

Construire son plan de progrès environnemental en production avicole

Identification, positionnement et stratégie de sélection des leviers



J. GUTIERREZ VALLEJOS¹, E. CARON¹, V. BLAZY¹

Contact : blazy@itavi.asso.fr

¹ ITAVI - RENNES

Etude financée par :
FranceAgriMer
Les interprofessions
ANVOL, CNPO, CIFO

Résumé

L'application de systèmes de management environnemental aux productions avicoles est en plein développement grâce à l'adaptation de l'outil de monitoring CAP'2ER®. Demain, il permettra aux éleveurs, accompagnés de leurs conseillers, de réaliser un diagnostic sur lequel se basera un plan de progrès. La mise en œuvre de ce dernier est souvent complexe au regard du contexte, des équilibres et des enjeux spécifiques à chaque exploitation. Cet article détaille le développement méthodologique de supports d'aide à la décision qui viendront, pour 4 indicateurs environnementaux, positionner des leviers de mitigation dans une matrice coût-réduction d'empreinte. Afin d'illustrer l'utilisation de ces supports, des stratégies de construction de plan de progrès sont proposées pour 3 productions contrastées (poulet de chair conventionnel, pondeuses code 2 et canard à rôti standard) dans une démarche bas carbone visant à favoriser des leviers couplant gains environnementaux et techniques (qui viendront pour partie financer l'amortissement du nouveau levier). Ainsi, il est recommandé de privilégier les leviers de maîtrise énergétique en poulet de chair, alors que la valorisation des effluents semble être plus pertinent en poules pondeuses et en canard à rôti élevés sur caillebotis.

1. Contexte

Les attentes de la société sur les productions agricoles intègrent de plus en plus d'enjeux et se sont complexifiées au cours de ces dernières décennies. L'élevage et plus particulièrement l'aviculture n'y font pas exception et doivent satisfaire à des demandes anciennes (préserver l'autonomie alimentaire avec des produits de qualité et bon marché) et nouvelles en répondant à des exigences éthiques, de santé publique et environnementale. Pour cette dernière composante, le secteur de l'élevage et les produits qu'il génère doivent trouver d'inévitables compromis. Divers acteurs y apportent des attentes et réponses multiformes. Les décideurs politiques européens et nationaux font évoluer la réglementation environnementale depuis plusieurs décennies. Les directives Nitrates (1991) et National Emissions Ceiling (NEC) (2016), et plus récemment le Green Deal (2019) ont été mises en place en réponse à la dégradation des cours d'eau, de la qualité de l'air et pour ralentir le changement climatique, respectivement. En parallèle, ces acteurs introduisent, sous la forme d'aides conditionnées, une partie du financement nécessaire pour une transition agro-écologique des systèmes d'élevage, plus respectueux de ces enjeux. Ces changements sont également attendus par les citoyens et plus largement les consommateurs, qui sont de plus en plus avertis des enjeux environnementaux découlant de leurs pratiques de consommation alimentaire. Ainsi, l'affichage environnemental a été rendu obligatoire dans le cadre de la stratégie nationale bas carbone (2021), qui offre une opportunité de différenciation

et de transparence de l'empreinte environnementale des produits alimentaires. Il est à noter que la qualité recherchée par le consommateur ne se limite pas aux caractéristiques du produit, mais s'étend bien à l'organisation qui le commercialise (Mazé et al., 2000). Face à ces éléments, l'aval de la filière agro-alimentaire devient de plus en plus amené à engager sa responsabilité sociétale. Cela le conduit à intégrer une meilleure gestion de l'environnement dans ses procédés, mais également à être demandeur de garanties sur les modes de production avicole (i.e. l'amont) à travers des certifications (e.g. Haute Valeur Environnementale) et des cahiers des charges (e.g. biologique) pouvant conditionner l'obtention de certains marchés et également éclairer les consommateurs dans leurs choix.

Dès lors se pose la question de l'application de Systèmes de Management Environnemental (SME) aux structures d'élevage. Les SME regroupent un ensemble de procédures qu'une organisation doit suivre pour atteindre ses objectifs environnementaux de manière structurée. La norme ISO 14001:2015 constitue une référence internationale en la matière. Cette certification vise à la mise en place d'une politique d'actions environnementales. Elle exige un engagement de conformité par rapport à la législation et la réglementation applicable en matière d'environnement, ainsi qu'une démarche d'amélioration continue. Des dispositifs similaires existent aux niveaux européen (Eco-Management and audit scheme) et national (norme Afnor NF X30-205). Dans tous les cas, il est nécessaire de simplifier les SME lors de leur application

aux structures d'élevage. Les études françaises sur le sujet (Montel, 2000 ; Grolleau 2001 et Espagnol et Salaun, 2008) révèlent qu'en dépit d'un engagement de certains éleveurs, la démarche est ressentie comme contraignante, coûteuse et complexe.

Le BREF (Best available techniques REference) est l'outil d'application de la directive européenne Industrial Emissions (dite directive IED – 2010/75/UE). Ce document liste les Meilleures Techniques Disponibles (MTD) qui doivent être appliquées par les élevages avicoles de plus de 40 000 places. En France, on estime qu'environ 3 200 élevages sont concernés par cette directive (RMT Élevage et Environnement, 2019). La MTD N° 1 consiste à mettre en place et à appliquer un SME. À l'instar des normes et règlements relatifs à cette démarche, la MTD N° 1 rappelle que les SME intègrent le concept d'amélioration continue. Le processus se base sur le cycle « planifier-réaliser-vérifier-agir », qui est un modèle dynamique itératif, où l'achèvement d'un cycle se poursuit par le début du suivant.

Dans ce processus, le développement récent de l'outil CAP'2ER® Volaille (Caron et al., 2023) offre aux productions avicoles un moyen de « contrôle », avec l'opportunité de réaliser une comptabilité environnementale. Celui-ci est crucial pour remettre en perspective le niveau de performance d'un élevage, et mesurer les améliorations apportées au cours du temps par la « planification » et « la mise en œuvre » de bonnes pratiques. L'outil CAP'2ER® permet de construire un plan de progrès et propose une liste de pratiques à mettre en place dans le but de réduire son empreinte environnementale. En aviculture, les solutions techniques environnementales sont plutôt bien identifiées toutefois des freins à leur installation sont encore à lever. Les leviers doivent être rationalisés par les éleveurs et leur conseiller pour réussir à formaliser un plan de progrès adapté aux contextes (technique, économique, territorial, contractuel, social...) de l'exploitation. Pour faciliter cette mission, il faut également tenir compte de la nature des leviers, qui en aviculture s'avèrent souvent coûteux. En effet, la mise en place de solutions passe généralement par des investissements, qui interrogent sur l'équilibre à trouver entre performances économique et environnementale pour conserver des ateliers compétitifs et durables. Ce constat plaide pour le développement d'une approche coût-réduction qui permettra au duo éleveur/conseiller de raisonner un plan de progrès pragmatique et cohérent.

