

La Direction générale

Maisons-Alfort, le 22 février 2016

AVIS
de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de
l'alimentation,
de l'environnement et du travail

relatif à l'abreuvement des porcs dans le cadre du bien-être animal

L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.

L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.

Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.

Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L.1313-1 du code de la santé publique).

Ses avis sont rendus publics.

L'Anses a été saisie le 5 mars 2015 par le bureau de la protection animale de la DGAL pour la réalisation d'un appui scientifique et technique relatif à l'abreuvement des porcs.

Sommaire

1. Contexte et objet de la saisine.....	3
2. Organisation de l'expertise.....	3
3. Périmètre et limitations du champ d'expertise.....	4
3.1. Cadre socio-économique.....	4
3.2. Définitions de termes et de concepts.....	5
3.2.1. Bien-être.....	5
3.2.2. Besoins.....	5
3.2.3. Soif.....	5
3.2.4. Accès permanent.....	6
3.2.5. Eau fraîche.....	6
3.2.6. Eau prélevée/ eau bue ou ingérée ou non ingérée.....	6
3.2.7. Gaspillage.....	7
3.2.8. Approche théorique des besoins.....	7
4. Analyse et conclusions du GT BEA et du CES SABA.....	8
4.1. Historique et rappel réglementaire.....	8
4.1.1. Recommandations du Conseil de l'Europe.....	8
4.1.2. Historique des textes de l'UE.....	9
4.1.3. Avis de l'EFSA.....	10
4.2. Etat des pratiques.....	11
4.2.1. Systèmes d'alimentation et d'abreuvement.....	12
4.2.2. L'alimentation sèche.....	12
4.2.3. L'alimentation « liquide ».....	14
4.2.4. Pratiques constatées en Europe.....	17
4.2.5. Relations entre pratiques d'abreuvement et production des effluents d'élevage.....	18
4.3. Etat des connaissances.....	22
4.3.1. Besoins physiologiques en eau et facteurs de variation.....	22
4.3.2. Origine d'une ingestion d'eau inadaptée aux besoins.....	31
4.3.3. Conséquence d'une ingestion inadaptée en eau sur la santé.....	39
4.3.4. Qualité de l'eau.....	40
4.4. Réponses aux questions de la saisine.....	41
4.4.1. Réponse à la question 1.....	41
4.4.2. Réponse à la question 2.....	42
4.4.3. Réponse à la question 3.....	43
4.4.4. Réponse à la question 4.....	43
4.4.5. Réponse à la question 5.....	44
4.5. Conclusions et recommandations.....	45
5. Conclusions et recommandations de l'Agence.....	46

1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE

La directive 2008/120/CE du 18/12/2008 et l'arrêté de transposition nationale du 16/01/13 établissent les normes minimales relatives à la protection des porcs en élevage et précisent que « *tous les porcs doivent avoir un accès permanent à de l'eau fraîche en quantité suffisante* ».

La DGAL précise dans la note de service DGAL/SDSPA/N2005-8208 du 29/08/05 et dans le *vademecum* d'inspection des élevages de porcs que « *ce point implique l'installation d'abreuvoirs fonctionnels. Cependant, une tolérance peut être accordée en cas d'utilisation de systèmes d'alimentation par soupe pour l'abreuvement des porcs ; ainsi, une absence d'abreuvoir pourra être tolérée, seulement si la programmation prévoit la distribution d'eau entre les repas de soupe, plusieurs fois dans la journée, de sorte qu'il y ait toujours une quantité d'eau résiduelle dans l'auge* ».

Avant la mise en place du *vademecum* au niveau national, le DRAAF de Bretagne s'était prononcée sur la question de l'abreuvement de la manière suivante : « *les services vétérinaires considèrent qu'il y a un accès en permanence à de l'eau dès lors que l'éleveur fournit deux repas de soupe minimum dans la journée, sauf, bien entendu, en cas de forte chaleur*. »

Sur le sujet, la profession agricole se positionne également de la manière suivante :

« *Le maintien en permanence d'une quantité d'eau résiduelle dans l'auge n'est pas adaptée pour des raisons sanitaires (source de développement bactérien, etc.)*

La mise en place de systèmes d'abreuvements permanents se traduit par un gaspillage d'eau et une augmentation des volumes de lisiers quel que soit le matériel utilisé ».

Dans ce contexte, la DGAL interroge l'Anses sur trois points :

« *Des apports fractionnés en eau peuvent-ils répondre aux besoins physiologiques et comportementaux des porcs (durée maximale à ne pas dépasser entre deux repas d'eau, etc.) ?*

Quelles sont les situations à risque (forte chaleur, animal malade, mâle entier, type de matériel manipulable utilisé, etc.) et les conséquences pour l'animal qui pourraient justifier une augmentation de la fréquence voire un accès permanent à l'eau dans certains cas particuliers ?

Quelles sont les principales démarches de progrès sur le plan technique afin de satisfaire les besoins en eau des porcs (taux de dilution pour la soupe, nombre d'animaux par pipette, modalités d'utilisation des pipettes pour ne pas générer d'autres problèmes de bien-être, mise en place d'abreuvoirs au-dessus des auges, etc.) ? »

La DGAL demande que les réponses apportées tiennent compte des systèmes des élevages porcins rencontrés en France et se focalisent sur ceux disposant d'un système d'alimentation par soupe et en tenant compte des différents stades d'élevage.

Une expertise technique de l'Anses est également sollicitée au regard des arguments avancés par la profession et sera traitée dans ce rapport.

2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) ».

L'expertise relève du domaine de compétences du comité d'experts spécialisés (CES) « Santé et bien-être des animaux » (SABA). L'Anses a confié l'instruction de cette saisine au groupe de travail « Bien-être et Abreuvement des porcs » issu du Groupe de Travail « Bien-être Animal » de l'Agence (GT BEA) qui est rattaché au comité d'experts spécialisé « SABA ». Les travaux d'expertise du groupe de travail « Bien-être et Abreuvement des

porcs » ont été soumis au GT BEA (tant sur les aspects méthodologiques que scientifiques) les 2 juillet 2015, 5 novembre 2015, 7 décembre 2015 et 11 janvier 2016. Le rapport d'expertise produit par le GT « Bien-être et Abreuvement des porcs » tient compte des observations et éléments complémentaires transmis par les membres du GT BEA. Le rapport validé par le GT BEA a été présenté et validé en CES SABA lors de ses séances des 12 janvier et 2 février 2016. Ces analyses et conclusions sont issues d'un travail d'expertise collégiale au sein de collectifs d'experts aux compétences complémentaires.

Les experts, formant le GT « Bien-être et Abreuvement porcs » dédié pour répondre à cette saisine, se sont réunis physiquement les :

- 29 mai 2015 ;
- 7 juillet 2015 ;
- 29 septembre 2015 ;
- 19 octobre 2015 ;
- 27 novembre 2015 ;
- 17 décembre 2015.

L'expertise s'est appuyée sur les éléments suivants :

- La lettre de saisine
- Directive 2008/120/CE ;
- L'audition (par ordre chronologique) de :
 - François-Régis HUET (Section Bien-être FNSEA),
 - Patrick MASSABIE (Terrena),
 - Eric ROYER (IFIP),
 - Yvonnick ROUSSELIERE (IFIP),
 - Léopoldine CHARBONNEAUX (CIWF),
 - Aloïs VUILLERMET (Welfarm),
 - Jean-Yves DOURMAD (INRA).
- Les documents figurant dans la liste bibliographique à la fin du présent avis.

L'Anses a analysé les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise. Les déclarations d'intérêts des experts sont rendues publiques *via* le site internet de l'Anses (www.anses.fr).

3. PERIMETRE ET LIMITATIONS DU CHAMP D'EXPERTISE

3.1. Cadre socio-économique

La DGAL sollicite l'Anses pour un appui scientifique et technique relatif à l'abreuvement des porcs pour trois questions d'appréciation de risque et deux expertises techniques sur la base des systèmes d'élevages porcins rencontrés en France, en se focalisant sur ceux qui disposent d'un système d'alimentation par soupe et en prenant en compte les différents stades d'élevage (porcelets en post sevrage et à l'engraissement, truies en gestation et allaitantes, etc.)

Le groupe de travail « Bien-être animal » (GT BEA) et le comité d'experts spécialisés CES « santé animale et bien-être animal » (SABA), ont réalisé l'expertise du dossier de saisine en considérant :

- l'animal dans le cadre de l'élevage ;

- les différents systèmes d'élevage de porcs en France ;
- la réglementation s'appliquant en élevage porcin français.

Les experts soulignent l'importance de la question économique au regard de l'abreuvement des porcs en élevage, toutefois, l'analyse économique est hors champ de l'expertise du GT BEA. Si les réponses apportées aux questions techniques de la saisine sont étroitement liées au champ de l'économie, les analyses développées par les experts du GT se sont limitées aux solutions et itinéraires techniques existants. L'étude de systèmes de production alternatifs, dans lesquels pourraient s'inscrire d'autres solutions techniques d'abreuvement des porcs nécessiterait une approche systémique très complexe hors de portée du GT, dans le cadre de la présente saisine.

Par ailleurs, l'expertise s'est intéressée à la production du lisier en élevage de porcs en lien avec les systèmes d'abreuvement mais sans analyser le versant environnemental de sa gestion qui va également au-delà du mandat du GT BEA.

3.2. Définitions de termes et de concepts

Les définitions suivantes ont été retenues pour cette expertise :

3.2.1. Bien-être

Les experts du GT BEA et du CES SABA de l'Anses définissent le bien-être animal dans sa conception actuelle, comme un état physique et mental de l'animal qui découle de la satisfaction de ses besoins physiologiques et comportementaux essentiels et de ses capacités à s'adapter à son milieu (Broom, 1991 ; Duncan, 1996 ; Veissier et Boissy, 2007 ; Fraser, 2008). Il s'agit donc d'un concept multidimensionnel. Celui-ci s'illustre notamment par la reconnaissance au plan international (Conseil de l'Europe et OIE) de cinq composantes clés formalisées par le FAWC (« Five freedoms ») (Farm Animal Welfare Council, 1992). La première composante est plus particulièrement dédiée au thème de cette saisine : « *Freedom from Hunger and Thirst - by ready access to fresh water and a diet to maintain full health and vigour* ».

3.2.2. Besoins

La notion de besoin se réfère aux éléments physiologiques indispensables au maintien de l'homéostasie et à la survie de l'individu, et des comportements associés à ces derniers : respirer, boire ou manger, se protéger des éléments qui mettent en péril son état de santé ou son intégrité physique (éléments thermique, physique, social...). Elle intègre aussi une base psychologique (besoins éthologiques, Jensen *et al.*, 1993). Si un besoin est non satisfait, cela entraîne une altération du bien-être pouvant aller jusqu'à la souffrance¹. Ne pas pouvoir satisfaire ces besoins entraîne des états mentaux négatifs chez les animaux (Veissier *et al.*, 2012). L'altération du bien-être chez l'animal peut se traduire par un comportement perturbé, un risque de troubles et/ou un profil hormonal indicateur d'un état de stress (Dawkins, 1983 ; adapté de Jensen et Toates, 1997).

3.2.3. Soif

La soif est la sensation du besoin de boire et traduit, dans des circonstances normales, un manque d'eau dans l'organisme.

¹ La définition officielle de l'IASP (International association for the study of pain), conçue pour la clinique humaine, énonce que la souffrance est un état émotionnel de détresse associé aux événements qui menacent l'intégrité biologique ou psychologique de l'individu. (INRA, 2009)

3.2.4. Accès permanent

L'adjectif « permanent » se réfère au caractère d'un élément qui dure, sans modification ou interruption. L'accès permanent à de l'eau détermine la possibilité pour l'animal d'accéder à une source d'eau disponible à tout moment du cycle nycthémeral.

3.2.5. Eau fraîche

Dans le langage populaire l'eau fraîche est relative à de l'eau potable. En version française le terme « freshwater » est traduit par eau douce en opposition à eau salée en anglais (« salt water »). Dans ce contexte, « eau fraîche » signifie pour les experts « eau potable² » pour le porc.

3.2.6. Eau prélevée/ eau bue ou ingérée ou non ingérée

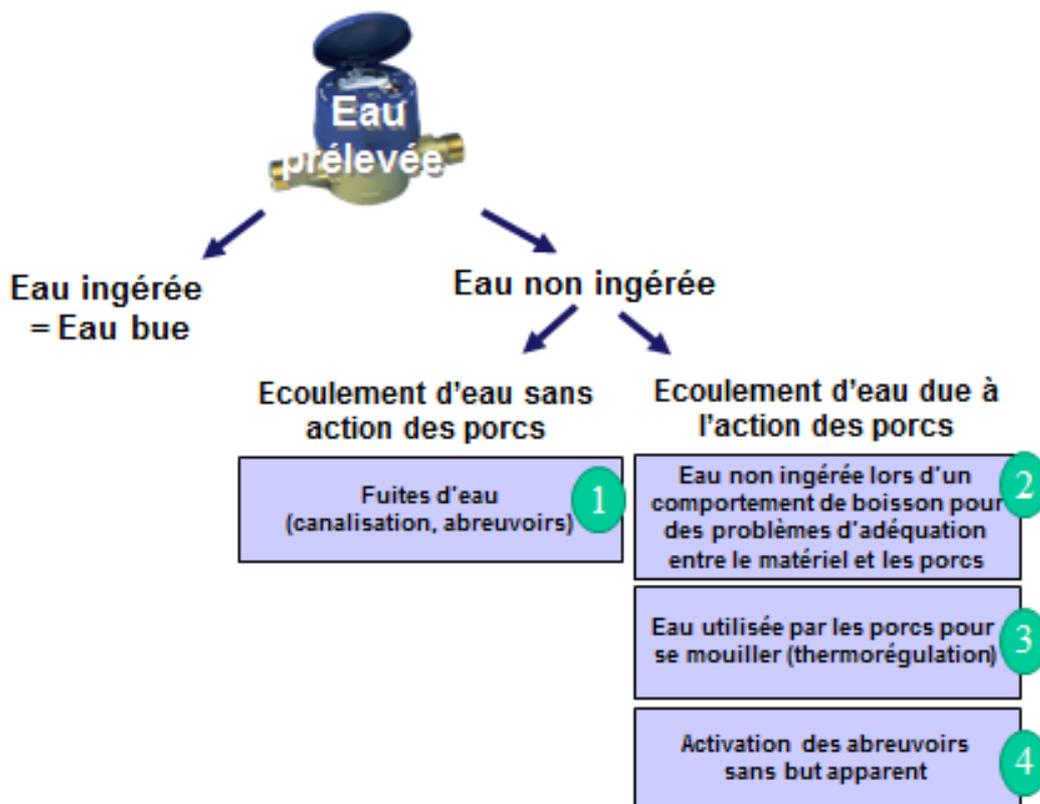


Figure 1 : Schéma représentant la partition de l'eau prélevée dans un élevage de porcs

La consommation d'eau dans un élevage de porcs est le plus souvent synonyme de la quantité d'eau prélevée, mesurée au niveau d'un compteur d'eau général. Elle inclut donc à la fois l'eau ingérée (= bue) et non ingérée par les porcs (cf. Figure 1).

Cette eau non bue peut correspondre à des pertes totalement indépendantes de l'action des porcs : fuites au niveau des canalisations et des abreuvoirs. On peut donc parler, avec certitude, de gaspillage d'eau. Une partie de l'eau non bue peut correspondre à un écoulement d'eau dû à l'action des porcs sur les abreuvoirs. Cette action correspond à différents types de comportements :

- Comportements de boisson mais les porcs ne peuvent pas boire la totalité de l'eau qui s'écoule parce que le débit d'eau est trop rapide ou parce que la position ou la conformation des abreuvoirs sont mal adaptées aux porcs etc. (cf. 4.2.3).

² Eau potable est une eau que l'on peut boire sans risque pour la santé (dossier scientifique sur l'eau du CNRS).

- Comportements de thermorégulation : les porcs se mouillent pour se rafraîchir lorsqu'il fait chaud (cf. 4.3.1 et 4.3.2.1).
- Comportements sans but d'abreuvement, associés à l'expression de comportements redirigés, qui peuvent prendre une forme stéréotypée, vers des substrats physiques, telle que l'abreuvoir, en réponse à un état de frustration de type alimentaire (restriction) ou environnemental (absence de matériaux manipulables, cf. 4.3.2.1).

