore, l'apport de déjections par les poules pondeuses sur les parcours est systématiquement supérieur aux besoins théoriques de la culture qui y est implantée, le Ray Grass Italien.

3-3 Limites et recommandations

La réalisation de cette étude a nécessité une recherche bibliographique de données chiffrées. Cette recherche a présenté des limites liées au peu de données actualisées puisque le dernier recensement agricole (RA) date de 2010. De plus, des informations indispensables à la réalisation de l'étude tel le recensement des effectifs de volailles plein air ou encore le mode de production (labels, agriculture biologique) sont absentes du RA. Par ailleurs, le niveau de recensement publié, très souvent limité au périmètre régional, rend les données départementales peu précises. Ces

données auraient pu être livrées par les organismes d'affiliation gérant ces modes de production de la filière volaille, mais elles n'ont pas souhaité diffuser de statistiques.

SIGAL, autre source de données concernant notamment la volaille, est également limitée quant à la finesse de la caractéristique de la donnée : elle a le mérite de distinguer les productions en plein air par l'identification d'un bâtiment avec ou sans parcours. Néanmoins, les productions liées à un cahier des charges ne sont pas identifiées.

La mise à jour régulière de ces données n'est pas non plus assurée, fragilisant ainsi l'étude puisque les données pouvaient correspondre à des temporalités différentes.

Les surfaces de parcours ne sont pas recensées : non cultivables, elles ne sont pas déclarées. En l'absence de cette précieuse information, j'ai dû estimer ces surfaces en me basant sur des densités minimales de parcours définies dans les cahiers des charges de signes officiels de qualité.

Quant aux recommandations à formuler, elles sont d'ordre réglementaire et technique :

- réglementaire :

- ne pas négliger les parcours extérieurs d'élevage en plein air dans le calcul du plafond en azote et lors de la vérification de l'équilibre de la fertilisation de la Directive Nitrates
- permettre une rotation dans l'exploitation des parcours afin de laisser un temps de régénération de la surface enherbée et ainsi limiter le risque de saturation en nutriments.
- Retravailler les conditions de production communes, socle des cahiers des charges des signes officiels de qualité, afin de trouver un équilibre entre respect du bien-être animal et maîtrise de l'impact environnemental.

- technique : en incitant les éleveurs à enrichir le parcours avec des éléments végétaux qui donnent envie aux volailles d'exploiter au mieux toute la surface mise à leur disposition.

Concernant l'alimentation des volailles, élément contribuant à la proportion de phosphore et d'azote rejetée dans les déjections des volailles, des études sont en cours afin d'en diminuer la quantité excrétée.

Conclusion générale

L'objectif de l'étude est d'évaluer l'impact sur la qualité de l'eau d'une pratique d'élevage avicole particulière, le plein air. Parmi les éléments contenus dans les déjections des volailles sur les parcours extérieurs, seuls l'azote et le phosphore sont étudiés.

La Vendée est très concernée par les problématiques de concentration en nitrates et phosphore dans ses eaux, superficielles et souterraines. Ces nutriments sont en bonne partie issus de l'activité d'élevage, notamment la production avicole, pratiquée de manière intensive dans certaines zones du département.

Face à cette problématique, il apparaît clairement que la réglementation la plus aboutie est celle de la lutte contre les nitrates d'origine agricole, au moyen d'une directive européenne traduite en droit français par un arrêté national, sur lequel s'adosent des plans d'actions régionaux (PAR). Le PAR des Pays-de-la-Loire, opposable aux agriculteurs vendéens, vient d'ailleurs d'être révisé et s'appliquera en septembre 2018.

La réglementation sur les apports de phosphore d'origine agricole, absente au niveau européen, est atomisée en Vendée entre plusieurs textes : le règlement sanitaire départemental (RSD), la réglementation nationale relative aux Installations classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et le SDAGE du bassin Loire-Bretagne.

Les écueils réglementaires auxquels l'activité d'élevage se heurte sur les paramètres étudiés sont de deux ordres : des plafonds administratifs applicables aux seuls effluents à l'échelle de l'exploitation agricole (170 et 100 kg/ha/an respectivement imposés par la directive nitrates pour l'azote et par le RSD vendéen pour le phosphore), et l'équilibre de la fertilisation à l'échelle de chaque culture, imposé par la directive nitrates et la réglementation relative aux ICPE pour l'azote, et par le SDAGE et les ICPE pour le phosphore, azote et phosphore étant ici de toutes origines tels que les fertilisants de synthèse et le compost par exemple.