L'objet de cet article est de proposer un support d'aide à la décision qui viendra en complément des diagnostics CAP'2ER® et facilitera la conception de plans de progrès. L'article présente la méthodologie développée pour arriver à ce résultat ainsi que des illustrations relatives à des systèmes d'élevages avicoles et des indicateurs environnementaux.

2. Matériel et méthode

2.1. Identification des leviers

2.1.1. Construction et organisation d'une base de données

Les données techniques (quantitatives et qualitatives) relatives aux leviers de mitigation environnementale sont issues :

- D'ouvrages de synthèses, comme les conclusions du BREF élevage (Santoja et al., 2017) et le guide des bonnes pratiques environnementales de l'élevage (RMT Élevage et Environnement, 2019) ;
- De guides plus spécifiques relatifs à la qualité de l'air (guide des bonnes pratiques agricoles pour l'amélioration de la qualité de l'air de l'ADEME, 2020) et aux énergies (Guide du bâtiment d'élevage à énergie positive de l'ITAVI, 2013) ;
- Des rapports techniques et comptes rendus d'essais propres à certaines techniques : le projet EVAPRO (Trochard et al., 2019) pour l'épandage ; le projet FUMLESS (Ponchant et al., 2017) pour le stockage ; des tests de séparation de phase sur des lisiers de palmipèdes (CEPSO, 2008 ; Rousset, 2012 ; Ponchant et Charpiot, 2015) ; l'ajout d'additifs (Aubert et al., 2011 et Ponchant et al., 2013) ;
- Du réseau de partenaires du projet CAP'2ER® et notamment le cluster Elinnove (qui fédère environ 55 entreprises françaises de l'équipement et des bâtiments d'élevage).

Les données économiques ont été collectées à travers les résultats de l'étude Courbatel (ITAVI, 2021, référentiel des coûts bâtiment).

Les informations ainsi recueillies ont été classées à travers trois dimensions : i) la caractérisation de la structure nécessaire à la mise en œuvre du levier (système de production et poste d'émission concerné...) ; ii) la réduction de l'impact environnemental permise par le levier (avec d'éventuels effets croisés et/ou co-bénéfiques) et iii) des éléments d'ordre économique (coût à la mise en place et de fonctionnement ou des gains économiques). L'ensemble de ces informations a été centralisé pour constituer une « base de données des leviers » (BDDL) de mitigation. Un total d'environ 60 leviers a été initialement identifié. Ces derniers peuvent être adressés à un ou plusieurs systèmes de production et impacts environnementaux.

2.1.2. Nettoyage et classification de la base de données des leviers

En amont d'un traitement de la BDDL, un nettoyage et une classification des données qu'elle comprend ont été nécessaires. Certains leviers ont dû être retirés, soit parce qu'ils ont été jugés non applicables ou non appliqués (i.e. trop peu de diffusion sur le terrain), soit à cause d'un manque de données. À la fin de ce nettoyage, la BDDL comprenait 30 leviers (cf Annexe 1). Les leviers ont été

classés sur la base d'une approche par impact environnemental par système et par poste d'émission.

a) Classification des leviers par indicateur d'impact

Les leviers ont été catégorisés au regard des impacts environnementaux qu'ils réduisent. Dans l'outil CAP'2ER®, 4 indicateurs d'impacts ont été retenus pour opérer ce classement (cf. guide méthodologique de CAP'2ER® volaille) (Figure 1) :

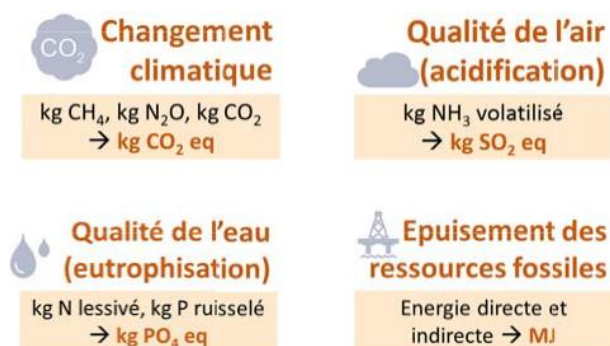


Figure 1 : Indicateurs d'impact environnementaux associés aux diagnostics CAP'2ER® d'après le Guide simplifié méthodologique CAP'2ER® simplifié (IDELE, 2022)

b) Classification des leviers par système de production

Les filières de volailles françaises englobent une centaine de systèmes qui se différencient par les espèces élevées et les cahiers des charges de production qui peuvent conditionner certaines pratiques et les objectifs de production des ateliers.

Cette diversité implique des dynamiques d'émissions différentes et une spécificité de certains leviers de mitigation. Les systèmes de production avicole ont été regroupés sur la base d'une combinaison tenant compte des espèces (volailles de chair, palmipèdes et poules pondeuses), des modes de logements (litière vs caillebotis vs cage collective) et des types d'effluents (fumier vs fiente vs lisier). Au final, 5 catégories ont été retenues : volailles de chair avec un effluent de type « fumier », poules pondeuses avec des « fientes », palmipèdes avec du « fumier », palmipèdes avec du « lisier » et palmipèdes à l'engraissement avec du « lisier gras ».

c) Classification des leviers par poste d'émissions

L'approche par poste d'émission, dans l'élaboration de plans de progrès, propose de se concentrer sur des sources spécifiques d'émission (bâtiment, stockage, épandage et traitement). Elle est à coupler à une simulation sous CAP'2ER® afin de disposer d'une vision systémique (i.e. intégrant des éventuels transferts de pollutions entre postes d'émissions).

Ainsi, il est possible de filtrer la BDDL via 3 filtres qualitatifs : les indicateurs d'impact CAP'2ER®, le système de production et le poste d'émissions visé. Les variables quantitatives (coûts, taux d'abattement) devaient ensuite faire l'objet d'une harmonisation.