Afin d'être le plus précis possible dans ce rapport, nous éviterons l'expression « eau consommée » et nous utiliserons les expressions :

- « Eau prélevée » lorsque la mesure ne permet pas de distinguer entre l'eau bue et l'eau non bue par les porcs.
- « Eau bue » ou « eau ingérée » lorsque cette mesure a réellement été effectuée, ce qui ne s'observe que dans de rares études effectuées en situation expérimentale.

3.2.7. Gaspillage

Dans de nombreuses études, les auteurs utilisent le terme « gaspillage » sans qu'il soit clairement défini. Ce terme revêt en effet différents sens selon la discipline : éthologie, zootechnie, physiologie... Il peut désigner la différence entre l'eau prélevée et l'eau bue et inclure ainsi des pertes ayant des origines très diverses (cf. Figure 1). Il peut aussi recouvrir une ingestion d'eau qui semble aux auteurs excessive par rapport au besoin physiologique des animaux. Cependant, seule une analyse fine des mécanismes physiologiques de la régulation de l'ingestion d'eau peut permettre de déterminer s'il s'agit d'un réel « gaspillage » qui ne répond pas à un besoin physiologique (cf. 4.3.1.4).

Ce terme, « gaspillage », sera utilisé avec précaution dans la suite de cet avis, et restera défini par la somme des éléments chiffrés dans la figure 1 : [1]+[2]+[4].

3.2.8. Approche théorique des besoins

La question des besoins a été appréhendée de manière théorique par certains auteurs en faisant appel à la théorie économique sur l'élasticité de la demande des acheteurs pour un produit quel qu'il soit. Les animaux chercheraient à établir un compromis entre coûts (efforts fournis) et bénéfices (satisfaction des besoins) pour utiliser des ressources spécifiques ou répartir leur temps entre différentes ressources ou différentes activités (Dawkins, 1983 ; Faure et Mills, 1995 ; Mason *et al.*, 2001 ; De Jong *et al.*, 2007). Un besoin essentiel, que l'on peut aussi qualifier de nécessité, peut se définir par une demande inélastique de l'animal pour une ressource. Ce terme s'oppose à une demande dite « élastique », c'est-à-dire qui diminue quand la difficulté ou l'énergie nécessaire pour obtenir la ressource augmente. De nombreux dispositifs expérimentaux ont été mis en place pour valider cette théorie. L'un des plus courants est le conditionnement opérant. Dans un tel dispositif, le sujet doit réaliser un travail (appui sur un bouton, déplacement vers une zone, expression d'un comportement...) pour obtenir une récompense de nature alimentaire, sociale ou physique. L'intensité du travail fourni renseigne sur le degré de motivation pour l'obtention de la récompense. Vermeer *et al* (2009) ont appliqué cette méthode pour évaluer la motivation des porcs à obtenir une quantité supplémentaire d'eau. La contrainte imposée aux animaux était le débit auquel l'eau est distribuée dans l'abreuvoir fourni. Ce débit était diminué progressivement et donc induisait un effort accru pour obtenir une même quantité d'eau (cf. 4.3.1.4).

4. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU GT BEA ET DU CES SABA

4.1. Historique et rappel réglementaire

Un historique réglementaire permet de mettre en évidence l'origine de la mention : « tous les porcs doivent avoir un accès permanent à de l'eau fraîche en quantité suffisante » dans la Directive 2008/120/CE. La complexité de cet historique rend compte des difficultés et des interprétations réglementaires qui ont émergé au regard de l'abreuvement des porcs en élevage.

Avant la parution de la réglementation française sur la protection des porcs en élevage (arrêté du 16 janvier 2003 transposant la Directive 2001/88/CE du Conseil des ministres de l'Union européenne (UE) du 23 octobre 2001 et la Directive 2001/93/CE de la Commission du 9 novembre 2001) il existait un droit conventionnel provenant de recommandations du Conseil de l'Europe. L'UE s'est inspirée de ces recommandations pour élaborer ses directives propres.

4.1.1. Recommandations du Conseil de l'Europe

La réglementation européenne sur la protection des porcs en élevage trouve son origine dans la Recommandation du 21 novembre 1986 du Conseil de l'Europe (CoE), adoptée par le Comité permanent de la convention européenne sur la protection des animaux dans les élevages. Dans son article 10, cette Recommandation, stipule que: « *all pigs shall have appropriate access to adequate, nutritious and hygienic feed or wholesome liquid each day, and to adequate supplies of water of suitable quality, so as to meet their physiological needs* ³ ». Dans le chapitre III de l'annexe concernant les truies pendant la période périnatale ainsi que les truies et les porcelets durant la période d'allaitement, il est précisé au point 8 : « *Sows and piglets should have access to water at all times* ». Les truies et les porcelets devraient avoir accès à de l'eau à tout moment. Dans le chapitre V de ladite annexe concernant les porcs entre l'âge d'environ 10 semaines et l'abattage ou la saillie, le point 5 stipule : « *Piglets should have access to water at all times* ». Les porcs devraient avoir accès à de l'eau à tout moment.⁴

Les Recommandations ayant été actualisées régulièrement après discussions et vote des représentants des parties contractantes, il existe une recommandation plus récente du 12 novembre 2004, remplaçant le texte du 21 novembre 1986 (texte en français). Elle stipule dans son Art.11.7 :

« - *L'équipement d'alimentation et d'abreuvement doit être conçu, construit et entretenu de façon à :*

- *limiter au maximum les pertes et la contamination des aliments et de l'eau ;*
- *être suffisamment accessible à tous les porcs afin d'éviter une compétition indue entre les individus ;*
- *ne pas causer ou être à l'origine de blessures aux animaux ;*
- *fonctionner par tout temps ;*
- *permettre de contrôler l'apport d'eau et la consommation globale d'aliments ».*

³ « tous les porcs doivent avoir accès de façon appropriée à une alimentation adéquate, nutritive et hygiénique ou à des liquides salubres tous les jours ainsi qu'à des approvisionnements adéquats en eau, cette eau étant de qualité convenable. Cela afin de satisfaire leurs besoins physiologiques »

⁴ Cette recommandation est un texte issu du CoE. Il s'agit donc de droit « conventionnel », caractéristique qui apparaît par l'emploi de termes souvent au conditionnel. Les prescriptions qui en émanent sont des prescriptions de principe, de conseil. L'Etat partie contractante utilise donc cette recommandation comme il le souhaite. Ces Recommandations sont destinées à orienter les parties contractantes mais leur application n'est pas obligatoire.

Elle précise dans son Art.14.1 : « *Tous les porcs doivent avoir accès chaque jour, de façon appropriée, à une alimentation adéquate, nutritive et hygiénique, et à une quantité d'eau suffisante et de qualité satisfaisante à tout moment.* » ;

puis, dans son Art.15.1 : « *Dans toute installation d'élevage des porcs, la température ambiante, la vitesse de l'air, l'humidité relative, le niveau de poussière et les autres conditions atmosphériques doivent être maintenus dans des limites telles qu'ils n'aient pas d'influence défavorable sur le bien-être des porcs, y compris leur santé, ceci peut nécessiter l'utilisation de vaporisateurs d'eau.* ».

Il est donc fait mention, dans cette Recommandation, d'apport d'eau autre que de boisson en fonction de l'ambiance dans les bâtiments.

Pour des raisons de priorisation des activités au sein du Conseil de l'Europe à Strasbourg et en raison de la forte implication de l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) en matière de bien-être animal depuis le milieu des années 2000, l'activité des comités permanents institués par les cinq Conventions du Conseil de l'Europe relatives à la protection des animaux 1. Dans les élevages, 2. Durant le transport international, 3. Pendant l'abattage, 4. Concernant les animaux de compagnie, 5. Concernant les animaux de laboratoire, a été suspendue. Néanmoins ces Recommandations « passées » constituent un socle de conseils pour les filières non prises en compte par des Directives de l'UE. Leur application dans les Etats membres est d'ailleurs vérifiée par l'Office alimentaire et vétérinaire (OAV) lors de ses missions d'audit en protection animale.

4.1.2. Historique des textes de l'UE

Les directives de l'UE s'inspirent toutes plus ou moins de ces recommandations mais sont plus normatives, de par la nature même du droit de l'UE. Ainsi la première Directive de 1991 concernant la protection des porcs, Directive 91/630/CEE du Conseil, du 19 novembre 1991, établissant les normes minimales relatives à la protection des porcs, précisait dans son Annexe :

« *Chapitre premier Conditions générales : 14. Tous les porcs âgés de plus de deux semaines doivent avoir accès à une eau fraîche adéquate, fournie en suffisance, ou pouvoir satisfaire leur besoin en liquide en buvant d'autres boissons.* »

Le 20 juillet 1998, une Directive « transversale » concernant la protection des animaux dans les élevages a été adoptée, Directive 98/CE, sur la base de la Convention européenne sur la protection des animaux dans les élevages, mentionnée au 4.1.1. Son article 5 précise que la Commission soumet au Conseil, sur la base d'une évaluation scientifique, toute recommandation adoptée au titre de cette convention, ainsi que toutes autres règles spécifiques. Cet article entérine donc l'inspiration « en provenance du Conseil de l'Europe » des directives et règlements relatifs à la protection des animaux dans les élevages.

Une nouvelle Directive 2001/88/CE du Conseil du 23 octobre 2001, modifie la directive 91/630/CEE établissant les normes minimales relatives à la protection des porcs. Cette directive ne prévoit rien sur l'abreuvement mais apporte des normes de surface par animal en fonction du stade physiologique de ce dernier et interdit l'isolement des truies gestantes.

En 2001 est également adoptée la Directive 2001/93/CE de la Commission du 9 novembre 2001, modifiant la Directive 91/630/CEE établissant les normes minimales relatives à la protection des porcs. Elle se fonde sur l'article 6 de la Directive 91/630/CEE, qui prévoyait une possible révision de son texte sur la base d'un rapport du Comité scientifique vétérinaire de la Commission. Le 30 septembre 1997, ce Comité scientifique vétérinaire a adopté un rapport sur le bien-être des porcs dans les élevages intensifs. La Directive 91/630/CEE, dans son Annexe, chapitre I, paragraphe 7, stipulait : « *Tous les porcs âgés de plus de deux semaines doivent avoir un accès permanent à de l'eau fraîche en quantité suffisante* ». Les termes « *ou pouvoir satisfaire leur besoin en liquide en buvant d'autres boissons* » ont disparu dans la Directive 2001/88/CE et l'adjectif « *permanent* » a été rajouté.

En examinant ce rapport du Comité scientifique vétérinaire, il apparaît que rien n'a été écrit sur l'abreuvement des porcs. En revanche ledit rapport s'est bien penché sur la question du rafraîchissement des porcs dans son chapitre 8 : Conclusions et recommandations, point 27. Toutefois ce point aborde la thermorégulation pour les élevages de porcs en plein air, mais rien n'est mentionné pour les élevages en bâtiment.

Ces deux directives (91/630/CEE et 2001/88/CE) ont été transposées en droit français par l'arrêté du 16 janvier 2003, publié au JORF du 22 janvier 2003. Cet arrêté a fait l'objet de plusieurs notes de service (cf. Bibliographie, partie « Réglementation »). Les directives précitées ont été codifiées en 2008 dans la Directive 2008/120/CE du Conseil du 18 décembre 2008, établissant les normes minimales relatives à la protection des porcs. Les prescriptions des deux Directives de 2001 y figurent. Ainsi, dans l'annexe I, chapitre I, conditions générales, le paragraphe 7 stipule logiquement : « *Tous les porcs âgés de plus de deux semaines doivent avoir un accès permanent à de l'eau fraîche en quantité suffisante.* » A la lecture des différents rapports de l'OAV et des communiqués de la Commission, il ressort que plusieurs Etats Membres ne sont toujours pas complètement en conformité avec cette Directive de 2008 (cf. Annexe 1).

Un point intéressant à mentionner, que l'on retrouve dans l'analyse des rapports d'audit de l'OAV, est relatif aux systèmes d'élevage italiens utilisant de la soupe pour l'abreuvement des porcs : « *With respect to Italian heavy pigs in particular, it would be worthwhile investigating topics related to: (...) 2. The consequences of drinking water deprivation on the welfare of pigs fed liquid diets* »⁵.

4.1.3. Avis de l'EFSA

L'EFSA (European food safety authority, Agence européenne de sécurité alimentaire), succédant aux anciens comités scientifiques vétérinaires, a émis trois avis scientifiques au sujet du bien-être des porcs mentionnant la question de l'abreuvement. Ces avis ont été rédigés par le comité « santé et bien-être animal » (« panel on animal health and welfare ») :

1. Dans l'avis de l'EFSA (2007a)⁶ concernant les risques associés aux morsures de queue chez les porcs et les moyens pouvant être mis en place afin de réduire le besoin de section des queues, en fonction des différents systèmes de production et de logement, il est précisé : « *There is limited evidence for a hazard associated with water provision, although impaired quality of drinking water or a cut in water provision can become a hazard for tail biting during summer.* » Comme détaillé dans le paragraphe 8.6.9 dudit avis relatif à la fourniture d'eau (water provision) : « *The quality of the feed and the drinking water has been suggested as a possible cause of tail biting (Groskreuz, 1990), as has a cut in water supply in summer (Radnai, 1977). Although there is anecdotal evidence of commercial tail biting problems being solved by correcting a restriction in water supply, no experimental studies on such factors have been found.* »
2. Dans l'avis de l'EFSA (2007b)⁷ sur les aspects relatifs à la santé et au bien-être des animaux dans les différents systèmes de logement et d'élevage des porcs verrats

⁵« concernant la question des porcs lourds italiens en particulier, elle mériterait que des recherches soient menées sur des sujets liés à (...) 2. Les conséquences de la privation d'eau sur le bien-être des porcs alimentés avec des nourritures liquides »

⁶ AHAW (2007a) Scientific Report on the risks associated with tail biting in pigs and possible means to reduce the need for tail docking considering the different housing and husbandry systems. Question no. EFSA-Q-2006-013. European Food Safety Authority. Annex to the EFSA Journal, 611: 1-13.

⁷ AHAW (2007b) Scientific Report on animal health and welfare aspects of different housing and husbandry systems for adult breeding boars, pregnant, farrowing sows and unweaned piglets. Question no. EFSA-Q-2006-028. European Food Safety Authority. Annex to the EFSA Journal, 572: 1-13.

adultes, des truies gestantes, des truies à la mise bas et des porcelets non sevrés, la question du besoin en eau est abordée dans le paragraphe consacré aux cystites : « *Cystitis (inflammation of the bladder usually caused by infection) is especially common in housed sows and is common in stalled animals but it is strongly dependent on management procedures. It is usually caused by ascending infection with E. coli from vulval contamination with faeces. Other contributory factors include the urinary retention which commonly accompanies lameness (sows urinate standing) and reduced availability of water* ».

3. Dans l'avis de l'EFSA (2007c)⁸ concernant la santé et le bien-être des porcs à l'engrais en relation avec les modes d'élevage et de logement, la question de l'eau est abordée :

a) via l'évaporation qui permet à l'animal de se thermo-réguler : « *If the ambient temperatures are too high, adequate space to separate from other pigs, sufficient contact with a cool floor, access to outdoors, air-flow rates to help evaporation, water on the skin, or more drinking water help to avoid over-heating. In the case of too low a temperature, better insulation of the floor lowers the risk of hypothermia* ».

« *The building in which pigs are kept may provide heating or ventilation systems that compensate for outside temperatures. At higher temperatures, adequate space to separate from other pigs when standing or lying, sufficient contact with a cool floor, or access to outdoors, or evaporative cooling aided by higher air-flow rates, or water on the skin or more drinking water help to avoid over-heating.*” 27) *Additional cooling devices, such as water sprinklers, showers, increased air speed, and shaded areas in outdoor management systems help to reduce heat stress during summer. If sprinklers for cooling are used in housing systems with bedding, wetting of the litter can lead to bacterial growth and increased release of noxious gases* ».

b) ou pour l'abreuvement, à proprement parler, dans le point 23 de l'avis, il est indiqué : « *23) Pigs need water of good quality. This is often still necessary even if they are provided with wet feed. If water supply systems are not well maintained, pigs can be deprived of water. Where pigs have high concentrations of blood toxins, their requirement for water is increased*⁹. »

Le point 12 des recommandations de cet avis précise : « *All pigs should be provided with water of good quality sufficient for their needs. Water supply systems should be well-maintained and their efficiency regularly checked*¹⁰. »

En conclusion de cette partie, on peut constater l'évolution de la terminologie dans les textes européens au cours du temps. Cette terminologie peut aussi varier en fonction de l'instance qui rédige et adopte les textes et cela en partie en fonction de la langue de négociation puis d'adoption (français/anglais). L'historique de la genèse réglementaire des textes souligne la complexité de la question de l'abreuvement permanent en élevage porcin et de la mise en œuvre de cette dernière.