Il ressort de l'étude que le mode d'élevage des volailles en plein air rencontre des difficultés face à ces contraintes, notamment les plafonds précités lorsque les seules surfaces agricoles présentes sur l'exploitation sont les parcours (aucune présence d'une autre surface en herbe ou cultivée). Le plafond du RSD sur le phosphore n'est respecté dans aucun des cas étudiés, et celui de la directive nitrates l'est dans les deux tiers des cas étudiés. L'équilibre de la fertilisation n'est quant à lui respecté pour aucun des paramètres sur les parcours extérieurs enherbés pris isolément.

En sus de ces réglementations qui imposent des moyens, la directive cadre sur l'eau (DCE) fixe des objectifs ambitieux d'atteinte du bon état pour toutes les eaux européennes. Un bilan récent de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne tend à montrer que le paramètre phosphore est plus déclassant que l'azote pour la qualité des eaux vendéennes. Ce constat peut être rapproché de celui de l'étude, avec toutes les précautions qui s'imposent concernant la conversion du phosphore des sols en phosphates dans l'eau : les fuites vers le milieu aquatique des apports excessifs d'effluents avicoles sur les parcours contribuent plus à l'augmentation du taux de phosphates dans l'eau que du taux de nitrates.

Au vu de tous ces éléments, il paraît légitime de s'interroger sur l'impact qu'aurait en Vendée l'interdiction d'élever des poules pondeuses en cages (donc en bâtiment). L'augmentation importante et assez brutale de la surface de parcours sur laquelle on ne maîtrise ni la répartition ni le volume des effluents apportés pourrait avoir des conséquences très négatives sur la qualité des eaux départementales. Cette forte suspicion mériterait bien entendu d'être confirmée par une étude plus complète et précise, notamment basée sur un meilleur recensement des données relatives à la production avicole départementale.

Le mode d'élevage en plein air semble répondre à une demande sociétale, orchestrée ou non par les professionnels de la distribution, basée sur un meilleur respect du bien-être animal d'une part, et sur la recherche d'une meilleure qualité de l'alimentation d'autre part. Néanmoins ses conséquences environnementales sont éludées à la fois dans la communication vers le grand public et dans la réglementation de protection de l'eau.

Un autre enjeu, qui n'a pu être traité dans cette étude faute de temps suffisant, est le risque de contamination accru des volailles élevées en plein air en cas de crise sanitaire telle que la grippe aviaire. Ce mode d'élevage complexifie en effet la mise en œuvre de la réglementation relative à la biosécurité du fait notamment d'une contagion par contact avec des oiseaux migrateurs porteurs de virus.

L'enjeu pour le législateur est certes complexe : limiter ou compenser l'atteinte à la qualité de l'eau et garantir la sécurité sanitaire des élevages de volailles sans compromettre pour autant le fragile équilibre économique des diverses productions avicoles concernées.

Bibliographie et annexes

1. Typologie des exploitations avicoles en Pays de la Loire [Internet]. [cité 10 juill 2018]. Disponible sur: http://www.pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Pays_de_la_Loire/13_note_typologie_aviculture_02.pdf
2. Typologie des exploitations canards gras en Pays de la Loire [Internet]. [cité 26 juill 2018]. Disponible sur: <http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/R5213A37.pdf>
3. Etat des lieux de la filière canards gras en Pays de la Loire [Internet]. [cité 26 juill 2018]. Disponible sur: http://www.paysdelaloire.fr/uploads/tx_oxcsnewsfiles/2016_08_pl_cl_%C3%A9tat_des_lieux_de_fili%C3%A8re_canards_gras.pdf
4. RÈGLEMENT (CE) N o 543/2008 DE LA COMMISSION du 16 juin 2008 portant modalités d'application du règlement (CE) n o 1234/2007 du Conseil en ce qui concerne les normes de commercialisation pour la viande de volaille [Internet]. [cité 10 juill 2018]. Disponible sur: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008R0543&from=FR>
5. Arrêté fixant les conditions de production communes relatives à la production en label rouge volailles fermières de chair [Internet]. [cité 26 juill 2018]. Disponible sur: https://www.inao.gouv.fr/show_texte/5066
6. L'agriculture en Vendée [Internet]. [cité 10 juill 2018]. Disponible sur: https://pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Pays_de_la_Loire/2018_1_agriculture_en_Vendee_donnee_2016.pdf
7. Les chiffres clés [Internet]. CNPO Site filière. [cité 10 juill 2018]. Disponible sur: <http://oeuf-info.fr/infos-filiere/les-chiffres-cles/>
8. IBB-Table-Ronde-volailles-Bio-10042018.pdf [Internet]. [cité 27 juill 2018]. Disponible sur: https://www.bio-bretagne-ibb.fr/voy_content/uploads/IBB-Table-Ronde-volailles-Bio-10042018.pdf
9. Assemblée Générale 2017 -NOREA.
10. EUROFOIEGRAS_CHARTE_FR.pdf [Internet]. [cité 27 juill 2018]. Disponible sur: http://elevage-gavage.fr/uploads/ckeditor/EUROFOIEGRAS_CHARTE_FR.pdf
11. Directive n° 91/676/CEE du 12/12/91 concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles | AIDA [Internet]. [cité 14 mai 2018]. Disponible sur: https://aida.ineris.fr/consultation_document/1053
12. CHOQUET J-M. Estimation des rejets d'azote-phosphore-potassium-calcium-cuivre et zinc par les élevages avicoles. Mise à jour des références CORPEN -Volailles de 2006. :63.
13. Loi n° 64-1245 du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution | Legifrance [Internet]. [cité 1 juill 2018]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000006068236>
14. Une politique organisée autour de six bassins hydrographiques [Internet]. [cité 10 juill 2018]. Disponible sur: https://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/france/01_politique.htm