2.1.3. Harmonisation des données

S'agissant des coûts, les unités d'expression des leviers sont hétérogènes et peuvent, selon les techniques, être ramenées à des euros par mètre carré de bâtiment (€/m²), volume de cuve à lisier (€/m³) ou animal ou emplacement (€/animal ou emplacement). Au final, l'unité d'expression retenue pour standardiser la BDDL a été €/m² de bâtiment. Les coefficients de conversion appliqués en €/m² sont recensés dans le Tableau 1. Les données de densité animale et de nombre de lots annuels, qui permettent de convertir un nombre d'emplacements ou d'animaux en surface de bâtiment, ont été les mêmes que celles retenues pour construire les références des cas types implémentés dans l'outil CAP'2ER® (Caron et al., 2023). Les 5 systèmes de production précédemment définis ont fait l'objet de simulations de leviers en utilisant les données d'entrée des cas types du poulet conventionnel, de poules pondeuses code 2, de canard prêt-à-engraisser sur litière, de canard à rôtir sur caillebotis et de canards à l'engraissement, respectivement.

Tableau 1 : Cas types retenus dans le module volaille de CAP'2ER® et données de conversion correspondantes (d'après Caron et al., 2023)

Cas type de référence	Surface m²	N° têtes N°/lot	Durée lot j/lot	N° lots par an lots/an	Densité animale animaux/m²/lot
Poulet conventionnel	1 500	33 000	36,4	6,8	22
Poule pondeuse code 2	2 000	18 000	385,0	0,9	9
Canard prêt à l'engraissement	1 000	5 250	76,4	4,0	5,25
Canard à rôtir sur caillebotis	1 000	15 000	82,7	3,2	15
Canard à l'engraissement	800	2 400	10,5	14,9	3

Concernant les taux d'abattement, la BDDL présente pour chaque levier un ou plusieurs pourcentages d'abattement d'une quantité de polluant ou d'économie d'énergie. La base 100 à laquelle se réfère le pourcentage de réduction des techniques peut être parfois différente. Par exemple, deux leviers permettant de diminuer les émissions de gaz à effet de serre (GES) ont pu être identifiés, mais l'un présentait un pourcentage d'abattement sur le méthane et l'autre sur le protoxyde d'azote. Afin de convertir ces taux d'abattements en une diminution d'impact (exprimé dans les mêmes unités que ceux de CAP'2ER®), l'outil a été utilisé pour « simuler » l'incidence de la mise en œuvre du levier dans le cadre du diagnostic d'un cas-type précédemment défini (Tableau 1, d'après Caron et al., 2023) et servant comme point de comparaison de résultats pour les utilisateurs. Pour l'indicateur environnemental visé, la différence de résultat entre une simulation sans et avec levier a été retenue comme la valeur permettant d'harmoniser l'incidence des techniques sur l'empreinte environnementale des élevages.

2.2. Aide à la décision pour construire des plans de progrès dans une approche coût-réduction (matrices)

L'outil CAP'2ER® offre une vision globale des externalités environnementales pour ensuite construire un plan de progrès personnalisé pour les éleveurs. Afin d'accompagner cette démarche, des « matrices coût-réduction » ont été mises au point (Figure 2). Des matrices plus spécifiques ont été déclinées pour circonscrire l'approche à un système de production avicole et/ou un poste d'émission.

2.3.1. Principe général de disposition et d'interprétation des matrices coûts-réduction

Un jeu de pictogrammes accompagne la représentation pour renseigner le périmètre (indicateur d'impact, système de production et poste d'émission) des leviers présents sur la matrice (Figure 2). Chaque technique de mitigation se retrouve dans un des quarts de la représentation graphique et est ainsi affiliée à une combinaison coût-réduction d'impact.

2.3.2. Des matrices exprimées dans une dimension relative

Que ce soit au niveau des éléments de coûts ou de différence des calculs d'indicateurs d'impact environnementaux, une grande dispersion (d'un facteur 10 à 100) a parfois été observée. Avec une telle variabilité, une représentation graphique aurait été illisible. En conséquence, les leviers ont été positionnés sur une échelle relative par rapport aux techniques présentant les coûts (actuels) et les différences de réduction d'indicateur d'impact minimaux et maximaux. Afin de disposer d'éléments de coûts actualisés et d'un niveau de réduction d'un indicateur d'impact précis, l'éleveur et son conseiller sont respectivement invités à demander un devis à des entreprises capables de mettre en œuvre le levier et de réaliser une simulation sous CAP'2ER® à la suite d'un diagnostic personnalisé.

Dans la pratique, les bornes relatives ont été fixées entre [-0.5 ; 0.5] pour faciliter la lisibilité des leviers lors de leur représentation graphique. Les équations 1 et 2 ont été utilisées pour opérer ce déplacement relatif :

Equation 1 : y normé des réductions d'indicateur d'impact :

$$y_{\text{normé}_{RII} \text{ coef}} = \left\{ \frac{[(y_{RII} - y_{\min_{RII}}) \times (0.5 - (-0.5))]}{(y_{\max_{RII}} - y_{\min_{RII}})} \right\} - 0.5$$

Avec : **Y normé_{RII} coef** : Position de la réduction d'indicateur d'impact (RII) pour un levier donné (valeur entre [-0.5 ; 0.5]) ; **y_{max_{RII}} / y_{min_{RII}}** : La valeur maximale/minimale de RII observé parmi tous les leviers représentés (exprimés dans les unités de l'indicateur environnemental correspondant) ; **y_{RII coût}** : La valeur de RII pour un levier donné (exprimés dans les unités de l'indicateur environnemental correspondant).

Equation 2 : x normé des coûts :

$$x_{\text{normé}_{Coût \text{ coef}}} = \left\{ \frac{[(x_{Coût} - x_{\min_{Coût}}) \times (0.5 - (-0.5))]}{(x_{\max_{Coût}} - x_{\min_{Coût}})} \right\} - 0.5$$

Avec : **x normé_{Coût} coef** : Position du coût pour un levier donné (valeur entre [-0.5 ; 0.5]) ; **x_{max_{Coût}} / x_{min_{Coût}}** : Le plus haut/faible coût observé parmi tous les leviers représentés (exprimé en €/m²) ; **x coût** : Le coût pour un levier donné (exprimé en €/m²).