4.2. Etat des pratiques

Afin de répondre aux questions de la saisine portant sur les systèmes d'abreuvement en élevage de porcs, en France, il a paru important de décrire les différents types d'alimentation

⁸ AHAW (2007c) Scientific Report on animal health and welfare in fattening pigs in relation to housing and husbandry. Question no. EFSA-Q-2006-029. European Food Safety Authority. Annex to the EFSA Journal, 564: 1-14.

⁹ « *les porcs ont besoin d'eau de bonne qualité. Cela est souvent encore nécessaire même en cas de fourniture d'alimentation humide. Si les systèmes de fourniture d'eau ne sont pas bien entretenus, les porcs peuvent être privés d'eau. Quand les porcs présentent une forte concentration de toxines dans le sang, leur exigence d'eau est accrue* »

¹⁰ « *tous les porcs devraient être approvisionnés en eau de bonne qualité et suffisante pour leurs besoins. Les systèmes d'approvisionnement en eau devraient être correctement entretenus et leur efficacité régulièrement contrôlée* »

dont vont dépendre les systèmes d'abreuvement de l'élevage. Deux grands types sont répertoriés : l'alimentation sèche et l'alimentation liquide. Afin de tenir compte de l'ensemble des aspects techniques soulevés par les questions de la saisine, la description de la production des effluents d'élevages¹¹ fait suite à l'état des lieux sur les pratiques alimentaires et d'abreuvement.

4.2.1. Systèmes d'alimentation et d'abreuvement

L'aliment est distribué aux porcs sous forme sèche ou sous une forme liquide, alors qualifié de « soupe ». Le mode de distribution de l'aliment influe directement sur la manière d'apporter de l'eau aux porcs. Lorsque l'aliment est distribué sous forme sèche, un système d'abreuvement indépendant est présent dans la case. Deux types de systèmes sont disponibles : les pipettes ou sucettes et les bols. En revanche, lorsqu'il est distribué sous forme liquide, l'apport d'eau se fait d'abord au travers de la soupe, complété, dans certaines situations, par une distribution complémentaire d'eau dans l'auge appelée « repas d'eau » générant dans certains cas la présence « d'eau résiduelle » dans l'auge.

En 2007, en France, l'alimentation liquide représentait 65,6 % des places en engraissement, 57 % des places en verraterie-gestante, 39 % des places en maternité, 1,8 % des places en post-sevrage (Roguet *et al.*, 2007, *cf.* Annexe II). Dans une enquête réalisée en 2015, auprès de 30 élevages naisseurs-engraisseurs bretons (Bertin et Ramonet, 2016), la part de l'alimentation en soupe représentait 81 % des places en engraissement, 72 % des places en verraterie-gestantes (logées en stalles individuelles), 60 % des places en gestantes en groupes, 52 % en maternité, et 7 % des places en post-sevrage. Pour les porcs à l'engrais alimentés en soupe, un dispositif d'abreuvement n'est présent que pour 5 % des places. Ces données sont cohérentes avec les propos des personnalités auditionnées pour la présente expertise. La distribution de l'aliment est très largement automatisée, notamment en alimentation liquide, pendant les stades où les quantités d'aliments à distribuer sont importantes : engraissement, post-sevrage, verraterie, gestantes.

4.2.2. L'alimentation sèche

La saisine soumise aux experts est focalisée sur l'alimentation liquide. Les résultats et préconisations relatifs aux dispositifs d'abreuvement des porcs sont cependant obtenus essentiellement avec une alimentation sèche, avec un ou plusieurs abreuvoirs mis à disposition des animaux de chaque groupe. Nous nous appuyons donc sur ces résultats pour illustrer les dispositifs d'abreuvement.

La distribution de l'aliment sous forme sèche consiste à mettre à disposition un aliment « sec » aux porcs, ayant un taux de matière sèche d'environ 86 à 88 %. L'aliment est principalement acheté auprès de fabricants d'aliment industriels, et dans certains cas, il peut être fabriqué à la ferme. L'aliment est présenté sous forme de granulés, de miettes ou de farine. Dans les salles d'élevage, il est stocké dans des nourrisseurs (stades post-sevrage et engraissement) ou des doseurs volumétriques (truiés gestantes et allaitantes).

¹¹ Ainsi comme mentionné dans la partie 3.1 Cadre socio-économique : « l'expertise s'est intéressée à la production du lisier en élevage de porcs », toutefois, la gestion du lisier qui fait suite à sa production est hors champ des compétences du GT BEA.



Figure 2 : Nourrisseurs et abreuvoirs (sous les flèches rouges) en élevage (crédit photo CRAB)

- Porcs en croissance (post-sevrage et engraissement)

Pour les stades post-sevrage et engraissement, l'alimentation sèche est principalement distribuée à volonté. L'aliment est accessible tout au long de la journée. Lorsque l'aliment est sous forme sèche, l'abreuvement est réalisé par des dispositifs de type bols ou pipettes accessibles également à volonté par les porcs (cf. figure 2).

Le « nourrisoupe » est un nourrisseur utilisé essentiellement en engraissement avec une alimentation à sec et un système d'abreuvement intégré. Moins de 10 % des élevages sont équipés de cette façon. Le porc effectue lui-même le mélange eau/aliment dans un réceptacle à la base du nourrisseur. En comparaison du nourrisseur classique, l'alimentation au nourrisoupe entraîne une diminution du prélèvement d'eau de 16 % à 30 % (Albar et Granier, 1999).

- Truies gestantes et allaitantes

Les truies gestantes sont en rationnement alimentaire quel que soit le mode de distribution de l'aliment. L'éleveur fixe la quantité d'aliment distribuée à l'animal.

- Lorsque les truies sont logées en stalles individuelles pendant le premier mois de gestation, l'aliment sec est stocké dans des doseurs volumétriques situés au-dessus de l'auge. La dose quotidienne allouée à chaque animal est distribuée en un ou deux repas. L'animal reçoit l'eau dans son auge ou dispose d'un abreuvoir individuel accessible en permanence.
- Lorsque les truies sont logées en petits groupes (jusqu'à 12 à 15 truies environ), l'aliment sec est apporté par des doseurs volumétriques et l'eau est pourvue par des abreuvoirs ou distribuée directement dans l'auge sous forme de « repas » (cf. Annexe II).
- Pour les truies en groupes plus importants (à partir de 30 truies) alimentées au distributeur automatique de concentré (DAC), l'alimentation est sèche dans la

majorité des cas. Les truies s'abreuvent en même temps qu'elles s'alimentent dans la station d'alimentation, une dose d'eau est distribuée pour une dose d'aliment. Des abreuvoirs sont par ailleurs disponibles dans chacune des cases. La consommation d'eau diffère selon le mode de logement des truies gestantes. Paboeuf *et al.* (2010) observent, en station expérimentale, que la quantité d'eau prélevée quotidiennement est inférieure pour des truies logées en salles équipées de DAC, que pour des truies dans une loge de type réfectoire-courette (respectivement 8,2 et 12,6 L/truie). Cette différence est également observée en élevage (hors station expérimentale), alors que des abreuvoirs sont disponibles dans les salles équipées de DAC. Certaines truies se déplacent spontanément peu pour boire en dehors des repas. Afin d'éviter un abreuvement insuffisant pour leurs besoins physiologiques, les éleveurs augmentent la quantité d'eau distribuée avec l'aliment dans le DAC.

En maternité, l'alimentation est plus libre. L'objectif est que la truie soit alimentée à volonté pendant la phase d'allaitement. La truie a alors toujours la possibilité de s'abreuver en permanence, *via* des abreuvoirs, pipettes ou bols ou avec un apport complémentaire manuel d'eau. Lorsque les truies sont logées en stalles individuelles, au cours du premier mois de gestation ou en maternité, elles n'ont pas la possibilité de se retourner dans la stalle. De ce fait, l'auge ne peut pas être souillée par les déjections des animaux.

4.2.3. L'alimentation « liquide »

L'aliment « liquide », appelé « soupe », est constitué du mélange de l'aliment proprement dit avec de l'eau.

- Dans quelques cas, il s'agit d'une soupe reconstituée, l'aliment arrive dans l'auge des porcs sous forme sèche, l'eau étant apportée dans l'auge de manière automatique ou par l'éleveur. C'est le cas de l'alimentation liquide manuelle qui concernait, en 2007, 7 % des places de verraterie et 14 % des places de maternité (Roguet *et al.*, 2007, *cf.* Annexe II).
- Dans la très grande majorité des cas, l'alimentation liquide est automatisée. L'aliment est acheminé par l'ensemble du circuit de distribution de la machine à soupe jusqu'aux auges. La préparation de l'aliment est réalisée dans un local séparé, dans une cuve où l'eau, les matières premières ou l'aliment complet qui constituent la soupe sont brassés par des agitateurs ou des pompes. Le mélange est ensuite acheminé depuis le local de préparation de la soupe vers les auges à l'aide d'une pompe et d'un ensemble de tuyaux qui arrivent jusqu'à chaque auge. La préparation de l'aliment ainsi que sa distribution sont commandées automatiquement par ordinateur. Les principales raisons qui expliquent le développement de l'alimentation en soupe sont développées en annexe II.

Pour les truies alimentées en soupe, l'éleveur distribue une quantité d'aliment déterminée en un à trois repas par jour.

Pour les porcs en croissance, on observe deux modes de distribution principaux :

- l'alimentation en auge longue, où tous les animaux ont accès en même temps à l'aliment (*cf.* Figure 3). L'éleveur distribue une quantité d'aliment déterminée en un à trois repas par jour. L'alimentation se fait à des moments programmés de sorte que tous les porcs de la case mangent en même temps. Pour le porc à l'engrais, on compte 33 cm de longueur d'auge par porc. Pour des cases de 12 à 15 porcs, cela implique une longueur d'auge de 4 à 5 m. La soupe doit être suffisamment fluide pour permettre à l'aliment de s'étaler sur toute la longueur de l'auge. Ce mode de distribution est très majoritaire, et le seul observé, par exemple, dans l'enquête de Bertin et Ramonet (2016).

- L'alimentation en auges courtes est un système peu fréquent. Tous les porcs n'ont pas accès en même temps à l'aliment. La longueur d'auge ne permet qu'à 4 porcs en moyenne de s'alimenter en même temps (Roy *et al.*, 2007a). L'aliment est distribué en 3 à 4 séquences, et est disponible pendant 5 à 7 heures par jour. Ce système génère de la compétition entre les animaux.

L'alimentation en soupe avec des équipements, adaptés à la taille des porcelets, peuvent également être utilisés en post-sevrage. L'alimentation en soupe ne représente cependant que 2 à 7 % des places.



Porc en engraissement, auge longue. Tous les porcs peuvent accéder en même temps à l'aliment. (crédit photo CRAB)

Truies gestantes alimentées en soupe. L'auge est séparée par des bat-flancs qui matérialisent les places et permettent de limiter le déplacement des truies au cours du repas. (crédit photo CRAB)

Figure 3 : Alimentation des porcs avec une soupe

Le taux de dilution de la soupe correspond à la quantité d'eau apportée dans la soupe par kilo d'aliment. Ce taux de dilution est compris, en moyenne, entre 2,7 kg d'eau pour un kilo d'aliments pour les porcs charcutiers et 4,40 kg d'eau pour un kilo d'aliments pour les truies gestantes (*cf.* Tableau 1). Des différences de taux de dilution de la soupe sont observées entre les élevages. Ainsi, dans 20 élevages du Sud-Ouest dont 18 en fabrication d'aliment à la ferme, la dilution a varié entre 2,5 et 4,8, pour les truies gestantes (moyenne 3,7) et entre 2,4 et 3,2 pour les porcs à l'engrais (moyenne 2,9) (Royer, 2007). La soupe impose une quantité minimale d'eau que l'animal doit ingérer avec l'aliment.

Tableau 1 : Taux de dilution de la soupe en élevage, d'après Roy *et al.*, 2007b ; Massabie *et al.*, 2014

	Maternité	Gestation	Engraissement		
			Été	Hiver	Toute l'année
Roy <i>et al.</i> , 2007b					
Nombre d'élevages	16	36	4	3	48
Taux de dilution moyen (kg d'eau/kg d'aliment ¹)	3,84	4,40	2,88	2,77	2,81
Massabie <i>et al.</i> , 2014					
Nombre d'élevage	10	31			43
Taux de dilution moyen (kg d'eau/kg d'aliment ¹)	4,0	4,6			2,7

¹ le taux de dilution est calculé pour une teneur en matière sèche de l'aliment de 86 à 88 % selon les équipements

Pour évaluer la quantité d'eau quotidienne disponible pour les porcs *via* la soupe, il convient de considérer le plan de rationnement des animaux. La figure 4 représente des plans

d'alimentation classiques pour l'engraissement et la gestation. Un porc de 25 kg en début d'engraissement reçoit 2,8 l d'eau par jour et lorsqu'il atteint 70-75 kg, un maximum de 7 l/jour est distribué. Pour la truie gestante, l'apport d'eau par la soupe se situe entre 11 à 14-15 l par jour selon le plan d'alimentation.

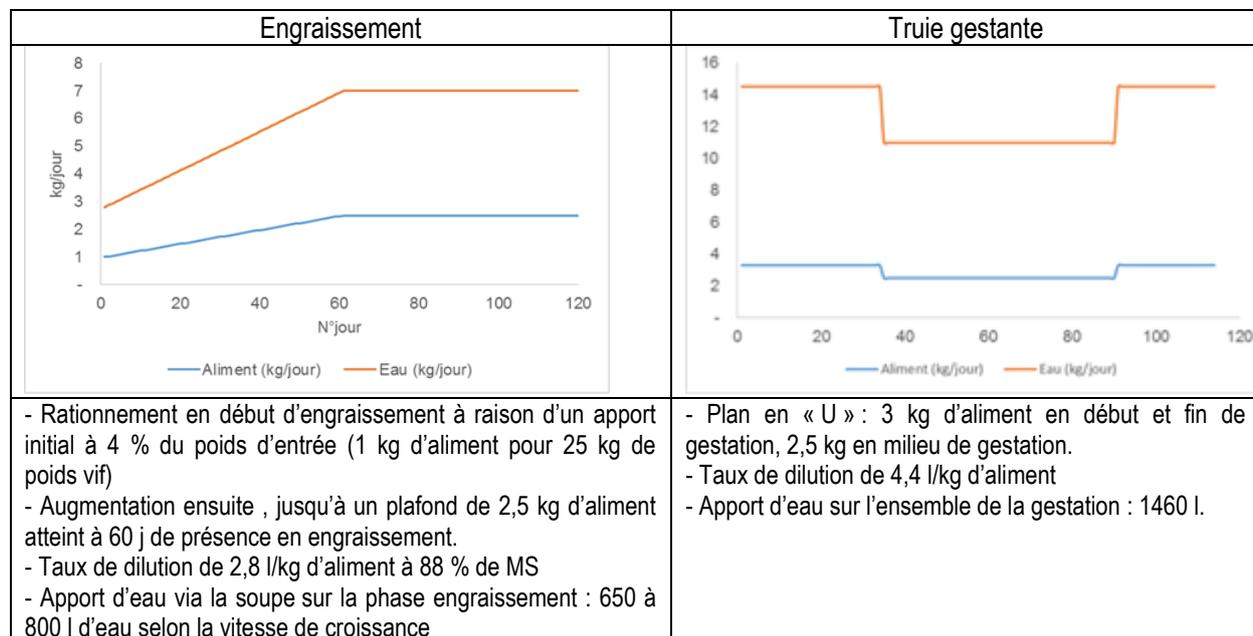


Figure 4 : Quantités d'eau et d'aliment, en kg/jour, apportées par la soupe pour un porc en engraissement et une truie gestante en fonction de plans d'alimentation et de taux de dilution classiquement utilisés (adapté de Ifip, 2013)

Les facteurs de variation du taux de dilution de la soupe entre élevages sont nombreux, et dépendent des caractéristiques des animaux (stade physiologique, génétique) ou des conditions d'ambiance (température, humidité). Ils dépendent aussi de facteurs physiques et mécaniques liés à la composition des aliments et au matériel.

- **La composition des aliments**

Les propriétés physiques de l'aliment liquide entrent en jeu dans la précision et l'homogénéité de la distribution. Elles dépendent de la composition de l'aliment, de sa capacité de rétention d'eau, de la taille des particules, du taux de dilution, du temps et de la vitesse de mélange, de la présence de certaines argiles (Royer *et al.*, 2007).