15. Directive n° 91/271 du 21/05/91 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires | AIDA [Internet]. [cité 27 juill 2018]. Disponible sur: https://aida.ineris.fr/consultation_document/1059
16. Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau.
17. La directive cadre sur l'eau - Eaufrance [Internet]. [cité 2 juill 2018]. Disponible sur: <http://www.eaufrance.fr/s-informer/comprendre/la-politique-publique-de-l-eau/la-directive-cadre-sur-l-eau>
18. Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement.
19. guide_reee-esc_mise_a_jour_2016_0.pdf [Internet]. [cité 10 juill 2018]. Disponible sur: http://www.eaufrance.fr/IMG/pdf/guide_reee-esc_mise_a_jour_2016_0.pdf
20. Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques.
21. Arrêté du 19 décembre 2011 relatif au programme d'actions national à mettre en œuvre dans les zones vulnérables afin de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole | Legifrance [Internet]. [cité 14 mai 2018]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2011/12/19/DEVL1134069A/jo>
22. Code de l'environnement - Sous-section 3 : Zones vulnérables aux pollutions par les nitrates [Internet]. [cité 27 juill 2018]. Disponible sur: <http://www.codes-et-lois.fr/code-de-l-environnement/toc-milieux-physiques-eau-milieux-aquatiques-marins-regime-gene-db83f36-texte-integral>
23. arrete_PAR_Nitrates_24_juin_2014_cle0f5a22.pdf [Internet]. [cité 27 juill 2018]. Disponible sur: http://draaf.pays-de-la-loire.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/arrete_PAR_Nitrates_24_juin_2014_cle0f5a22.pdf
24. Arrêté du 18 novembre 2015 portant approbation du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin Loire-Bretagne et arrêtant le programme pluriannuel de mesures correspondant.
25. Règlement Sanitaire Départemental- Arrêté préfectoral du 23 février 1996 [Internet]. [cité 27 juill 2018]. Disponible sur: <http://www.vendee.gouv.fr/IMG/pdf/RSD85-TITRE8-Elevages.pdf>
26. Elevages relevant des installations classées- les règles à respecter- mars 2017 [Internet]. [cité 27 juill 2018]. Disponible sur: http://www.nord-pas-de-calais.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/Hauts-de-France/028_Inst-Nord-Pas-de-Calais/Telechargements/Recyclage/elevage-installations-classees.pdf
27. annexe_simplification1.pdf [Internet]. [cité 27 juill 2018]. Disponible sur: http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/annexe_simplification1.pdf
28. COMIFER- Teneurs en P, K et Mg des organes végétaux récoltés pour les cultures de plein champ et les principaux fourrages-novembre 2009. [Internet]. [cité 27 juill 2018]. Disponible sur: <http://www.comifer.asso.fr/fr/groupes-de-travail/pk-et-mg.html>
29. annexes-arrete-gren-22-12-2017.pdf [Internet]. [cité 27 juill 2018]. Disponible sur: <http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/annexes-arrete-gren-22-12-2017.pdf>