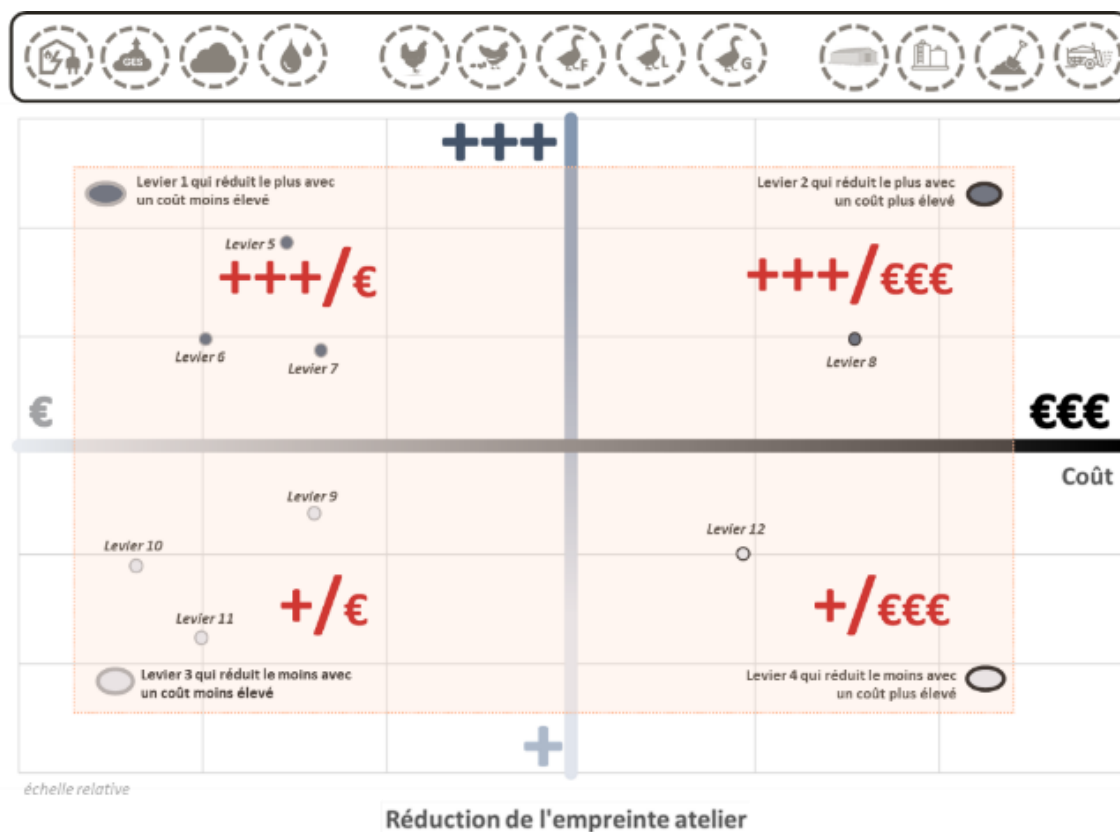
Ce travail a été appliqué à chaque indicateur d'impact environnemental, par système de production et par poste d'émissions. Il en résulte un total d'une vingtaine de matrices si les postes d'émissions sont représentés sur un même graphique.

2.3. Limites méthodologiques et d'interprétation

L'approche conceptuelle proposée présente quelques limites. La représentation par matrice ne permet pas d'appréhender facilement les effets croisés. Par exemple, une technique peut diminuer le résultat d'un indicateur d'impact tout en augmentant un autre. Les leviers alimentaires et ceux situés au niveau de l'exploitation font figures d'exceptions et n'ont pas été intégrés dans cet article dû à une représentation différente. La conception de leur matrice est spécifique, notamment dans la dimension économique, pour laquelle il y a peu de sens à ramener le surcoût de ces techniques à la surface d'un atelier. Dans tous les cas, quel que soit le levier, il est recommandé au conseiller et à l'éleveur de procéder à une simulation sous CAP'2ER®. Cela permettra de vérifier de manière personnalisée l'influence de l'introduction d'une pratique sur l'ensemble des indicateurs environnementaux suivis.

Une représentation graphique amène d'inévitables simplifications. Face à la diversité des productions avicoles, les 5 catégories définies dans notre approche sont limitées. Il appartient aux conseillers et éleveurs de rationaliser la compatibilité entre la structure diagnostiquée et le large cadre que présentent ces systèmes. Par exemple, les systèmes de futurs reproducteurs et de poulettes sont à affilier à des élevages, tandis que les systèmes de reproducteurs sont associés à des élevages de poules pondeuses (d'après Caron et al., 2023).

Plus généralement, le manque de certaines données au sein de la BDDL montre qu'il y a encore des besoins de caractérisation des leviers (aussi bien sur un plan technique qu'économique). Au final, la liste de leviers proposée dans notre approche n'est pas exhaustive, ce qui ne doit pas empêcher éleveur et conseillers de prospecter au-delà.



 Bandeau permettant d'affilier la matrice et les techniques quelle présente selon l'indicateur environnemental (tout à gauche), le système de production avicole (au centre) et le poste d'émission (tout à droite)

 Consommation d'énergie	 Volailles de chair sur litière	 Bâtiment
 Changement climatique	 Poules pondeuses	 Stockage des effluents
 Qualité de l'air	 Palmipèdes fumier	 Traitement des effluents
 Qualité de l'eau	 Palmipèdes lisier	 Epandage des effluents
	 Palmipèdes gras	

+++ / € : quart de la matrice positionnant les leviers avec « une réduction d'impact important » et « peu coûteux »

+++ / €€€ : quart de la matrice positionnant les leviers avec « une réduction d'impact important » et « plus coûteux »

+ / € : quart de la matrice positionnant les leviers avec « une réduction d'impact faible » et « peu coûteux »

+ / €€€ : quart de la matrice positionnant les leviers avec « une réduction d'impact faible » et « plus coûteux »



Carré englobant la distribution des leviers de manière relative par rapport aux leviers extrêmes

Figure 2 : Aspect général d'une matrice coût-réduction et sa lecture

Les coûts de fonctionnement humain et/ou économique des leviers ne sont pas suffisamment renseignés dans la littérature pour être intégrés dans ces travaux. Pourtant, ces éléments sont bien à inclure dans la conception/réflexion d'un plan de progrès durable. Les éventuelles plus-values financières, comme les économies d'énergies et la revente de matières fertilisantes normés sont également à intégrer à la construction du plan de progrès environnemental.

3. Résultats et discussion

3.1. Répartition des leviers identifiés

Les leviers identifiés lors de l'analyse bibliographique (Annexe 1) peuvent être applicables sur différents systèmes d'élevage avicole mais aussi sur différents indicateurs environnementaux. Le nombre de leviers à disposition d'un éleveur, ainsi que leur répartition à travers les postes d'émissions, dépend de l'indicateur d'impact et le système de production donnés (Figure 3). La qualité de l'air est l'indicateur environnemental qui dispose du plus de leviers, puisque la réglementation environnementale (directives NEC et IED) s'est focalisée ces dernières décennies sur une meilleure maîtrise et conservation des flux d'azote (et en priorité une réduction des émissions gazeuses d'ammoniac) tout au long de la chaîne de gestion des effluents (du bâtiment à l'épandage).