- **Les équipements**

La machine à soupe, mais plus encore, l'ensemble du circuit de distribution, jouent un rôle majeur sur les quantités d'eau prélevées. Les pompes centrifuges de la machine à soupe, qui représentent environ 80 % des installations, permettent d'obtenir un taux de dilution minimal de 2,5 l d'eau par kg d'aliment. Les pompes volumétriques et celles à colimaçon autorisent des dilutions inférieures, de l'ordre de 2,2 l d'eau par kg d'aliment. Le circuit de distribution de la machine à soupe est constitué des tuyaux de transfert de l'aliment depuis la machine à soupe jusqu'aux auges. Leur diamètre et leur longueur conditionnent la dilution de la soupe qui nécessitera si elle est trop épaisse des tuyaux de gros diamètres pour garder un débit suffisant. Les distances entre la machine à soupe et les auges peuvent atteindre plusieurs centaines de mètres dans certains élevages (Royer *et al.*, 2007). La fluidité de la soupe est alors essentielle pour assurer une bonne distribution. Il est également important d'assurer, pour tous les animaux, la mise à disposition d'une préparation homogène.

- Les régions et les saisons

Une enquête conduite en Bretagne et dans le Sud-Ouest a mis en évidence quelques différences entre les pratiques régionales quant au taux de dilution de la soupe (Roy *et al.*, 2007b). Quelques éleveurs adoptent des taux de dilution différenciés selon les saisons, diluant davantage l'été qu'au cours de l'hiver dans le but d'apporter davantage d'eau aux porcs. La majorité des éleveurs utilisent cependant une dilution identique sur l'ensemble de l'année.

- Lorsque l'alimentation est sous forme liquide, le plus souvent, les porcs charcutiers ne disposent pas d'abreuvoir complémentaire de type pipette ou bol. L'éleveur peut programmer la distribution d'un « repas d'eau », apporté dans l'auge par la machine à soupe. Les truies en maternité et les truies gestantes en groupes, peuvent disposer d'abreuvoirs complémentaires dans les stalles ou les cases.

D'après l'enquête réalisée par Massabie *et al.* (2014), la pratique de la distribution de « repas d'eau » concerne 65 % des élevages pour les truies gestantes, 50 % des élevages pour les truies allaitantes et 25 % des élevages pour les porcs en engraissement. Ces repas d'eau quotidiens permettent d'apporter, en moyenne, 4,7 à 4,9 l d'eau supplémentaire par truie gestante, 12,9 l par truie allaitante et 0,7 l par porc à l'engrais. L'apport de repas d'eau est recommandé par l'Ifip (Institut du Porc, recherche et expertise pour la filière), en cas de température ambiante élevée¹², à raison de 0,5 à 1 l d'eau par kg d'aliment, plutôt que d'augmenter le taux de dilution de la soupe (Ifip, 2013).

Peu de données sont disponibles lorsqu'un dispositif d'abreuvement est accessible en permanence pour des animaux alimentés en soupe. Pour des porcs charcutiers, le prélèvement d'eau supplémentaire, lorsqu'une pipette est accessible, est cohérent entre les essais et varie entre 0,74 et 0,8 l/porc/jour (*cf.* Tableau 2), malgré des différences notables suivant le poids des porcs ou le taux de dilution de la soupe.

Tableau 2 : Utilisation d'eau par des porcs alimentés en soupe et ayant une pipette accessible

	Paboeuf <i>et al.</i> , 2009a	Vermeer <i>et al.</i> , 2009	Nannoni <i>et al.</i> , 2013
	Engraissement (28 - 116 kg)	Engraissement (22 - 115 kg)	Engraissement porcs lourds (78 - 160 kg)
Taux de dilution	2,2	2,62	3
Eau soupe (l/porc/jour)	4,5	6,44	8,9
Eau pipette (l/porc/jour)	0,8	0,74	0,76
Débit de la pipette	1,3 l/minute		1 l/minute

4.2.4. Pratiques constatées en Europe

D'après l'analyse et la synthèse des enquêtes réalisées par l'OAV¹³ (Office alimentaire et vétérinaire), il apparaît que certains Etats-membres (Allemagne, Belgique, Bulgarie, Italie, France, Hongrie, Italie, Lituanie, Pays-Bas, Slovaquie, Pologne, République Tchèque et Roumanie) ne possèdent pas de systèmes d'abreuvement permanent dans toutes leurs installations. Il convient d'être prudent, ce n'est pas parce que le manque d'abreuvement permanent n'est pas mentionné que ce point a été vérifié par les inspecteurs européens de l'OAV. D'autres points éventuellement jugés plus prioritaires comme la mise en groupe des truies gestantes, l'apport de matériaux manipulables, la pratique de la section des queues en

¹² Température ambiante élevée dépendant du stade physiologique de l'animal et du système d'élevage (sol, ventilation, etc.), par exemple, pour un porc à l'engrais sur caillebotis.

¹³Ref : http://ec.europa.eu/food/fvo/audit_reports/index.cfm?PageNum_getResults=7&showResults=Y&NODATES=0&sType=FULL&COU_ID=&sdateYear=2001&sdateMonth=1&edateYear=2015&edateMonth=3&KEYW=pig dernière consultation 25/11/2015.

routine, les modalités de la castration des porcelets ou l'adjonction d'une ration à haute teneur en fibre et à haute énergie pour les truies, peuvent avoir été vérifiés sans que le point de l'abreuvement en particulier ne l'ait été. Cf. Tableau de synthèse en Annexe 1.

4.2.5. Relations entre pratiques d'abreuvement et production des effluents d'élevage

L'eau prélevée dans l'élevage joue un rôle dans la production des effluents en particulier pour l'élevage de porcs sur caillebotis avec production de lisier, qui représente plus de 90 % des élevages de porcs français. La quantité d'effluents produite est en effet liée à la quantité d'eau prélevée, qui influence à son tour la concentration des éléments fertilisants produits par le porc (azote, phosphore...), par un effet de dilution dans le cas d'un volume d'eau supplémentaire dans le lisier.

Abreuvement des porcs élevés sur litière, gestion de la litière et production de fumier

Lorsque les porcs sont élevés sur litière de paille ou de sciure, l'effluent produit est un fumier ayant un taux de matière sèche moyen compris entre 30 %, et de 38 % selon le type de litière et le stade physiologique (Levasseur, 2005). Au cours de la période d'élevage, jusqu'à 80 % de l'eau excrétée par les porcs dans leurs déjections est évaporée (De Oliviera *et al.*, 1998; Ramonet et Robin, 2002; Philippe *et al.*, 2007).

Ainsi, pour des porcs en engraissement élevés sur litière, Paboeuf *et al.* (2009a) utilisent 67,6 kg/paille/porc apportés en 9,4 fois en moyenne sur la durée d'engraissement lorsque les animaux sont alimentés au nourrisseur avec accès permanent à l'eau. Alimentés en soupe, l'apport de paille s'élève à 105,5 kg/porc et le nombre d'apports à 12,3. Les prélèvements d'eau dans ces deux situations, nourrisseur et soupe, étaient cependant similaires avec 5,5 et 5,7 l d'eau/porc/jour. Lorsque la litière est une sciure, l'apport de sciure est doublé en alimentation soupe comparativement à une alimentation sèche au nourrisseur. Dans le cas de porcs alimentés en soupe avec accès à une pipette, la quantité de paille utilisée pour maintenir la litière dans un état satisfaisant a été de 166,5 kg/porc avec une alimentation soupe, soit 2,3 fois supérieure à celle mesurée avec une alimentation au nourrisseur et accès à l'eau. Par rapport à une alimentation sèche au nourrisseur avec accès à l'abreuvoir, la quantité de fumier produite a été augmentée de 43 % avec une alimentation soupe sans présence de pipette (Paboeuf *et al.*, 2009a) et jusqu'à 130 % avec une alimentation soupe et présence de pipettes complémentaires (Paboeuf *et al.*, 2009b). Les facteurs qui expliquent ces différences sont associés à l'augmentation de la quantité totale d'eau prélevée, aux modalités de distribution de l'aliment en deux repas *versus* à volonté, et à des différences dans le rythme d'activité. En effet, les animaux alimentés en soupe augmentent leurs déplacements et leur activité de fouille, ce qui se répercute sur la tenue de la litière (Paboeuf *et al.*, 2009b).



Figure 5 : Porcs sur litière, alimentés « en soupe » (Crédit photo : CRAB)

Les modalités d'abreuvement impactent donc la consommation de paille et la quantité de fumier produite. Un apport d'eau trop élevé dans la litière par les déjections ou par les fuites dans le système d'abreuvement peut conduire à une fermentation anaérobie qui se traduira par l'absence d'évaporation de l'eau, et une augmentation des émissions d'ammoniac (Guingand et Rugani, 2013 ; Philippe *et al.*, 2014). Il est nécessaire de prévoir une évacuation vers l'extérieur de l'eau provenant des fuites éventuelles (Boulestreau-Boulay *et al.*, 2012).

Abreuvement des porcs élevés sur caillebotis et production de lisier

Le lisier est constitué du mélange des déjections des porcs, fèces et urines, additionnées de débris alimentaires non consommés, des eaux de lavage et des fuites d'abreuvoir. Il est stocké dans le bâtiment d'élevage, dans des fosses situées sous le caillebotis, puis dans des fosses extérieures, qui, découvertes, peuvent recevoir aussi de l'eau de pluie (73 % des fosses selon une enquête réalisée en 2008 (Agreste, 2008)). Les lisiers provenant des divers stades physiologiques de l'élevage (truies, porcelets, porcs à l'engrais) sont généralement mélangés dans les fosses de stockage.

Le volume de lisier est une préoccupation importante des éleveurs, compte tenu des exigences réglementaires sur le volume et les durées de stockage des effluents d'élevage. Les capacités minimales de stockage des lisiers et fumier que l'éleveur doit posséder sont fixées par la réglementation (Circulaire DEPSE/SDEA n° 2001-7047 du 20/12/01). La capacité minimale de stockage des lisiers a été fixée en 2013 au volume nécessaire pour entreposer les lisiers produits pendant 7,5 mois (Directive Nitrate 2013, Directive 91/676/CEE).

De nombreux travaux visant la réduction de la quantité de lisier produite ont porté sur la réduction de la distribution d'eau d'abreuvement, et l'installation de dispositifs générant peu de pertes d'eau (Chosson *et al.*, 1988 ; Massabie *et al.*, 1992 ; Albar et Granier, 1996 ; Babot-Gaspa *et al.*, 2011), ou le rationnement hydrique de porcs charcutiers alimentés en soupe, lorsque le taux de dilution de la soupe est supérieur à 3 (Albar et Granier, 1999). La réglementation prend en compte la plus faible production de lisier, et donc une réduction des volumes de stockage nécessaires, lorsque l'élevage dispose d'équipements d'abreuvement économes¹⁴.

Le lisier est composé en moyenne de 96 % d'eau, avec des différences de quelques points sur le taux de matière sèche entre les stades physiologiques et entre les élevages

¹⁴ Circulaire DEPSE/SDEA n° 2001-7047 du 20/12/01 : Pour des porcs à l'engrais alimentés avec de la soupe, la norme de stockage des lisiers est de 0,72 m³/place, réduite à 0,60 m³/place lorsque l'alimentation est distribuée au nourrisoupe.

(Levasseur, 2005). Le volume de lisier est d'abord lié à la quantité de déjections produites et d'eau prélevée mais non ingérée par le porc. L'eau prélevée pour l'abreuvement (eau ingérée + eau non ingérée) représente à elle seule entre 82 % et 93 % de la consommation d'eau d'un élevage (Paboeuf, 2010 ; Massabie *et al.*, 2014). Le reste correspond majoritairement à l'eau de lavage du bâtiment.

La production de lisier d'un porc est donc fortement liée aux quantités d'eau apportées dans la soupe ou bues à l'abreuvoir. Lorsque la quantité d'eau prélevée augmente, la production de lisier suit la même tendance. Ce constat est illustré par la figure 6, représentant quatre essais en engraissement dans lesquels la quantité d'eau prélevée variait selon le type d'abreuvoir ou le taux de dilution de la soupe (O'Connell-Motherway *et al.*, 1998 ; Salaun, 1999 ; Brumm *et al.*, 1999 ; Li *et al.*, 2005).

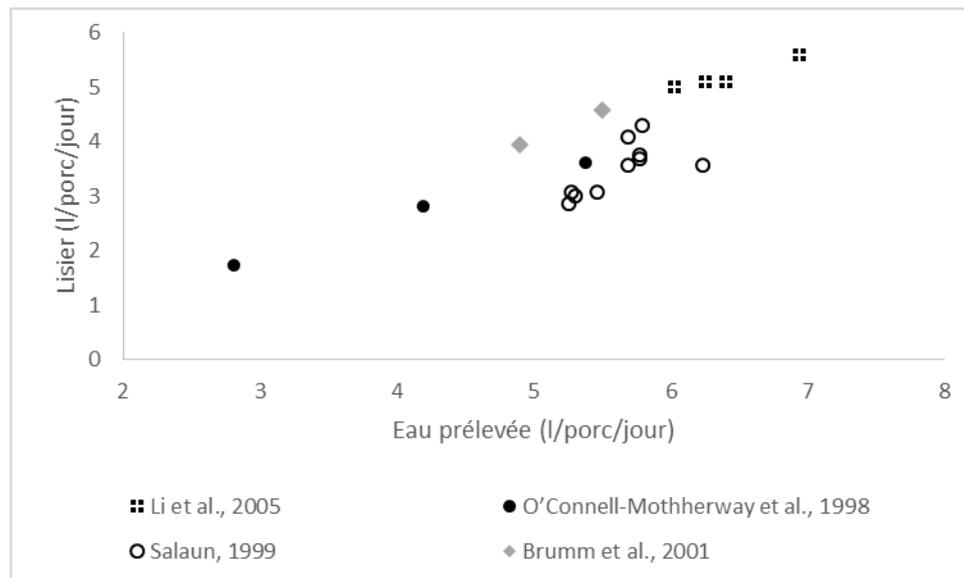


Figure 6 : Quantité d'eau prélevée et de lisier produit (l/porc/jour)

L'évaluation de la quantité de lisier produite par porc a fait l'objet de travaux de modélisation à partir des bilans en eau et en matière sèche (Aarnink *et al.*, 1992 ; Dourmad *et al.*, 2002 ; De Oliveira *et al.*, 2015). Avec ces modèles, la quantité de lisier produite est directement liée à la quantité d'eau excrétée par le porc, elle-même dépendant de la température ambiante. Une augmentation de la température ambiante conduit en effet à augmenter la production de vapeur d'eau par la respiration des porcs, et en conséquence à une réduction de la production de lisier. Ceci est confirmé par les mesures expérimentales. O'Connell-Motherway *et al.*, (1998) observent une diminution de la quantité de lisier de 22 % et une augmentation de la matière sèche de 17 % des lisiers de porcs exposés à des températures de 28-30°C comparativement à des animaux maintenus à 20-22°C.