Annexe 1 : Quantités d'azote (N) et de phosphore (P2O5) produites en Kg par animal et par bande dans le bâtiment , sur le parcours et au total (extrait du tableau ITAVI- Mise à jour des références CORPEN-volailles de 2006)

Mode de production	Espèce de volailles	En bâtiment		Sur parcours		Total	
		N (Kg/animal/ bande)	P2O5 (Kg/animal/ bande)	N (Kg/animal/ bande)	P2O5 (Kg/animal/ bande)	N (Kg/animal/ bande)	P2O5 (Kg/animal/ bande)
Poule pondeuse	Label	0,303	0,265	0,070	0,088	0,373	0,353
	Biologique	0,297	0,262	0,068	0,087	0,365	0,349
	Plein air	0,296	0,262	0,068	0,087	0,365	0,349
Poulet de chair	Label	0,054	0,036	0,012	0,012	0,066	0,048
	Biologique	0,067	0,056	0,015	0,019	0,082	0,074
Canard PAG	Accès parcours	0,025	0,023	0,087	0,094	0,113	0,117

Annexe 2: Calcul de la quantité d'azote (Kg/an) et de phosphore (Kg/an) pour les volailles incluses dans l'étude à l'échelle départementale et à l'échelle de la Petite Maine

Pour rappel, les volailles incluses dans l'étude sont : les poules pondeuses, les poulets de chair et les canards « prêt à gaver » élevés en plein air.

SIGAL ne permettant pas de différencier les volailles issues de la production label, des plein air et des bio, la valeur retenue pour l'azote et le phosphore produits par animal, et recensée dans le document de l'ITAVI (cf annexe synthèse annexe 1) sera la moyenne des valeurs des différents modes de production (label, bio et plein air).

De la même façon, le nombre de bandes pour les poulets de chair est une moyenne du nombre de bandes de chaque mode production. Pour la poule pondeuse, peu importe le mode de production je retiens une bande par an. Pour le canard PAG, une moyenne de 3,5 bandes par an est prise en compte suite aux entretiens avec les différents organismes de production.

La quantité d'azote produite par an (Kg/an) = effectif*nombre de bandes*Quantité N total en kg produite par animal/bande

A l'échelle de la Vendée :

Espèce de volailles ayant accès à un parcours tout mode de production confondu (label et bio)	Effectif (nombre de têtes)	Nombre de bandes/an	Quantité totale en kg produite par animal/bande		Quantité produite (Kg/an)	
			N	P2O5	N	P2O5
Poulets de chair	3.616.940	3,5	0,078	0,061	987425	772217
Canards prêts à gaver	596.770	3,5	0,113	0,117	236023	244377
Poules pondeuses	993.297	1	0,368	0,350	365533	347654
Total	5.207.007				1588981	1364248

A l'échelle de la Petite Maine :

Espèce de volailles ayant accès à un parcours tout mode de production confondu (label et bio)	Effectif (nombre de têtes)	Nombre de bandes/an	Quantité totale en kg produite par animal/bande		Quantité produite (Kg/an)	
			N	P2O5	N	P2O5
Poulets de chair	702.306	3,5	0,078	0,061	191.730	149.942
Canards prêts à gaver	31.680	3,5	0,113	0,117	12.529	12.973
Poules pondeuses	9280	1	0,368	0,350	3415	3248
Total	743.266				20.7674	166.163

Annexe 3 : Calcul de la concentration estimée en nitrates et en phosphore sur la masse d'eau de la Petite Maine

1) Volume annuel d'eau qui coule dans la Petite Maine

Le débit moyen annuel de la Petite Maine est donné par la banque hydro du ministère de l'Ecologie . Il s'élève à 1,67 m³/seconde.

Le volume annuel écoulé est donc de 1,67 * 86400 secondes *365 jours = 52,7 millions de m³/an soit 52,7.10⁶ *10³ litres par an.