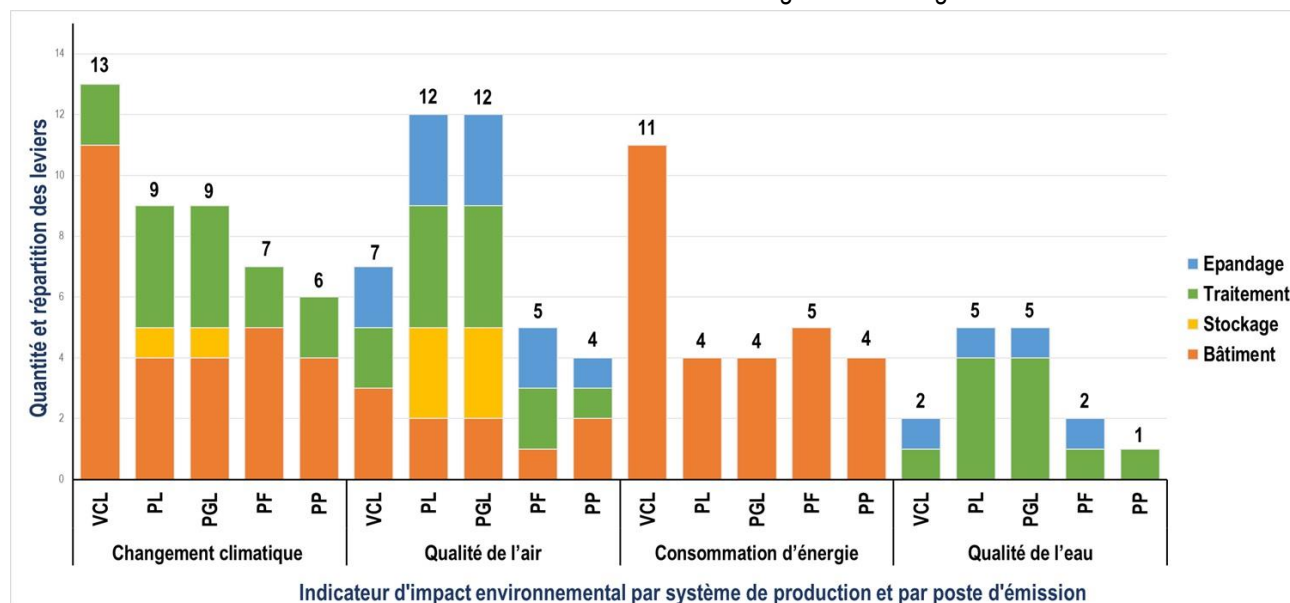
Les productions sur lisiers (les plus émissives) disposent de plus de leviers. Relativement peu d'entre eux sont répertoriés dans les stratégies de mitigation du changement climatique. Bien que ces techniques modifient la dynamique de l'azote, beaucoup d'études les caractérisant se sont limitées aux émissions d'ammoniac sans appréhender celles de protoxyde d'azote (puissant

GES). Des synergies/antagonismes de ces leviers entre les indicateurs changements climatique et qualité de l'air sont encore à clarifier. A l'inverse, l'effet des techniques d'économie d'énergie sur le changement climatique est plus facile à mettre en évidence, ce qui explique pourquoi ces deux indicateurs partagent plusieurs leviers communs (notamment au poste du bâtiment, qui concentre la consommation d'énergie, surtout pour les ateliers de volailles de chair sur litière). Concernant les leviers de mitigation relatifs à la qualité de l'eau, les postes d'émissions concernés sont ceux en amont du retour au sol (i.e. au traitement et à l'épandage). Là aussi, les systèmes sur lisiers font l'objet de plus de techniques de mitigation.

3.2. Approche stratégique pour réduire sa contribution au changement climatique

3.2.1. L'énergie comme premier levier de progrès

Bien que les leviers énergétiques offrent des réductions de GES limitées, cette famille de techniques doit être proposée en première aux éleveurs, surtout en volailles de chair, pour qui la consommation énergétique est le premier poste de dépense des charges variables du coût de production (ITAVI, 2022). D'ailleurs, ce poste en représente un peu moins d'un tiers, mais cette fraction peut varier à cause des fortes variations des énergies fossiles sur ces dernières années (renforçant la fragilité économique de certains élevages). Au-delà de ces considérations économiques, la maîtrise énergétique doit être appréhendée dans une recherche de performance technique plus globale. D'autres aspects intimement liés, comme la qualité des litières et de l'ambiance, doivent être également atteints, voire constituer des prérequis, puisque sans maîtrise technique, l'investissement dans une stratégie de management environnemental revêt des



VCL : Volailles de chair sur litière ; PL : Palmipèdes lisier – sur caillebotis ; PGL : Palmipèdes gras – lisier gras ; PF : Palmipèdes fumier – sur litière ; PP : Poules pondeuses

Figure 3 : Répartitions des leviers de mitigation environnementale selon l'indicateur d'impact, la production et le poste d'émission

risques trop importants. Une première cohérence à rechercher est celle de gains techniques (et donc environnementaux) qui viendront pour partie financer l'amortissement de nouveaux leviers. Cette approche est également à plébisciter face à d'autres enjeux auxquels doivent répondre les systèmes d'élevages, comme le bien-être animal et la biosécurité.

A titre d'exemple, on peut regarder la matrice coût-réduction pour l'indicateur consommation d'énergie en poulet de chair sur litière (Figure 4). Les techniques visant à économiser le chauffage (premier poste de consommation) sont plus efficaces que celles visant à économiser l'éclairage pour un coût parfois proche. Comme évoqué, ces techniques doivent être ensuite hiérarchisées par l'éleveur et le conseiller au regard de gains techniques qu'elles peuvent offrir. Cette première lecture séparant technique d'économie de chauffage et d'éclairage est bien évidemment à relativiser, car elle a ici été menée pour une production de poulet de chair standard. Pour une production dont la fréquence de rotation est plus faible (e.g. la dinde), l'amortissement d'économie de chauffage sera moins aisé, car la consommation énergétique se concentre en début de lot.

Cet exemple présente également deux techniques (plancher chauffant et dalle béton) entraînant des modifications structurelles importantes avec *a fortiori* un coût très élevé (Figure 4). Au regard de ce positionnement, la réflexion autour de ces leviers doit être plus large que les enjeux environnementaux. Il convient de rappeler que ces techniques offrent des gains notables sur la maîtrise sanitaire du bâtiment et le confort des animaux.