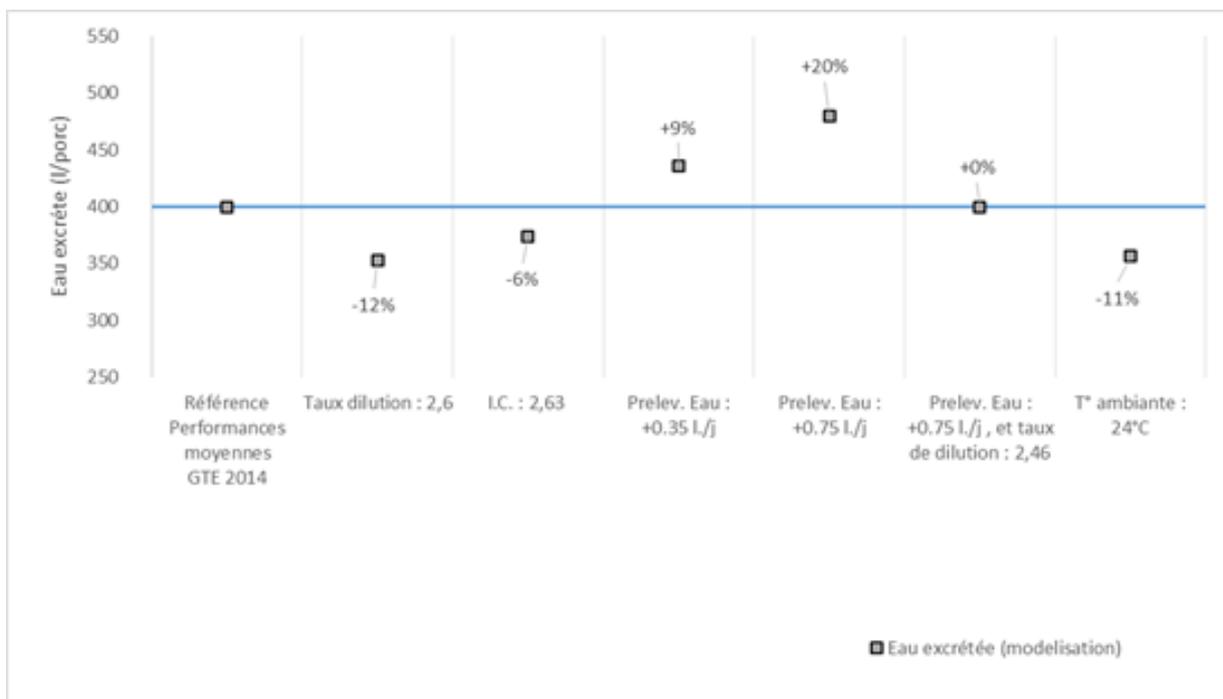
Le rapport volume de lisier / volume d'eau ingéré est compris entre 55 % et 62 % (Latimier *et al.*, 1993 ; Granier et Texier, 1993 ; Chosson *et al.*, 1988 ; De Oliveira *et al.*, 1999). Par ailleurs, Levasseur (2013) estime que l'eau de lavage représente 12 % du volume de lisier et observe un ratio moyen de 68 % entre le volume de lisier et le volume d'eau totale entré dans l'élevage.

Estimation de la production de lisier

- **Par animal**

Les volumes de lisier en fonction des situations retenues peuvent être évalués par modélisation. Les équations de De Oliveira (1999) estiment la quantité d'eau excrétée pour

les porcs charcutiers (cf. Figure 7). A partir des performances animales moyennes en 2014, pour un porc élevé à 22°C, qui ingérerait 694 l d'eau au cours de la phase d'engraissement et produirait 72 l d'eau métabolique, 48 l seraient fixés en rétention corporelle et 319 l vaporisés. Par différence, l'excrétion d'eau dans les fèces et l'urine est évaluée à 399 l. La figure 7 montre les effets de différents facteurs techniques sur l'élimination d'eau par les porcs. La diminution du taux de dilution de la soupe de 2,8 à 2,6 l d'eau /kg aliment amène à une diminution de l'excrétion d'eau de 47 l/porc. Un prélèvement d'eau supplémentaire à l'abreuvoir de 0,75 l/porc/jour (+ 12 % d'eau ingérée) se retrouve intégralement dans le lisier. L'eau excrétée dans les déjections augmente de 74 l par porc, soit 20 % de plus par rapport à la référence (référence 2014, calculée selon la figure 7). Cette valeur de 0,75 l correspond à la quantité d'eau prélevée dans les pipettes par des porcs alimentés avec une soupe (cf. tableau 2). Avec cet abreuvement complémentaire, il faudrait descendre à un taux de dilution de la soupe à 2,46 l/kg d'aliment pour retrouver une quantité d'eau excrétée identique à la valeur de référence, ce qui pourrait être difficilement réalisable techniquement. Un prélèvement d'eau de 0,35 l/porc/jour conduit à une excrétion d'eau supplémentaire de 37 l/porc, soit 9 % de plus que la valeur obtenue avec les valeurs de référence pour 2014. Ce scénario correspond à une situation avec un abreuvoir réglé avec un débit faible qui permettrait de réduire le niveau de prélèvement d'eau lorsque les porcs reçoivent une alimentation sous forme de soupe.



Pour la valeur de référence : résultats moyens naisseurs-engraisseurs GTE2014 : Poids entrée : 31,5 kg ; Poids de sortie : 118 kg ; Indice de consommation ; 2,73 ; GMQ (gain moyen quotidien) 807 g/jour ; Température ambiante : 22°C ; Alimentation soupe sans apport d'eau complémentaire, taux de dilution 2,8 l/kg aliment.

IC : quantité d'aliment pour produire un kilogramme de porc

GTE : gestion technico-économique des ateliers porcins

Prelev. Eau +0.35l/j est un scénario arbitraire proposé par les experts visant à représenter une situation où le débit d'eau circulant pour les systèmes d'abreuvement est faible se traduisant par une faible quantité d'eau prélevée.

Figure 7 : Modélisation de la quantité d'eau excrétée (l/jour) par porc en engraissement selon différents scénarios de performances et de conduite d'élevage

- **En élevage**

Pour un élevage naisseur-engraisseur, plus de la moitié du lisier (57 %) provient de l'engraissement, un tiers des truies et 11 % des porcs en post-sevrage (Levasseur, 2013).

Levasseur (2013) souligne la forte variabilité de la production de lisier avec un coefficient de variation autour de la moyenne de 16 %. Des écarts à la moyenne extrêmes de -35 à + 50 % sont observés. Pour évaluer la production de lisier d'un élevage, les instituts techniques ont développé un tableur nommé Composim (Lorinquer *et al.*, 2014). A partir des valeurs moyennes, des coefficients correcteurs sont appliqués pour estimer les volumes de lisier produits selon le type d'alimentation et d'abreuvement (*cf.* Tableau 3). Cependant, les hypothèses retenues et les facteurs de correction utilisés ne sont pas explicités dans le tableur.

Tableau 3 : Quantité moyenne de lisier produite (d'après Lorinquer *et al.* 2014)

Type d'alimentation et d'abreuvement	Truie gestante (l/truie/an)	Porcelet (l/porcelet produit)	Porc Charcutier (l/porc charcutier produit)
Alimentation soupe - sans repas d'eau	6050	88	456
Alimentation soupe - avec repas d'eau	6360	90	504
Alimentation sèche - eau rationnée	6050	88	480
Alimentation sèche - eau à volonté avec récupérateur	6200	88	480
Alimentation sèche - eau à volonté sans récupérateur (abreuvoir bien réglé)	6360	90	492
Alimentation sèche - eau à volonté sans récupérateur (abreuvoir non réglé)	7440	99	576

Le tableur permet de calculer le volume de lisier produit par une truie et sa descendance annuelle, pour un élevage naisseur-engraisseur. Dans notre hypothèse, une truie produit sur une année 22,5 porcs/truie (référence GTE moyenne 2014). A partir de ces références, le système qui produit le moins de lisier est le système « Alimentation soupe - sans repas d'eau » avec une production de 18,3 m³/truie présente et sa suite. La distribution d'un repas d'eau à tous les stades amène à une production de lisier de 19,7 m³/truie présente et sa suite, soit une augmentation de 8 %. Cette quantité est proche de celle calculée pour une alimentation sèche avec des abreuvoirs bien réglés qui s'élève à 19,5 m³/truie. Le système qui produit le plus de lisier « Alimentation sèche - eau à volonté sans récupérateur (abreuvoir non réglé) » produit 22,6 m³/truie présente et sa suite soit 24 % de plus que l'alimentation à base de soupe.

A partir des hypothèses de Composim, le système d'alimentation en soupe, sans apport d'eau complémentaire est celui qui produit le moins de lisier (Lorinquer *et al.*, 2014). Il s'agit de valeurs moyennes, qui ne traduisent cependant pas la diversité des situations décrites par Levasseur (2013) sur les quantités d'effluents produites, ni sur la diversité des pratiques d'abreuvement et de logement décrites par ailleurs dans le rapport.

4.3. Etat des connaissances

4.3.1. Besoins physiologiques en eau et facteurs de variation

L'eau est un composé essentiel du corps et de l'alimentation pour les porcs comme pour les autres mammifères. Son importance peut être résumée par la phrase suivante : « Le corps peut perdre quasiment tous ses lipides et la moitié de ses protéines et continuer à vivre alors qu'une perte de 10 % de sa teneur en eau conduit à la mort » (Maynard *et al.*, 1979 ; Patience, 2012b). Ses rôles sont multiples (Thacker, 2000) : - l'eau est d'abord un élément structurel du corps qui joue un rôle essentiel dans le maintien de sa forme ; - c'est un

nutriment qui entre dans la composition des tissus et qui est indispensable à la réalisation de très nombreuses réactions biochimiques ; - c'est un composé essentiel des fluides corporels qui permettent le transport des nutriments, des déchets métaboliques, des hormones, des cellules immunitaires et des hématies. L'eau est aussi indispensable à la lubrification des articulations et à la protection du cerveau contre les chocs (liquide céphalo-rachidien). Enfin, l'eau joue un rôle très important pour le maintien de la température corporelle, de l'équilibre acido-basique ou de la teneur en minéraux du corps. Compte tenu de son importance, la teneur en eau de l'organisme est maintenue dans une fourchette de variation très étroite grâce à des mécanismes de régulation très fins qui permettent d'équilibrer les entrées et sorties d'eau de l'organisme. De nombreux facteurs internes ou externes sont susceptibles d'influencer ces entrées et sorties. Par ailleurs, le porc peut utiliser l'eau pour diminuer sa température interne en se mouillant lorsqu'il fait chaud. Il répond alors à un besoin physiologique liée à la thermorégulation qui ne passe pas par l'ingestion d'eau.

L'eau est un nutriment particulièrement difficile à étudier. Les symptômes d'un déficit sont difficiles à identifier à moins que ce déficit soit extrêmement élevé et les méthodes classiquement utilisées pour les autres nutriments ne sont pas satisfaisantes dans le cas de l'eau (Patience, 2012b). Par ailleurs, le porc comme les autres espèces dispose de mécanismes physiologiques très efficaces pour conserver l'eau corporelle quand son ingestion diminue ; la production d'une urine hypertonique fait partie de ces mécanismes. Cependant, cette adaptation est limitée par la capacité des reins à concentrer l'urine, capacité estimée à 1osmol/l chez le porc (Brooks and Carpenter, 1990). On peut donc considérer que le besoin physiologique en eau correspond à la quantité minimale d'eau nécessaire pour combler les pertes (cf. 4.3.1.1. et tableau 5), quantité minimale atteinte lorsque l'osmolarité de l'urine atteint 1osmole/l.

4.3.1.1 L'eau dans les tissus

L'eau est de loin le composé le plus présent dans le corps, bien au-dessus des lipides et des protéines. Elle représente en moyenne entre 50 et 80 % du poids du corps (cf. Tableau 4). Sa teneur diminue avec l'âge surtout chez le jeune, cette diminution se faisant de façon inverse à celle du rapport entre tissus maigres et tissus gras (Patience, 2012a).

**Tableau 4 : Variation avec l'âge de la teneur en eau du porc
(d'après Georgievskii *et al.*, 1982; Shields *et al.*, 1983).**

Age, jours	Animal entier (viscères inclus)		Poids de la carcasse, kg	Teneur de la carcasse, %		
	Poids vif, kg	Teneur en eau, %		Eau	Protéines	Lipides
1	1,2	81,5				
6	2,2	80,6				
28	6,9	65,7				
70	22,7	64,6				
110	56,0	56,4				
155	103,2	48,9				
			91	38,3	10,5	23,7
			127	31,0	10,7	35,0
			145	31,8	9,8	36,1

L'eau corporelle est répartie en trois pools : eau intracellulaire (environ 69 % du total), eau interstitielle (22 %) et eau du système vasculaire (environ 9 %) selon Mroz *et al.* (1995), sachant qu'il existe des échanges entre ces trois pools et surtout entre le pool interstitiel et le pool vasculaire.

4.3.1.2. Les composantes de la balance hydrique et les facteurs de régulation

Le besoin physiologique en eau est théoriquement compensé par des apports correspondant à l'eau de boisson, à l'eau contenue dans l'aliment et à l'eau issue de l'oxydation des glucides, protéines et lipides. Ces besoins et ces apports varient évidemment avec le stade physiologique de l'animal (cf. Tableau 5).

Le corps perd de l'eau en permanence. Les quatre sources de perte rencontrées chez tous les porcs quel que soit leur âge sont l'urine, la respiration, les fèces et la peau. A cela s'ajoutent le sang au moment de la mise bas et le lait pendant la lactation. De plus, des apports d'eau supplémentaires sont nécessaires pour assurer la croissance des tissus de l'animal ou de sa portée chez la truie gestante.

Tableau 5 : Estimation du bilan des « entrées » et « sorties » d'eau exprimées en l/24 heures chez des porcs à différents stades physiologiques maintenant leur homéostasie en situation de températures non extrêmes (d'après Thacker, 2000)

	Porc en croissance ¹	Truie en gestation ²	Truie allaitante ³
Croissance corporelle ⁶	0,7	0,17	
Fœtus et enveloppes ²		0,14	
Lait ³			7,2
Peau	0,42	0,72	0,78
Respiration	0,58	1,40	1,56
Urine	5,22	9,39	9,09
Fecès ⁷	0,96	0,74	2,60
Total des sorties	7,88	12,56	21,23
Eau de boisson	6,3	11,5	17,7
Eau contenue dans l'aliment ⁴	0,31	0,24	0,85
Eau produite par l'oxydation des nutriments ⁵	1,07	0,82	2,89
Total des entrées	7,88	12,56	21,23

¹Bilan calculé pour un porc de 60 kg prenant 1 kg/jour et consommant 2,6 kg d'aliment/jour.

²Bilan calculé pour une truie de 140 kg prenant 50 kg en gestation (27,2 kg de gain maternel et 22,8 kg de gain pour les fœtus et les enveloppes pour une taille de portée de 10 porcelets).

³Bilan calculé pour une truie de 160 kg perdant 10 kg pendant une lactation de 21 jours avec 10 porcelets prenant en moyenne 225 g/jour.

⁴Pour un aliment contenant 12 % d'eau et ayant une digestibilité de 80 %.

⁵Pour un aliment contenant 5 % de lipides, 15 % de protéines et 60 % de glucides

⁶En supposant qu'un kg de gain de poids correspond à 70 % d'eau

⁷En supposant que les fèces contiennent 65 % d'eau

La valeur absolue et la part relative des différents apports varient en fonction de la teneur en eau de l'aliment et de sa composition en nutriments puisque l'oxydation des lipides conduit par exemple à la production de plus d'eau que celle des protéines ou des glucides (Thacker, 2000). L'eau bue sous forme d'eau de boisson ou additionnée dans l'aliment est absorbée au niveau intestinal dans le duodénum et le jéjunum par des mécanismes actifs (passage intracellulaire à travers les membranes) ou passifs (passage entre les cellules) (Mroz *et al.*, 1995). Par contre, la paroi intègre de l'estomac est quasiment imperméable au passage de l'eau. Du jéjunum au côlon, l'épithélium devient progressivement moins perméable à l'eau si bien que le côlon peut participer à la régulation de l'absorption ou de l'élimination de l'eau et de certains minéraux en fonction des besoins de l'organisme (Mroz *et al.*, 1995).

De très nombreux facteurs internes ou externes sont susceptibles de modifier le besoin et l'ingestion d'eau (cf. Tableau 6).

Tableau 6 : Principaux facteurs susceptibles d'accroître le besoin en eau et de limiter la satisfaction du besoin en eau de porcs¹⁵

Facteurs susceptibles d'augmenter le besoin en eau	
Facteurs liés aux Performances des animaux	La croissance des tissus chez le jeune
	La croissance des tissus après une phase d'amaigrissement
	La croissance des fœtus et leurs enveloppes
	La production laitière
Facteurs liés au maintien de l'homéostasie et à la thermorégulation	L'excès de protéines (acides aminés) dans l'aliment
	L'excès de minéraux dans l'aliment
	Une température ambiante élevée
	La diarrhée
Facteurs liés à la détoxification	La présence de produits toxiques dans l'aliment
	Les résidus médicamenteux
Autres facteurs	Un aliment pauvre en eau
	L'augmentation de la quantité d'aliment ingérée
	La restriction alimentaire (frustration ¹⁶)
	Le stress
Facteurs susceptibles de réduire la consommation d'eau pour la satisfaction du besoin	
Facteurs liés à la disponibilité de l'eau	Un apport d'eau intermittent
	Un débit d'eau insuffisant
	Des abreuvoirs mal placés ou inadaptés
	Un nombre insuffisant d'abreuvoirs
Facteurs liés à la qualité de l'eau	Une teneur élevée en minéraux ¹⁷
	Un goût ou une odeur désagréable
	Beaucoup de particules en suspension
Autres facteurs	Une mauvaise qualité bactériologique
	Animaux léthargiques
	Maladie, fièvre

Pour résumer de manière schématique les éléments développés ci-dessus dans les tableaux 5 et 6, la figure 8 synthétise les entrées et sorties d'eau (liées à l'animal ou non, par exemple, sorties d'eau via des fuites) et les besoins en eau (thermorégulation, métabolisme,...).