2) Impact de la production des parcours actuels (poulets de chair, poules pondeuses et canards PAG) sur la concentration en nitrates et en phosphore dans l'eau

Production sur parcours en Kg/an	Situation actuelle	
	Azote (N)	Phosphore (P ₂ O ₅)
Poules pondeuses	640,32	807,36
Poulets de chair	33183,96	38100,1
Canards PAG	9646,56	10422,72
Total	43470,84	49330,18

- Masse atomique de l'azote (N) =14, de l'oxygène (O) =16
 \Rightarrow masse atomique du nitrates (NO⁻₃)=62

Transformation de N en NO⁻₃ en Kg/an : 43471 * (62/14) Kg/an

Transformation de N en NO⁻₃ en mg/L : 43471 * (62/14)* 10⁶ * (1/ 52,7.10⁶ *10³) = 3,65 mg/L

- Masse atomique de P= 31, O=16
 \Rightarrow PO³⁻₄ = 95 et P₂O₅ = 142

Transformation de P₂O₅ en PO³⁻₄ en Kg/an: 49330 * (142/95) Kg/an

Transformation de P₂O₅ en PO³⁻₄ en mg/L : 49330 * (142/95)* 10⁶ * (1/ 52,7.10⁶ *10³) = 1,40 mg/L

3) Impact de la production des poules pondeuses dans l'hypothèse où aucune poule pondeuse n'est en cage

Production sur parcours en Kg/an	Situation actuelle		Hypothèse où aucune poule pondeuse en cage	
	Azote (N)	Phosphore (P ₂ O ₅)	Azote (N)	Phosphore (P ₂ O ₅)
Poules pondeuses	640,32	807,36	21859,2	27561,6

Transformation de N en NO⁻₃ en mg/L : (21859,2-640,32) * (62/14)*10⁶ * (1/ 52,7.10⁶ *10³) = 1,78 mg/L de NO⁻₃ en plus si aucune poule pondeuse n'est en cage.

Transformation de P₂O₅ en PO³⁻₄ en mg/L : (27561,6- 807,36)* (142/95)* 10⁶ * (1/ 52,7.10⁶ *10³) = 0,76 mg/L de PO³⁻₄ en plus si aucune poule pondeuse n'est en cage.

Annexe 4 : Calcul de la quantité d'azote produite par les poules pondeuses (plein air et cage) par rapport à la valeur seuil réglementaire de 170 kg/ha/an d'azote

Les effectifs :

Les effectifs des poules pondeuses sont issus de l'extraction SIGAL. Si toutes les poules pondeuses sont élevées en plein air (plein air + cage), l'extraction est faite pour les poules pondeuses élevées actuellement en bâtiment avec parcours et pour les poules pondeuses en bâtiment sans accès à un parcours.

Calcul de la surface du parcours :

La surface du parcours est estimée en fonction du cahier des charges des poules pondeuses issues de la production biologique et issues d'une production label.

La surface du parcours = effectif * densité minimale de parcours avec la densité minimale de parcours étant la moyenne des deux densités respectives à chaque cahier des charges (4 m²/sujet pour le bio et 5 m²/sujet pour le label)

La quantité d'azote émise par animal et par bande dans le bâtiment, sur le parcours et au total :

La quantité d'azote (N) en grammes produite par animal et par bande dans le bâtiment sera la moyenne de la valeur de l'azote émise dans le bâtiment par la poule pondeuse bio, plein air et label, (données ITAVI cf annexe 1). De la même façon pour l'azote émise par animal et par bande sur le parcours et au total.

$$\text{N bâtiment/animal/bande} = (0,303 + 0,297 + 0,296) / 3 = 0,299$$

$$\text{N parcours /animal/bande} = (0,265 + 0,262 + 0,262) / 3 = 0,263$$

$$\text{N total/animal/bande} = (0,373 + 0,365 + 0,365) / 3 = 0,368$$

A l'échelle départementale :

- Effectifs poules pondeuses = 3.152.693 sujets
- Surface du parcours = 3.152.693 sujets * 0,00045 hectare/sujet = 1174 hectares
- N bâtiment = effectif * N bâtiment/animal/bande = 3.152.693 * 0,299 = 942.655 Kg/an
- N parcours = effectif * N parcours/animal/bande = 3.152.693 * 0,263 = 829.158 Kg/an
- N total = effectif * N total/animal/bande = 3.152.693 * 0,368 = 1.160.191 Kg/an

A l'échelle de la masse d'eau de la Petite Maine :

- Effectifs poules pondeuses = 411.300 sujets
- surface du parcours = 411.300 sujets * 0,00045 hectare/sujet = 185 hectares
- N bâtiment = effectif * N bâtiment/animal/bande = 411.300 * 0,299 = 122979 Kg/an
- N parcours = effectif * N parcours/animal/bande = 411.300 * 0,263 = 108172 Kg/an
- N total = effectif * N total/animal/bande = 411300 * 0,368 = 151358 Kg/an