3.2.2. La gestion des effluents, une approche cohérente pour les systèmes de poules pondeuses et de palmipèdes sur lisier

Dans une stratégie de réduction de GES, les productions de poules pondeuses et de palmipèdes doivent avoir un positionnement différent, car le stade physiologique des animaux (déjà adulte) et un moindre nombre de rotations (sauf à l'engraissement), respectivement, limite cette approche énergétique. À titre d'exemple, les palmipèdes élevés sur caillebotis (cas type du canard à rôti standard) et des poules pondeuses (cas type pour un code 2) n'ont pas les mêmes leviers de réductions d'émissions de GES (Figures 5). Leurs matrices positionnent les leviers associés aux économies d'énergie comme les techniques offrant de réductions d'impacts plus faibles que celles de gestion des effluents.

Pour les canards à rôti, ces techniques sont également les moins coûteuses, et la gestion des effluents offre des perspectives de diminution des émissions de GES plus élevées mais avec une gamme de prix très variable (Figure 5a). Ici aussi, la réflexion doit être menée dans une approche économique. L'export des effluents, et/ou les techniques de séparation physique visant à concentrer la matière sèche des lisiers dans une même phase sont souvent implémentés pour maintenir ou agrandir un droit à produire, qui peut être remis en cause par l'obligation réglementaire de lien au sol de l'élevage (parfois fragile dans certaines régions avec une forte densité d'animaux). Selon la qualité fertilisante du coproduit d'élevage obtenu, celui-ci peut être revendu à un prix plus ou moins élevé qui conditionnera l'éloignement de la zone d'exportation. Prédire le coût de rachat et le devenir de ces fractions solides est extrêmement complexe, car ils dépendent du contexte de l'élevage et même du territoire

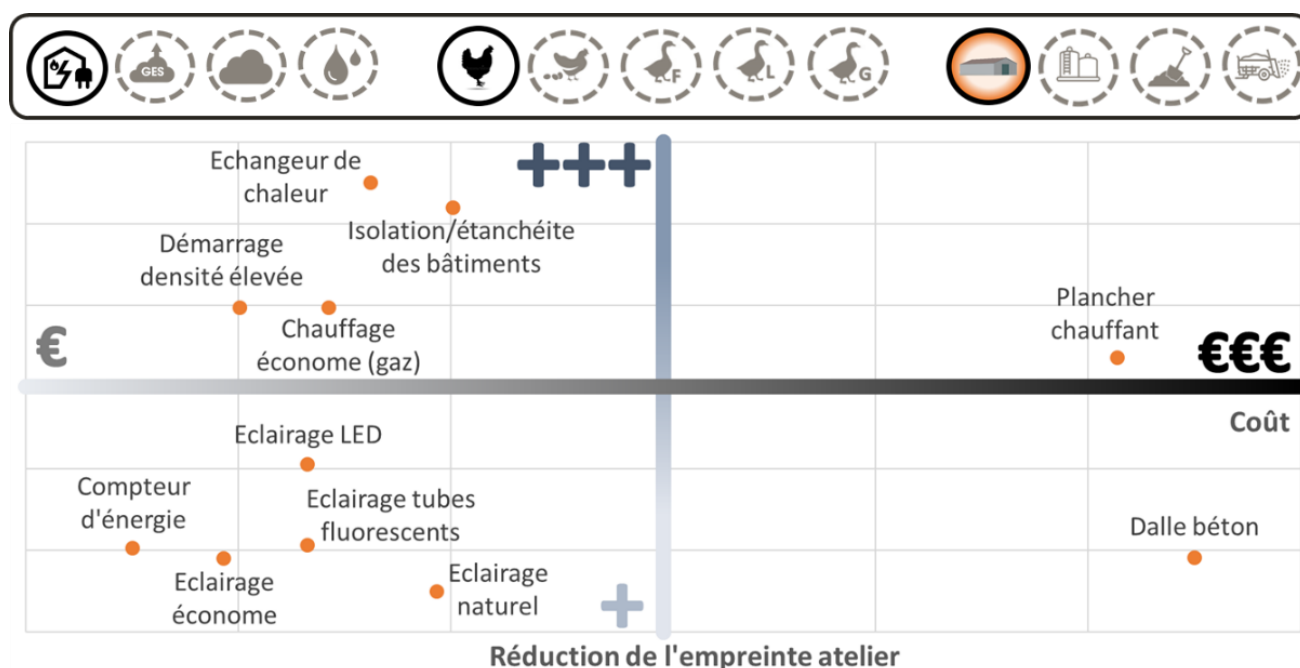


Figure 4 : Matrice de coût-réduction pour l'indicateur économie d'énergie en poulet de chair (cas type du poulet standard)

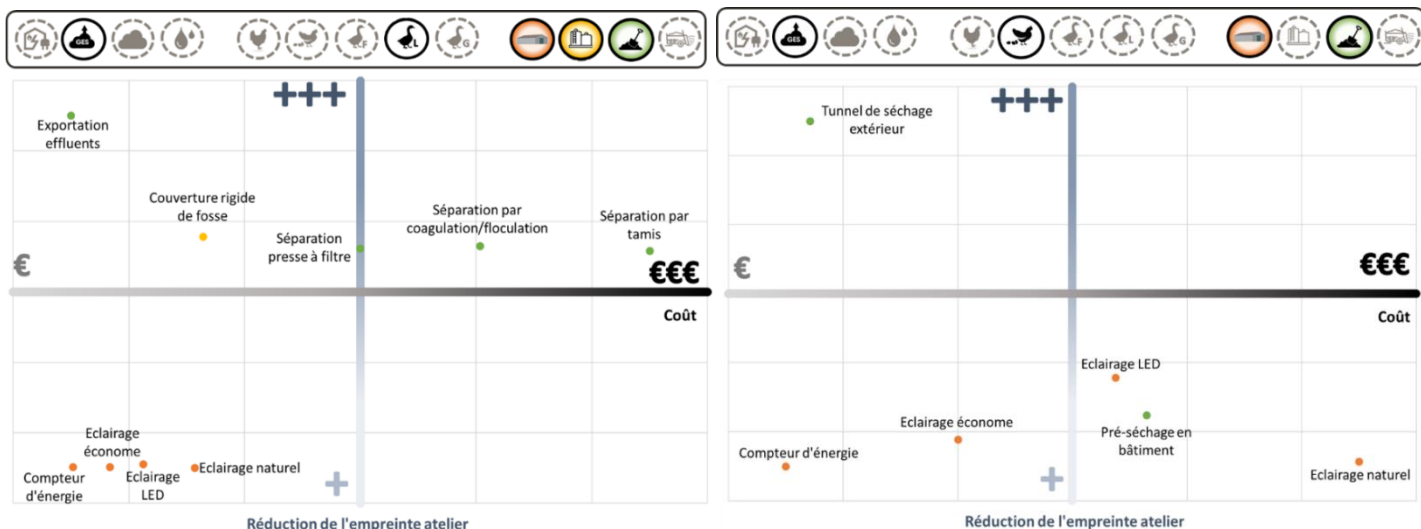


Figure 5 : Matrice de coût-réduction pour l'indicateur changement climatique (a) chez les palmipèdes sur lisier (cas type du canard à rôti sur caillebotis) et (b) chez les poules pondeuses (cas type d'un élevage code 2)