La figure 9 représente le cas particulier du porc charcutier en élevage à thermoneutralité et alimenté en soupe et celui de la truie allaitante.

¹⁵ d'après Mount *et al.*, 1971; Yang *et al.*, 1981; Fraser and Phillips, 1989; Terlouw *et al.*, 1991a; Harvey, 1994; Klopfenstein *et al.*, 1996; Close and Cole, 2000; Madsen and Kristensen, 2005; Shaw *et al.*, 2006; Torrey *et al.*, 2008; Vermeer *et al.*, 2009; Patience, 2012a; Ahmed *et al.*, 2015.

¹⁶ Par exemple : Comportement de tétée sur pipette au moment du sevrage (Torrey *et al.*, 2008).

¹⁷ Close and Cole, 2000.

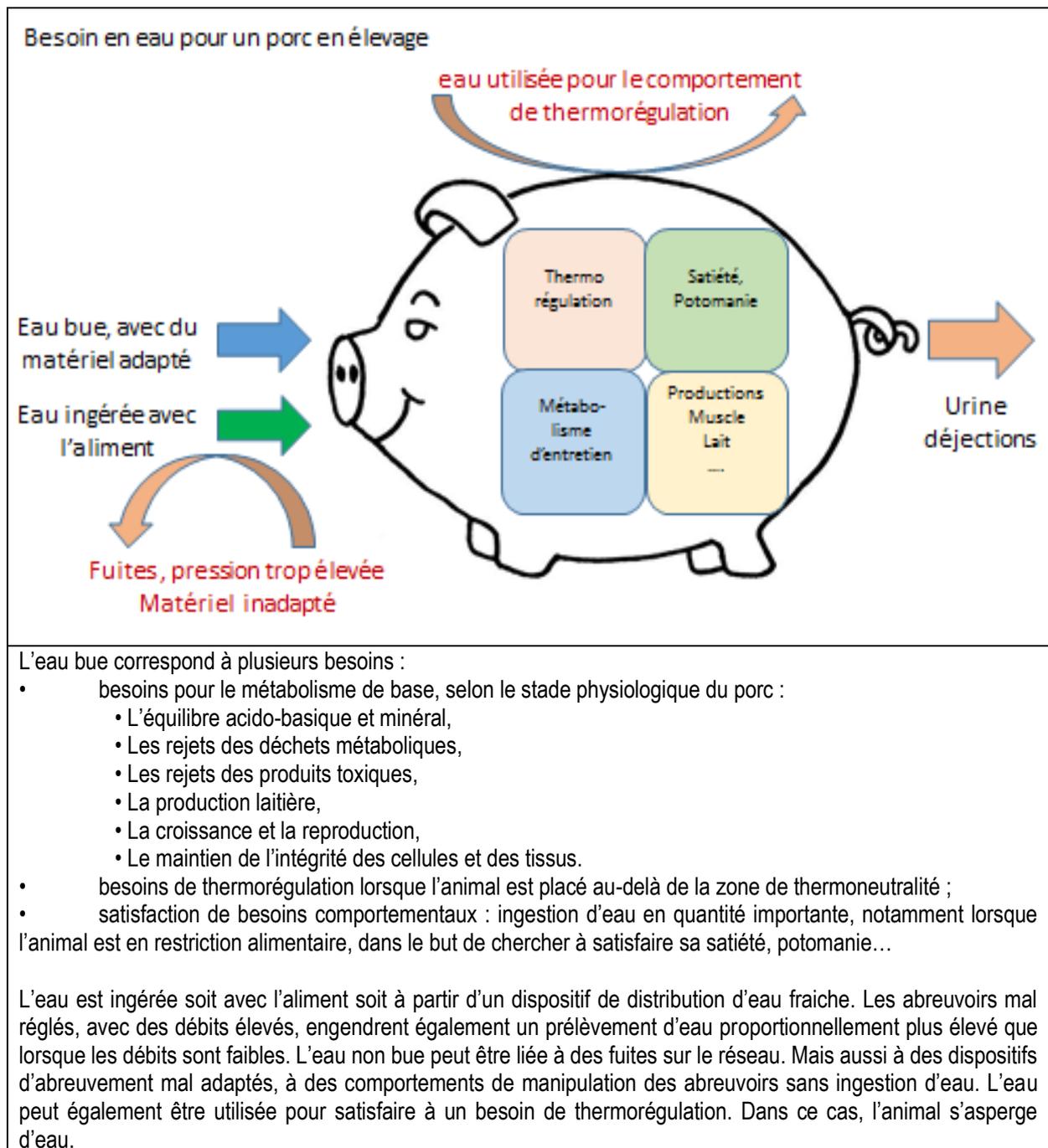


Figure 8 : schéma des besoins en eau du porc et entrées et sorties d'eau pour l'animal en élevage

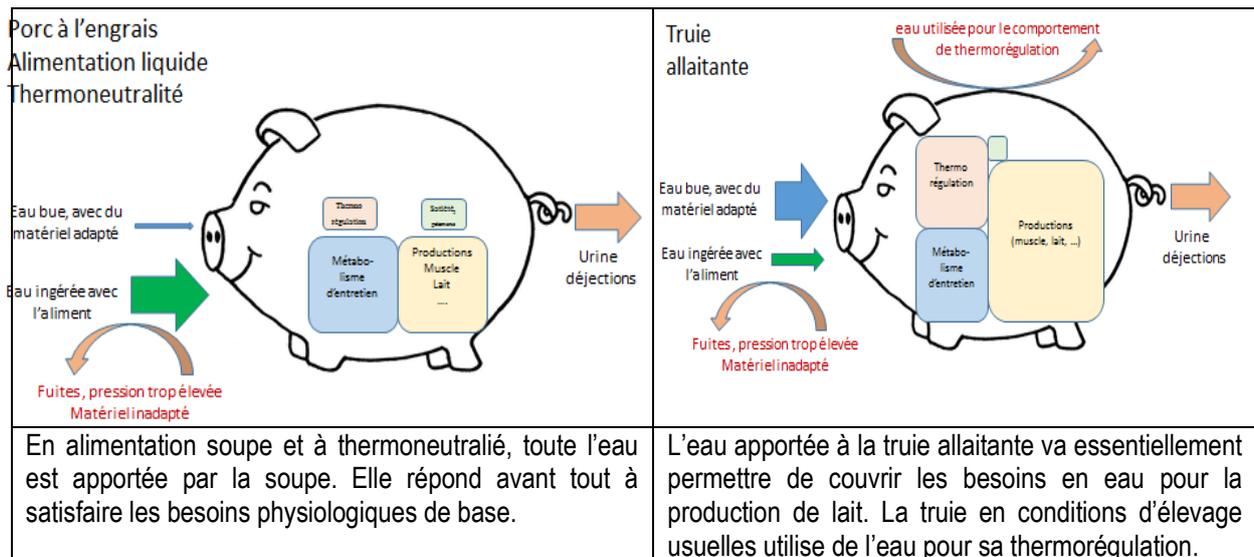


Figure 9 : représentation schématique des besoins en eau et entrées et sorties d'eau pour le porc à l'engrais alimenté en soupe et à thermoneutralité et pour la truie allaitante en conditions d'élevage standards

Un premier point, qui mérite l'attention, concerne la thermorégulation. Pour maintenir la température du corps constante, l'animal doit évacuer une partie de la chaleur produite par le métabolisme. Cela se fait par voie sensible (transfert de chaleur de la peau à l'environnement par conduction, convection ou rayonnement) ou par voie latente/insensible (transfert de chaleur de la peau ou des muqueuses vers l'environnement par évaporation d'eau). La proportion des pertes par voie latente augmente avec la température ambiante et devient majoritaire quand il fait très chaud ($> 30^{\circ}\text{C}$) (Bond *et al.*, 1959). Chez le porc, les glandes sudoripares n'étant pas fonctionnelles (Ingram, 1967), l'augmentation des pertes latentes peut se faire par augmentation du rythme respiratoire ou au niveau de la peau si le porc a la possibilité de se mouiller. Ceci explique pourquoi, lorsqu'il fait très chaud le porc en conditions extérieures aménage une zone humide en utilisant l'abreuvoir pour créer une mare et y faire des bains de boue, ou en bâtiment se roule dans un espace humide ou fait couler de l'eau sur lui (Bracke, 2011 ; Bracke and Spoolder, 2011). Ce comportement correspond à la satisfaction d'un besoin physiologique essentiel lié à la thermorégulation. La figure 10 présente une schématisation des besoins en eau et entrées et sorties d'eau du porc à l'engrais en situation de forte température avec ou sans accès à l'abreuvoir.

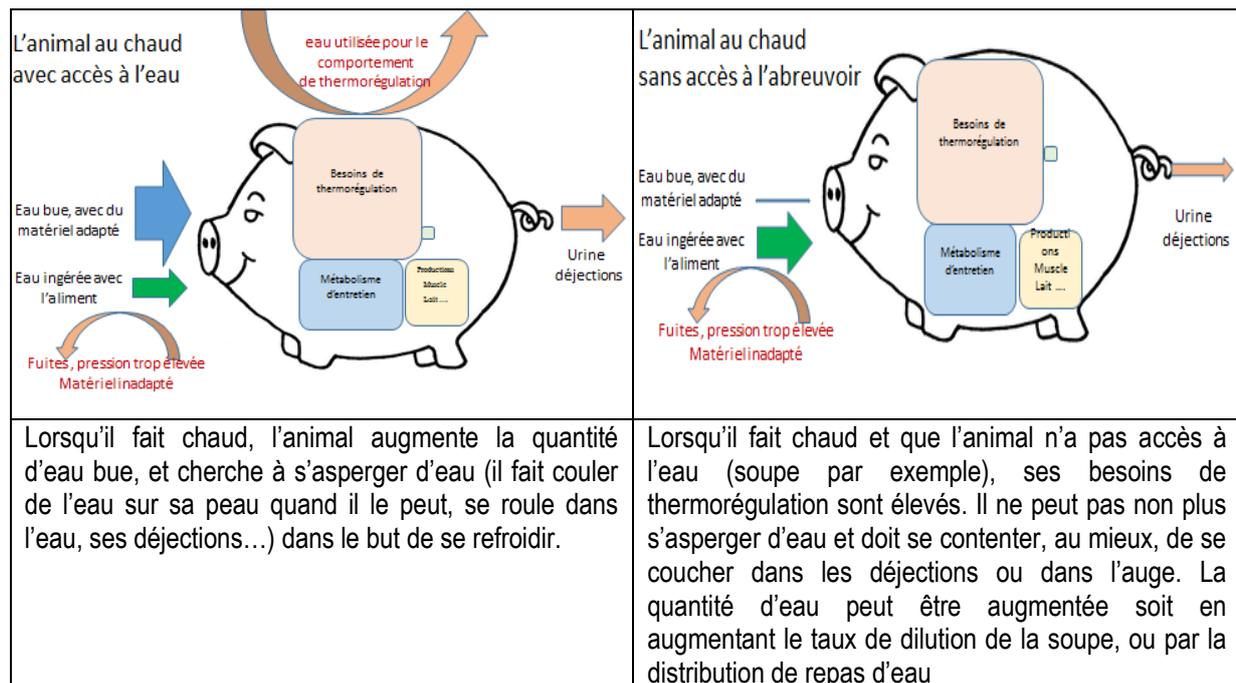


Figure 10 : représentation schématique des besoins en eau et entrées et sorties d'eau pour le porc à l'engrais en situation de forte température avec ou sans accès à un abreuvoir

Un deuxième point important concerne le lien entre la quantité d'aliment ingérée et l'ingestion d'eau. En dehors des situations de restriction alimentaire, la quantité d'eau ingérée augmente logiquement avec celle de l'aliment de façon à permettre l'élimination des minéraux et de l'azote qui ne sont pas retenus (Thacker, 2000). En conséquence, une ingestion insuffisante d'eau peut conduire l'animal à s'auto-rationner d'un point de vue alimentaire pour éviter un excès de minéraux ou d'azote. Inversement, le rationnement alimentaire peut stimuler l'ingestion d'eau par les porcs afin d'augmenter le contenu stomacal et créer une sensation de satiété (Yang *et al.*, 1981 ; Close and Cole, 2000). Cette situation de rationnement alimentaire est habituelle chez les truies gestantes pour éviter un poids excessif à la mise bas. Cette restriction alimentaire est également fréquente chez les porcs en fin d'engraissement, notamment chez les mâles castrés, pour limiter le dépôt de tissu gras.

4.3.1.3. Régulation neuro-hormonale de la balance hydrique

Comme cela a déjà été évoqué, la teneur en eau de l'organisme varie dans une fourchette étroite. L'animal ne peut pas, ou quasiment pas, puiser dans des réserves corporelles comme c'est le cas pour les acides gras et les protéines. Ainsi, chez l'homme, une perte de seulement 1 % des fluides corporels conduit à une réduction de l'appétit et des capacités de thermorégulation, une perte de 4 % à des maux de tête, des difficultés à se concentrer et de l'irritabilité et une perte au-delà de 8 % peut conduire à la mort (EFSA Panel on Dietetic Products, 2010¹⁸). Pour éviter cela, la balance hydrique est donc finement régulée. Cette régulation se fait grâce à des mécanismes neuroendocriniens complexes aussi bien au niveau de l'entrée que de la sortie d'eau du corps (Mroz *et al.*, 1995 ; Widmaier *et al.*, 2009). Cette régulation est très fortement liée à celle des entrées et sorties de minéraux, en particulier du sodium dont la teneur corporelle varie dans des limites encore plus étroites que pour l'eau.

¹⁸ http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/main_documents/1459.pdf. Consulté le 01/12/2015.

L'entrée d'eau se fait essentiellement par l'eau de boisson et de l'aliment (cf. Tableau 5). L'ingestion d'eau de boisson est finement régulée par les mécanismes neuroendocriniens qui contrôlent la soif ce qui n'est pas le cas pour l'ingestion d'eau dans l'aliment. Ces mécanismes sont complexes mais le principal point de départ de l'influx nerveux qui déclenche la soif se situe au niveau de récepteurs nerveux présents dans le système cardiovasculaire (Mroz *et al.*, 1995 ; Widmaier *et al.*, 2009). Deux types de récepteurs existent, les barorécepteurs sensibles à la pression et donc au volume de sang et les osmorécepteurs sensibles à l'osmolarité plasmatique et donc à la teneur en minéraux, en particulier du sodium. Les centres cérébraux qui reçoivent les influx de ces récepteurs sont situés dans l'hypothalamus. Il existe deux autres voies de régulation mais dont l'importance est mineure : la sécheresse de la bouche et de la gorge et l'absorption d'eau par le tractus gastro-intestinal (McKinley and Johnson, 2004).

La sortie d'eau par l'urine est également finement régulée (Mroz *et al.*, 1995 ; Widmaier *et al.*, 2009). L'eau est à la fois excrétée et réabsorbée au niveau des tubules rénaux. C'est l'intensité de la réabsorption tubulaire d'eau qui est le principal facteur régulateur de la quantité d'urine excrétée. Elle est contrôlée, en partie, par la vasopressine (AVP), hormone antidiurétique synthétisée par des neurones hypothalamiques, stockée puis libérée par le lobe postérieur de l'hypophyse. La sécrétion d'AVP augmente quand la pression veineuse, artérielle ou atriale diminue ou quand l'osmolarité des liquides corporels augmente (Mroz *et al.*, 1995 ; Widmaier *et al.*, 2009). Il en résulte une augmentation de la perméabilité tubulaire à l'eau et donc de la réabsorption d'eau et *in fine* de la réabsorption d'eau au niveau rénal. Comme pour la soif, le point de départ de la régulation se situe au niveau des barorécepteurs cardiovasculaires ou des osmorécepteurs hypothalamiques. A cette régulation s'ajoute celle du système rénine-angiotensine. Lorsque le volume plasmatique diminue, la sécrétion de rénine par les reins augmente ce qui favorise la conversion d'angiotensine I en angiotensine II au niveau de l'endothélium des capillaires. Il en résulte une vasoconstriction et l'augmentation de la sécrétion d'aldostérone par le cortex surrénalien (Mroz *et al.*, 1995 ; Widmaier *et al.*, 2009). Cette hormone favorise, à son tour, la rétention du sodium et de l'eau par les reins. Le point de départ de la stimulation se situe au niveau de barorécepteurs ou d'osmorécepteurs situés dans le système cardiovasculaire ou directement dans les reins. Il existe donc une forme de redondance de la régulation de l'excrétion rénale de l'eau qui permet des ajustements rapides et précis.

4.3.1.4. Comportement d'abreuvement des porcs

L'ingestion d'eau par des porcs en croissance et des truies sèches (= non allaitantes) nourris en alimentation sèche et disposant d'eau à volonté suit un rythme nyctéméral fortement lié à celui de la consommation d'aliment (Yang *et al.*, 1981 ; Bigelow and Houpt, 1988 ; Mroz *et al.*, 1995). Ainsi chez des truies sèches recevant un seul repas d'aliment sec le matin, Mroz *et al.* (1995) ont montré un premier pic d'ingestion d'eau dans les deux heures qui suivent et un second pic moins élevé en milieu d'après-midi avec une consommation d'eau quasi nulle en milieu de nuit. Chez des porcs en croissance nourris à volonté, l'ingestion d'eau est également beaucoup plus faible la nuit que le jour (Bigelow and Houpt, 1988). Par ailleurs, le profil nyctéméral de la consommation d'eau varie avec la température ambiante. Ainsi, chez des porcs en croissance suivis en élevages commerciaux (Brumm, 2006) ou en situation expérimentale (Vermeer *et al.*, 2009 ; Massabie and Lebas, 2012), le profil de prélèvement de l'eau (ingestion et pertes éventuelles) est monomodal avec un maximum situé dans l'après-midi lorsqu'il fait relativement frais, et bimodal avec un premier pic le matin et un second pic, de même amplitude ou plus élevé, l'après-midi quand la température est plus élevée.

Bigelow et Houpt (1988) ont examiné de façon fine l'ingestion d'eau au cours des différentes phases du repas chez des porcs de 10 à 130 kg nourris à volonté sous forme de granulés (cf. Figure 11). Des variations importantes sont observées d'un stade à l'autre mais quel que soit le stade, on observe une part importante de la consommation d'eau dans les 10 minutes qui précèdent et les 10 minutes qui suivent le repas. La consommation d'eau avant le repas

pourrait être liée à des sécrétions gastriques en anticipation de la prise alimentaire (Bigelow and Houpt, 1988). La part relative en dehors des repas est la plus variable mais dépasse 10 % à partir de 40 kg de poids vif.

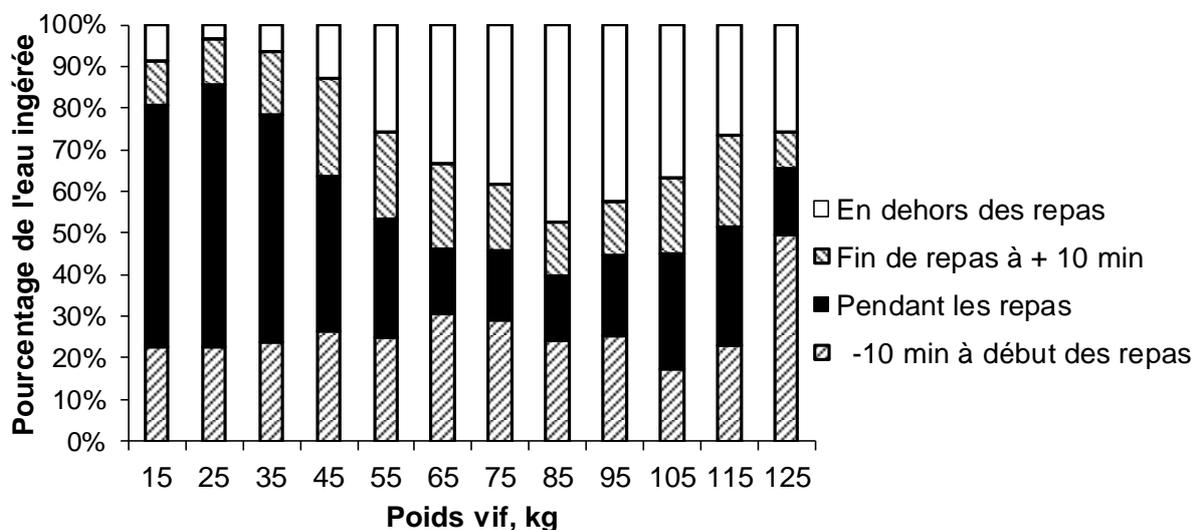


Figure 11 : Proportions relatives cumulées de la consommation d'eau pendant 24 heures chez des porcs femelles en croissance nourries à volonté sous forme de granulés et logées individuellement (d'après Bigelow et Houpt, 1988)

Chez des porcs en croissance recevant une alimentation liquide et ayant accès à un abreuvoir d'eau sous forme de bol, le prélèvement d'eau (ingestion plus pertes éventuelles) est quasi nul pendant la nuit et relativement faible de 8h00 à 19h00, avec un maximum en milieu d'après-midi (Vermeer *et al.*, 2009).

La quantité prélevée peut varier en fonction des modalités de distribution de l'aliment. Elle est :

- de l'ordre de 0,74 l/porc/24 h, lorsque l'aliment liquide est distribué dans une auge de 12 places sous la forme de 3 repas par jour (système LT),
- de l'ordre de 0,56 l/porc/24 h lorsque l'aliment liquide est distribué avec le système Sensor (système S, 4 places, distribution 5 à 10 fois/j)
- 0,42 l/porc/24 h lorsque l'aliment liquide est distribué avec le système Variomix (système V, 1 place, distribution 5 à 10 fois/j).
- 3,39 l/porc/24 h lorsque l'aliment est distribué en granulé avec un abreuvoir de type pipette dans l'auge.

Les auteurs ont également évalué la motivation des animaux à boire. Chez les porcs LT et V recevant une alimentation liquide, la persistance d'utilisation de l'abreuvoir malgré la très forte diminution du débit qui oblige les animaux à redoubler d'efforts pour obtenir de l'eau quand le débit diminue (1041 à 134 ml/min) suggère que ces animaux sont tout autant motivés pour obtenir de l'eau à l'abreuvoir que ceux nourris en sec. Chez les porcs du système S, la consommation d'eau diminue plus rapidement avec la réduction du débit que dans les trois autres groupes suggérant une motivation à boire moins élevée. Le système LT se rapproche de ceux existant en France même si le nombre de repas de soupe est souvent plus faible avec 2, voire un seul repas de soupe par jour au lieu de trois.

D'autres auteurs (Paboeuf *et al.*, 2009 ; Nannoni *et al.*, 2013) ont mesuré la consommation d'eau à l'abreuvoir de porcs à l'engrais nourris également en soupe et observent une consommation très proche de celle mesurée par Vermeer *et al.* (2009) avec environ 0,8 l/porc/jour (cf. Tableau 2).

Il est important de noter qu'il existe une variabilité de consommation d'eau entre individus telle qu'illustrée par la publication de Renaudeau *et al.*, 2013.

En conclusion sur les besoins physiologiques, la fourchette de variation de la teneur en eau du corps est extrêmement étroite. Dès que la limite inférieure est franchie, des signaux neuroendocriniens déclenchent la sensation de soif pour que l'animal ingère de l'eau et rétablisse la teneur en eau du corps à son niveau normal (= maintien de son homéostasie hydrique). Tant que l'animal ne peut pas ingérer d'eau, la sensation de soif se maintient et même augmente. Les données chez l'homme suggèrent que tant que cette diminution ne dépasse pas 1 % (soit environ 0,6 l d'eau pour un porc de 110 kg), il n'y a pas de conséquence négative sur la physiologie.

4.3.2. Origine d'une ingestion d'eau inadaptée aux besoins

La consommation d'eau vise en premier lieu à satisfaire les besoins physiologiques des porcs (*cf.* 4.3.1). Elle rentre aussi dans les cinq composantes clés formalisées par le FAWC (Farm Animal Welfare Council, 1992) sur le bien-être animal, à savoir « l'absence de faim et de soif » (*cf.* 3.2.1). Aussi, dans le cas d'une consommation inadaptée, en excès ou insuffisante, ceci peut traduire ou induire une atteinte au bien-être de l'animal et des risques de dégradation de sa santé.

Une ingestion inadaptée peut être associée :

- à des facteurs comportementaux : la compétition pour accéder à l'abreuvoir, la potomanie ou un comportement redirigé vers l'abreuvoir, lié à une frustration induite par une restriction alimentaire, ou l'absence d'enrichissement du milieu de vie.
- aux dispositifs d'abreuvement : absence de dispositifs d'abreuvement ; accès difficile à l'eau du fait de leur nombre insuffisant ; conception inadaptée pour la prise d'eau ou débit d'eau insuffisant ou trop rapide ; dispositif inadapté par sa conception.
- à un problème de santé qui augmente ou au contraire diminue la motivation à boire selon la nature et l'intensité des troubles de santé.

Ces points sont développés ci-dessous.

4.3.2.1 Facteurs comportementaux

Compétition pour l'accès au dispositif d'abreuvement

La restriction d'accès à la source d'eau, dans une situation où le nombre d'abreuvoirs disponibles par loge est inférieur au nombre d'animaux, ou dans le cas où les porcs veulent utiliser simultanément le même abreuvoir, induit un phénomène de compétition au sein des groupes. La proportion de temps passé à s'agresser pendant la période d'abreuvement va de 7 à 20 % \pm 5 % chez des porcs de 50 à 70 kg ayant un abreuvoir pour huit porcs (Li *et al.*, 2005). Les agressions entre congénères autour des abreuvoirs aboutissent à une perte d'eau pouvant aller de 25 % à 36 % de l'eau prélevée (Andersen *et al.*, 2014 ; Li *et al.*, 2005). Cette compétition est présente chez les porcelets, chez qui il existe une synchronisation de certains comportements (Docking *et al.*, 2008) et dont la prise de boisson est simultanée (Gotkovsky, 1982). Chez les porcs plus âgés, en phase de croissance-finition, la compétition continue à exister, en particulier chez les porcs alimentés de manière rationnée avec une alimentation sèche, quand l'eau est distribuée au même moment. Comme la consommation hydrique est liée dans le temps à la consommation en aliment, les porcs boivent simultanément ce qui favorise une situation de compétition (Dybkjær *et al.*, 2006 ; Massabie, 2012 ; Rivest *et al.*, 2015). Il en est de même pour les truies alimentées au DAC (Kruse *et al.*, 2011). En fin d'engraissement toutefois, chez les porcs de 80 à 160 kg (porcs lourds) alimentés en soupe, il n'y a pas plus d'agressions entre animaux en présence d'un abreuvoir fonctionnel ou non (Nannoni *et al.*, 2013).

L'intensité de la compétition peut dépendre du nombre mais aussi du type et de la disposition des abreuvoirs (cf. 4.3.2.2). Ainsi, il est observé que si le nombre de porcs par abreuvoir augmente de 3 à 10 porcs ou de 10 à 20 porcs, la compétition entre animaux augmente, se caractérisant par des séquences d'abreuvement plus souvent interrompues (Turner *et al.*, 1999 ; Andersen *et al.*, 2014). Cela n'a cependant pas nécessairement d'influence sur la quantité d'eau ingérée, car les porcs compensent en augmentant leur période de consommation sur le nyctémère (Andersen *et al.*, 2014).

La compétition peut être liée aussi au type d'abreuvoir, et celle-ci est d'autant plus importante que les abreuvoirs sont attractifs pour les porcs. Elle est également plus importante quand le débit est plus faible (Magowan *et al.*, 2007).

Le positionnement des dispositifs d'abreuvement dans la case peut jouer aussi sur le niveau de compétition. En présence de plusieurs dispositifs, il est nécessaire de les placer à une distance limitant les changements des porcs de l'un à l'autre des abreuvoirs (Magowan *et al.*, 2007) tout en minimisant le risque qu'un des abreuvoirs ne soit pas utilisé du fait d'une trop longue distance (Gotkovsky, 1982). En effet, il a été observé que les porcs font la queue à un seul abreuvoir même si d'autres abreuvoirs sont disponibles (Turner *et al.*, 1999) et que des truies utilisent préférentiellement certains abreuvoirs de leur case pour en délaissier d'autres (Junge *et al.*, 2012). Le nombre d'agressions autour des abreuvoirs et la consommation d'eau sont également plus élevés quand les groupes sont de grande taille (60 vs 20 porcs) (Turner *et al.*, 1999).

En situation de compétition, l'animal le plus agressif passe le plus de temps en comportement d'abreuvement (Mac Glone, 1986). Le statut social de l'animal conditionne le temps passé à l'abreuvoir. Les animaux dominants sont susceptibles de prélever en excès pour garder un accès privilégié à la ressource limitée, tandis que les animaux dominés, écartés de la source, ou ne pouvant y accéder, se trouvent en situation de déficit (Turner *et al.*, 1999). Au-delà de ses effets sur les niveaux d'eau prélevée, la compétition autour des dispositifs d'abreuvement constitue un risque dans l'apparition du cannibalisme (D'Eath *et al.*, 2014) car les morsures de queue constituent une stratégie pour déplacer les animaux présents à l'abreuvoir.

En conclusion, en situation de forte compétition, c'est l'animal subordonné qui peut se trouver en déficit d'abreuvement.

Frustration alimentaire

Chez les truies gestantes rationnées sur le plan alimentaire, de la potomanie peut être observée (Klopfenstein *et al.*, 1996). Cette affection est une polydipsie primaire ou polydipsie psychologique se caractérisant par une ingestion d'eau constante. L'individu potomane boit tout liquide à sa portée, principalement de l'eau (cf. figure 12). Cette affection s'observe en particulier chez les truies gestantes rationnées sur le plan alimentaire (Klopfenstein *et al.*, 1996). Un tel trouble est associé à une motivation alimentaire non satisfaite. L'animal compense le niveau restreint d'aliment par un comportement d'abreuvement accru (Rushen, 1984). Cette réponse favorise la réplétion gastrique jouant dans le contrôle à court terme de l'appétit (Mc Hugh et Moran, 1986) avec un effet de rassasiement. L'incorporation de fibres dans la ration alimentaire des truies, qui favorise la sensation de satiété chez l'animal, se traduit par une diminution du comportement d'abreuvement (Meunier-Salaün *et al.*, 2001).

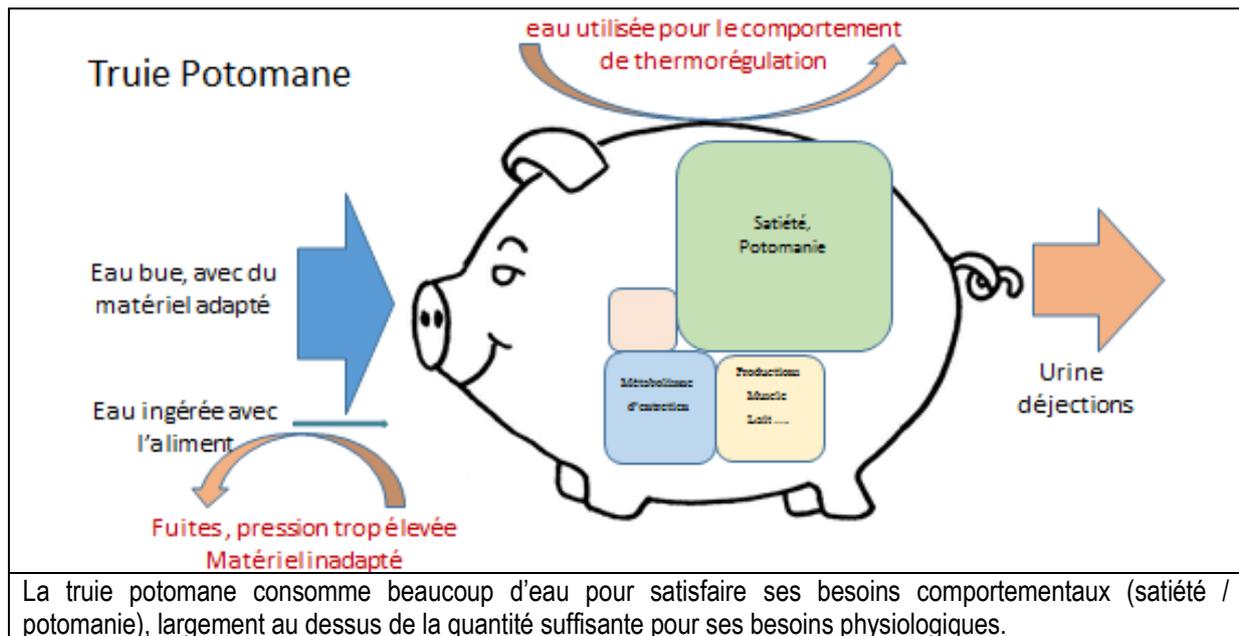


Figure 12 : représentation schématique des besoins en eau et entrées et sorties d'eau pour une truie potomane

Comportement redirigé

Une quantité d'eau prélevée en excès peut découler d'un comportement redirigé des porcs en raison de l'appauvrissement de leur environnement. Leur comportement d'exploration est alors réorienté vers les éléments de la case et en particulier vers les abreuvoirs (Magowan *et al.*, 2007). Cette manipulation est variable selon les animaux mais également selon le type d'abreuvoir. Certains abreuvoirs favorisent plus la manipulation que d'autres. Cette caractéristique est associée à un niveau d'attractivité variable selon les dispositifs utilisés (Magowan *et al.*, 2007). Il a été observé que les porcs « jouaient » avec les abreuvoirs (Gotkovsky, 1982), c'est-à-dire les manipulaient avec le groin et la bouche, ce qui peut provoquer un écoulement d'eau non consommée. Néanmoins, l'incidence de ce comportement redirigé (« jouer » avec un abreuvoir) peut être surestimée et peut être lié à d'autres facteurs. Ainsi Andersen *et al.* (2014) ont observé que des porcs en croissance éprouvent des difficultés pour faire fonctionner les pipettes, ce qui peut entraîner une perte, par inadvertance, allant jusqu'à 35 % de l'eau prélevée (*cf.* 4.3.2.2 Matériel).