où il se situe. Enfin, la couverture de fosse fait sens si elle est couplée à une séparation de phase afin d'éviter la dilution des lisiers qui seront concentrés par la suite. La couverture de fosse est aussi une méthode efficace de prévention des nuisances odorantes, sources de conflits de voisinage et d'acceptabilité des élevages. Bien que les gains économiques d'un investissement dans cette technique soient moins évidents, elle peut être recommandée dans certaines situations.

Pour les poules pondeuses, deux leviers de gestion des effluents se positionnent de manières contrastées en termes de coûts et de réduction de l'empreinte atelier (Figure 5b). Le meilleur rapport est offert par le séchage extérieur, qui est la technique offrant la plus forte réduction d'émissions de GES. Toutefois, avant d'investir dans un système de séchage, il est important d'identifier le devenir des fientes entre exportation (via un contrat de rachat, qui impliquera un fort taux de matières sèches des fientes et donc un stockage en fumière couverte) ou une surface d'épandage suffisante (dans ce cas, le séchage minimal peut être limité à 65 % de matières sèches pour pouvoir stocker en bout de champs). Selon le devenir des fientes, les objectifs de gestion et les investissements en résultants peuvent être très différents.

Pour rappel, c'est pourquoi l'approche développée dans les matrices n'inclut que le coût d'investissement dans les équipements de traitement. Les solutions de stockage ainsi que les coûts de rachats dans le cas d'export ne sont pas appréhendés dans le périmètre économique car ils sont conditionnés par le contexte de l'élevage. En filière de volailles de chair sur litière, le compostage est aussi une technique de gestion des effluents qui peut amener des réductions d'émissions de GES supérieures mais avec un coût plus important que les techniques de réduction d'énergie (figure non montrée).

4. Conclusion

Impliquer les ateliers d'élevage dans une stratégie de management environnemental sera demain plus facile grâce au déploiement du module CAP'2ER® volailles. Afin d'aller jusqu'au bout de cette démarche et faciliter l'implémentation des plans de progrès délivrés par cet outil, l'approche environnementale doit s'ancrer dans la recherche d'une double performance technique mais aussi économique. Un premier travail visant à identifier puis positionner les différents leviers de manière relative dans une matrice coût-réduction d'indicateurs environnementaux (qualité de l'air, qualité de l'eau, changement climatique et consommation d'énergies fossiles) permettra aux conseillers et aux éleveurs qu'ils accompagnent d'initier une première réflexion. Dans l'objectif d'une réduction de la contribution au changement climatique, les élevages de volailles de chair sur litière sont stratégiquement invités à se tourner en premier lieu vers les techniques d'économies d'énergies. En filière pondeuses et de palmipèdes élevés sur lisier, la réflexion doit d'abord se porter sur la valorisation des effluents. Cette approche généraliste est bien évidemment à rationaliser selon les contextes (technique, économique, territorial, contractuel, social...) de l'élevage, qui peuvent conduire à une priorisation des leviers à mettre en œuvre bien différentes d'une situation à l'autre.

Bien que les éleveurs en soient les premiers acteurs, la démocratisation de la mise en œuvre de bonnes pratiques environnementales ne repose pas que sur eux :

- Le conseil, au-delà de l'approche proposée dans cet article, doit progresser dans l'identification et la mise en lien de facteurs incitatifs contextuels (allant parfois au-delà du périmètre de l'exploitation) de l'élevage avec la pertinence de leviers de mitigation ;
- Les organismes de production, les sélectionneurs et les fabricants d'aliments doivent travailler ensemble pour offrir aux éleveurs intégrés un compromis entre une augmentation du coût de production et la fourniture de

poussins et d'aliments avec une empreinte environnementale réduite.

- La R&D doit continuer de mieux caractériser (dans une dimension technique et économique) les leviers de mitigation à disposition des éleveurs. Par ailleurs, l'approche proposée dans cet article mériterait d'être étendue aux services rendus par les élevages (qui sont également des indicateurs de sortie de l'outil CAP'2ER®). Pour arriver à de tels résultats, la monétisation de ces derniers reste un challenge difficile à relever mais nécessaire.
- L'ensemble des acteurs de la filière avicole doivent aussi se mobiliser pour accompagner sur un plan financier cette transition agroécologique des systèmes d'élevage. Pour cela, une feuille de route quantifiant les

gains environnementaux atteignables, les surcoûts économiques associés, et les leviers à mettre en œuvre pour y parvenir paraît nécessaire.

Remerciements

Cet article présente des résultats obtenus dans le cadre du projet CAP'2ER® Volailles, conduit en collaboration avec les interprofessions (ANVOL, CNPO, CIFO), les chambres d'agriculture (CRAB, CRAPL, CRAL) et les professionnels. Nous tenons à remercier l'ensemble des financeurs (FranceAgriMer et Plan de Relance) et, particulièrement, les professionnels pour leur contribution, ainsi que pour leur réactivité suite à nos nombreuses sollicitations.

Références bibliographiques

- ADEME, 2020, Guide des bonnes pratiques agricoles pour l'amélioration de la qualité de l'air, 84 pages.
- Afnor, 2018. Systèmes de management environnemental - Guide pour la mise en place par étapes d'un système de management environnemental, norme Afnor, 67 pages.
- Aubert C., Rousset N., Allain E., Ponchant P., 2011. Utilisation d'un complexe de microorganismes pour réduire les émissions d'ammoniac en élevage de poulets, TeMA n° 18 - avril/mai/juin 2011, 5 pages.
- Caron E., Dubois E., Péchenart E., Blazy V., 2023. CAP'2ER®, le module Volailles pour toutes les filières, TéMa, en cours de publication (2023), 8 pages.
- CEPPO, 2008. Plaquette : Lisier de gavage : séparation de phase, 2 pages.
- Directive n° 2010/75/UE du 04/11/2010 relative aux émissions industrielles (prévention et réduction intégrées de la pollution). Journal Officiel de l'Union Européenne L334 du 17 décembre 2010.
- Directive 91/676/CEE du Conseil, du 12 décembre 1991, concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricole
- Directive(EU) 2016/2284 du parlement européen et du conseil du 14 décembre 2016 concernant la réduction des émissions nationales de certains polluants atmosphériques, modifiant la directive 2003/35/CE et abrogeant la directive 2001/81/CE.
- European Commission. A European Green Deal (2019). Striving to be the first climate-neutral continent. Disponible en ligne : https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
- Espagnol E., Salaun Y., 2008. La certification environnementale ISO 14001 appliquée aux élevages porcins français. TechniPorc, Vol. 31, N° 1, 2008 - la revue technique de l'IFIP, 9 pages.
- Grolleau G. 2001. Management environnemental et exploitation agricole. Economie rural N° 262, p35-47.
- ISO 14001:2015, 2015. Systèmes de management environnemental — Exigences et lignes directrices pour son utilisation, 37 pages.
- ITAVI, 2013. Guide du bâtiment d'élevage à énergie positive (BEBC+), Solutions pour réduire sa consommation d'énergie et produire des énergies renouvelables dans la filière Volailles de chair, 68 pages.
- ITAVI, 2021. Référentiel des coûts régionaux raisonnés de construction pour les bâtiments destinés aux volailles et aux lapins, 96 pages.
- ITAVI, 2022. Performances techniques et coûts de production en volailles de chair, résultats 2021, 35 pages.
- Levasseur P., Soulier A., Lagrange H., Trochard R., Foray S., Charpiot A., Ponchant P. et Blazy V. Valorisation agronomique des effluents d'élevages de porcs, bovins, ovins, caprins, volailles et lapins. RMT Elevage et Environnement, Paris, 83 pages.
- Mazé A., Aubry C., Papy F., 2000. La certification des exploitations agricoles. Economie rurale, 258,1, 5 pages

- Montel B., 2000. Mise en place de systèmes de management environnemental certifié dans les élevages porcins bretons. Une analyse prospective. Document de travail, INA P-G, CEREOPA, Paris, 2000, 36 pages.
- Ponchant P., Blin D., Daridon B., 2013. Les émissions d'ammoniac en bâtiment d'élevage : enjeux réglementaires et évaluation de l'apport d'un additif minéral en élevage de poulet de chair. TéMa n° 27 - juillet/août/septembre 2013, 6 pages.
- Ponchant P. et Charpiot A., 2015. Evaluation d'un système de séparation de phase mécanique à disque sur du lisier de canard à rôti, 18 pages.
- Ponchant P., Pertusa M., Laborde M., Litt J., Galliot P., Trochard R., 2017. Evaluation des pertes d'azote selon différentes modalités de stockage des tas de fumiers avicoles au champ. TéMa n° 44- Octobre – Novembre – Décembre 2017, 10 pages.
- RMT Elevage et Environnement, 2019. Guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage, Fiche PVB 21 : Le BREF Élevage. 6 pages.
- Rousset N., 2012. Rapport de test : Evaluation d'un Séparateur de phase à tamis vibrant sur du lisier de canards à rôti stocké sous les animaux durant toute la durée de la bande, 13 pages.
- Santonja G.G., Georgitzikis K., Scalet B.M., Montobbio P., Roudier S., Delgado Sancho L., 2017. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Intensive Rearing of Poultry or Pigs; EUR 28674 EN; doi:10.2760/020485
- Trochard R., Générumont S., Loubet B. 2019. EVAPRO: Evaluation des pertes d'azote par Volatilisation Ammoniacale suite à l'épandage de Produits Résiduels Organiques, 78 pages.

Abstract : Building an Environmental Progress Plan for poultry production

The application of environmental management systems in poultry production is rapidly advancing due to the adaptation of the CAP'2ER® monitoring tool. In the near future, it will enable farmers, along with their advisors, to perform assessments upon which a progress plan will be based. Implementing this plan can often be complex given the specific context, balances, and challenges of each farm. This article describes the methodological development of decision-support tools that will place mitigation strategies for four environmental impacts within a cost-reduction footprint matrix. To illustrate the use of these tools, strategies for building a progress plan are proposed for three types of poultry production: conventional broilers, laying hens, and standard roasting ducks, all in a low-carbon approach aimed at promoting strategies that combine environmental and technical gains (which will partially fund the amortization of the new strategy). According to these plans, it is recommended to prioritize energy management for conventional broilers and better use of poultry waste for laying hens and ducks raised on slatted floors.

Annexe 1 : Liste de leviers par système de production et poste d'émission

Liste des leviers	Systèmes de production				
	Volailles de chair sur litière	Poules pondeuses	Palmipèdes sur fumier (sur litière)	Palmipèdes sur lisier (sur caillebotis)	Palmipèdes gras (lisier gras)
Au bâtiment					
Brumisation	X	X	X	X	X
Chauffage économe (gaz)	X				
Compteur d'énergie	X	X	X	X	X
Dalle béton	X				
Démarrage en double densité	X		X		
Echangeur de chaleur	X				
Eclairage économe	X	X	X	X	X
Eclairage LED	X	X	X	X	X
Eclairage naturel	X	X	X	X	X
Eclairage tubes fluorescents	X				
Isolation et étanchéité des bâtiments	X				
Plancher chauffant	X				
Raclage des lisiers au bâtiment				X	X
Au stockage et au traitement des effluents					
Compostage fumier	X		X		
Couverture rigide fosse				X	X
Couverture souple fosse				X	X
Exportation des effluents	X		X	X	X
Favoriser le développement d'une croûte naturelle				X	X
Pré séchage en bâtiment		X			
Séparation par coagulation/floculation				X	X
Séparation par presse à filtre				X	X
Séparation par tamis				X	X
Séparation presse à vis				X	X
Tunnel de séchage extérieur		X			
A l'épandage					
Enfouissement par injection de lisier				X	X
Epandage du lisier en bande par pendillards (tube ou sabot traîné)				X	X
Incorporer immédiatement les fientes		X			
Incorporer immédiatement les fumiers	X		X		
Incorporer le plus vite possible les effluents (< 4h)	X		X	X	X
Utiliser une rampe à pendillards pour épandre l'effluent liquide				X	X