Chez les truies, les abreuvoirs peuvent être le support de stéréotypes (Terlouw *et al.*, 1991b) et l'eau écoulée n'est pas forcément ingérée par l'animal (Vermeer *et al.*, 2009).

Enfin, le prélèvement d'eau peut se faire en excès, au-delà des besoins de thermorégulation, l'animal faisant couler l'eau pour s'humidifier, une partie de cette eau n'est pas ingérée.

Pour conclure, un prélèvement d'eau en quantité excessive ou insuffisante peut être associé à :

- des phénomènes de compétitions,
- l'expression de comportements stéréotypés ou redirigés liés à la frustration alimentaire, ou
- la manifestation du comportement d'investigation liée à un défaut d'apport de matériaux manipulables.

4.3.2.2 Santé

Compte tenu d'une forte relation entre l'ingestion d'eau et celle de l'aliment, la variation de l'ingestion d'eau peut être considérée comme un indicateur précoce de troubles de la santé (Seddon *et al.*, 2011). Cependant, les liens entre maladies, besoins en eau et ingestion d'eau sont très complexes. Le besoin en eau augmente en cas de fièvre et de diarrhée (*cf.* 4.3.1). L'animal devrait donc boire davantage mais ce n'est pas toujours le cas. Une augmentation de la consommation d'eau chez des porcelets a en effet été observée 24 heures avant qu'un épisode de diarrhée ne se déclare (Madsen and Kristensen, 2005). En revanche, un animal malade consommera moins ou ne consommera ni eau ni aliment s'il est dans un état d'abattement physique (Pijpers *et al.*, 1991), *a fortiori* s'il ne se déplace plus. Une augmentation comme une diminution de la consommation d'eau peut donc être observée en cas de maladie. La variation de la consommation d'eau est en fait le critère important. Ainsi, dans le but de détecter précocement des événements pathologiques, avant l'apparition de symptômes, des systèmes d'enregistrement et d'analyse de la quantité d'eau consommée par les porcs ont été mis au point (Madsen *et al.*, 2005; Madsen and Kristensen, 2005; Kashiha *et al.*, 2013). Des systèmes de contrôle de la consommation de l'eau des porcs à tous les stades de vie, utilisables pour les élevages de production, sont actuellement en cours de développement, avec une précision au décilitre (audition Ifip). Ces systèmes visent à servir d'alerte à une dégradation de l'état de santé des animaux. Chez les truies gestantes, il a été montré qu'une faible consommation d'eau pouvait révéler des troubles locomoteurs (Madec, 1985; Junge *et al.*, 2012).

4.3.2.3 Matériel

Le matériel peut être la cause d'un sous- mais aussi d'un sur-prélèvement d'eau en raison d'une mauvaise conception de l'abreuvoir, d'un débit insuffisant ou excessif, d'une hauteur de fixation de l'abreuvoir inadaptée à la taille des animaux, d'un emplacement inadapté dans la loge ou d'un nombre insuffisant d'abreuvoirs.

La sous-consommation d'eau peut aussi être générée par la distribution d'une eau d'une qualité inadaptée.

En France, les recommandations portent sur le nombre de porcs par abreuvoir, la hauteur de fixation et le débit d'eau ; elles sont données par l'Ifip et sont présentées dans le tableau 7 (valeurs de Massabie, 2001). Certains équipementiers (« La buvette »®) utilisent ces références, d'autres ont des préconisations légèrement différentes (Big Dutchman®, Suevia®).

Type d'abreuvoir

La plupart des équipements d'abreuvement utilisés pour les porcs appartiennent à l'une des deux catégories : sucettes et bols. Les sucettes fonctionnent souvent sur la base d'une boule ou d'une tige à mordre ou à pousser pour obtenir de l'eau. Les bols peuvent avoir un remplissage automatique à niveau constant ou nécessiter de pousser une plaque pour remplir le bol avec l'eau (bol économiseur). Le comportement naturel des porcs après le sevrage est de boire l'eau en la lapant. Boire l'eau présente dans le fond d'un bol correspond donc davantage au comportement naturel des porcs que de boire l'eau provenant d'une sucette.

- **Sucettes**

Le sur- ou sous-prélèvement d'eau avec l'utilisation de sucettes dépend de la conformation de la sucette, mais aussi du débit d'eau appliqué. Chez les porcs en croissance-finition et chez les truies, la quantité d'eau prélevée mais non ingérée peut atteindre respectivement 23 à 80 % de l'eau écoulee ; elle est fonction du débit (Phillips *et al.*, 1990 ; Brooks, 1994). Larsson (1997) a estimé à 24-32 % de perte de l'eau dispensée selon la conception de la sucette et le débit de distribution, tandis

qu'Andersen *et al.* (2014) rapportent une perte de 35 % de l'eau distribuée pour des sucettes classiques, ce qui équivaut à une consommation d'1,7 l d'eau/jour/porc. Ces auteurs attribuent cette perte à la difficulté qu'ont les animaux à faire fonctionner les sucettes, mais aussi aux différentes manières qu'ont les porcs de boire à la sucette (*cf.* Figure 13). Rath (2000) a rapporté que l'utilisation des sucettes avec une boule à mordre réduit le prélèvement d'eau de 15 %, par rapport à des sucettes classiques sans changement dans les performances des porcs. Torrey *et al.* (2008) ont constaté que les porcelets sevrés n'ingèrent pas 56 % de l'eau délivrée par des sucettes, contre seulement 19 % avec un abreuvoir de type bol économiseur.



Figure 13 : Six façons différentes pour les porcs de boire à une pipette (Andersen et Herskin, 2012)

- **Bols**

Phillips et Fraser (1991) ont montré que les porcelets trouvent la source d'abreuvement plus rapidement si l'abreuvoir est un bol, plutôt qu'une sucette, et en seulement 14 heures si des bulles d'air sont insufflées dans l'eau. Cette préférence pour les abreuvoirs de type bol se prolonge en phase de croissance et de finition, mais, si le bol est souillé avec des aliments, les porcs préfèrent alors s'abreuver avec une sucette (Brooks *et al.*, 1989).

Les abreuvoirs de type « bol » permettent de réduire la quantité d'eau prélevée et non ingérée par l'animal (Magowan *et al.*, 2007). Ils doivent être cependant soigneusement vérifiés pour éviter qu'ils soient souillés s'ils sont mal positionnés dans la loge (Patience, 2012).

Emplacement dans la loge

L'emplacement des abreuvoirs dans la loge influence leur utilisation et leur propreté. Les bols doivent être placés sur une zone en caillebotis de l'enclos, en évitant les coins qui favorisent les souillures par des fèces (Gonyou, 1996). Ainsi, le bol peut être encastré dans un mur ou muni d'un couvercle (*cf.* Figure 14) afin de protéger le porc pendant qu'il boit, mais aussi pour empêcher l'animal de souiller l'eau par des matières fécales ou de l'urine (Gonyou, 1996). Leur emplacement sur une paroi de la loge, facilement accessible pour l'éleveur, peut favoriser la vérification de leur fonctionnement et le retrait des salissures. Magowan *et al.* (2007) soulignent qu'éloigner les bols plutôt que de les placer côte à côte, permet de réduire la fréquence d'utilisation alternée d'un abreuvoir à l'autre, et la consommation globale de l'eau. Bien que les sucettes soient d'utilisation moins aisée pour les animaux que les bols, l'accès peut être facilité par le montage en position droite (angle de 90°) permettant un accès direct (Gonyou, 1996). Le montage des sucettes dans les coins de la loge permet de réaliser ce positionnement.



Figure 14 : Abreuvement au bol

La hauteur de fixation des abreuvoirs doit être adaptée à la taille des porcs pour assurer un accès adéquat et minimiser la perte d'eau. Pour les bols, la hauteur du bord du bol devrait correspondre à 40 % de la hauteur du plus petit animal de la loge (Gonyou, 1996). Les sucettes devraient être fixées à la hauteur de l'épaule du porc si elles sont positionnées à 90° par rapport au mur, ou 20 % au-dessus de l'épaule si elles sont montées avec un angle de 45° vers le bas (Patience 2012a). Gonyou (1996) a déterminé la hauteur optimale (H_o) de fixation d'une sucette au-dessus du sol par rapport au poids vif (PV) du plus petit individu dans le groupe, selon la formule : $H_o = 18,4 * PV^{0,33}$ (formule pour une sucette avec angle vers le bas) (cf. Figure 15). La perte d'eau augmente lorsque les sucettes ne sont pas ajustées à la hauteur recommandée (Li *et al.*, 2005).

Les hauteurs recommandées par l'Ifip et par certains équipementiers pour les sucettes (Massabie, 2001, valeurs reprises par « La buvette »®) sont fixes. Ceci ne pose pas de problème particulier pour les truies dont la croissance est terminée. En revanche, ces valeurs correspondent à celles nécessaires pour les porcs les plus légers en début de stade : soit 30 cm en post-sevrage et 50 cm en engraissement et peuvent être inadaptées en fin de période. D'autres équipementiers recommandent des hauteurs différenciées entre le début et la fin de la période de présence (Suevia®, Big Dutchmann®, Monoflo®). En pratique, des équipements réglables en hauteur sont disponibles mais ne se rencontrent pas dans les élevages français. Quelques équipementiers proposent des unités avec des sucettes placées à différentes hauteurs de sorte que l'animal dispose au moins d'une sucette à la bonne hauteur. Toutefois, ces équipements restent rares en élevage.

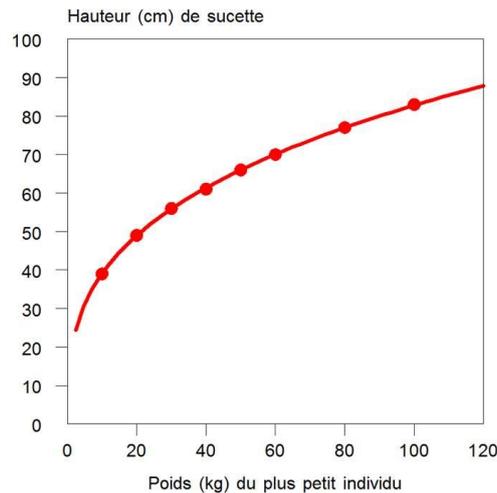


Figure 15 : hauteur optimale (H_o) des sucettes au-dessus du sol par rapport au poids vif (PV) du plus petit individu dans le groupe; $H_o = 18,4 * PV^{0,33}$ (adapté de Gonyou, 1996)

Nombre de porcs par abreuvoir

La recommandation générale, en alimentation sèche, est d'allouer au moins une place d'abreuvement pour 10 (RSPCA, 2014) à 18 porcs par loge (Massabie, 2001). Il faut au moins deux abreuvoirs mis à disposition par loge, afin de limiter les situations de compétition et que l'un puisse pallier l'éventuel dysfonctionnement de l'autre. Bien qu'il s'agisse avant tout d'une mesure de précaution contre le dysfonctionnement potentiel d'une sucette, la perte d'eau est également réduite si plusieurs sucettes sont disponibles (Gonyou, 1996). Cette réduction est considérée comme le résultat d'une concurrence moindre aux abreuvoirs (cf. 4.3.2.1).

Débit d'eau

L'utilisation de débits optimaux pour les abreuvoirs permet une consommation adéquate sans perte. Les débits varient considérablement entre systèmes d'abreuvement et dépendent également de la pression de l'eau (Schulte *et al.*, 1990). Les valeurs de débit proposées dans la littérature et par l'Ifip (données de Massabie, 2001) sont présentées dans le tableau 7. Des débits supérieurs à ces valeurs de référence génèrent une perte d'eau accrue, mais également une prise d'eau plus élevée, par rapport à des débits inférieurs (Li *et al.*, 2005 ; cf. Figure 16). Ces recommandations ne sont pas toujours suivies. Ainsi, dans trois élevages équipés d'abreuvoirs, Dubois et Boistault (2011) relèvent en post-sevrage un débit moyen de 1,9 l/min, pouvant atteindre jusqu'à 4,95 l/min dans un élevage.

Dans les zones où les températures peuvent être inférieures à zéro, si les canalisations d'eau sont situées à l'extérieur, le gel peut être à l'origine d'un sous-abreuvement. Lorsque les animaux sont élevés en plein air, ce problème est encore plus préoccupant et des précautions doivent être prises pour éviter le gel également au niveau des abreuvoirs.

Tableau 7 : Recommandations en débit d'eau, hauteur de fixation et nombre de porcs par abreuvoir (en alimentation sèche)

Type d'abreuvoir	Catégorie de porcs	Massabie (2001)	Brooks & Carpenter (1989)	RSPCA (2014)	Massabie (2001)	Massabie (2001)	RSPCA (2014)
		Débit (l/min)			Hauteur (cm)	N° maximal d'animaux par abreuvoir	
Bol	Porcelet sevré	0,5-1,0			12	18	10
	Engraissement	0,8-1,0			20	18	10
	Truies gestantes	3,0			30	10	
	Truies en lactation						
Sucette	Porcelet sevré	0,5-0,8	0,5	0,3-1,0	30	10	10
	Engraissement	0,5-0,8	0,7	1,0-1,5	50	10	10
	Truies gestantes	1,5	1,0	2,0	70	5	
	Truies en lactation		1,5	2,0			
Bouton-poussoir	Verrat en stalle individuelle	3,0+			5-10		

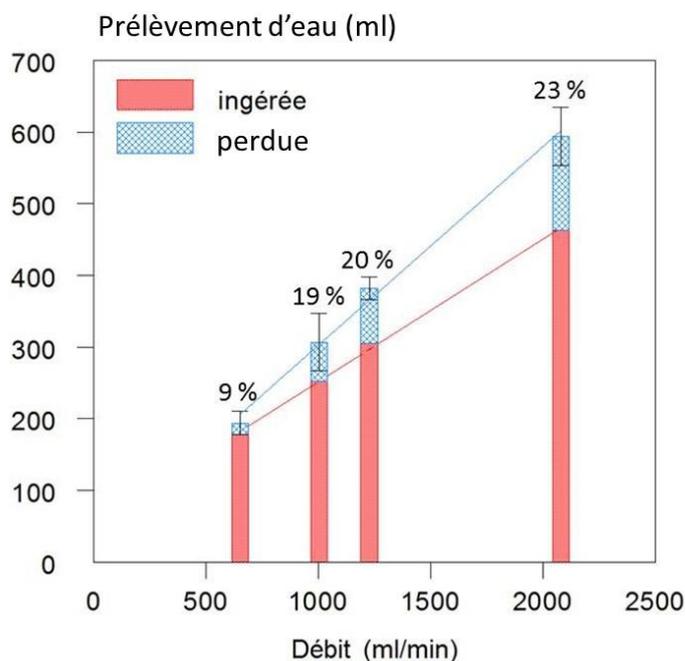


Figure 16 : Exemple de quantité d'eau (ml) ingérée et perdue par rapport au débit (ml/min) pour une sucette conventionnelle chez des porcs en croissance-finition. Le pourcentage d'eau perdue est indiqué pour chaque débit mesuré ¹⁹ (adapté de Li *et al.*, 2005)

¹⁹ Les barres 1 et 3 du graphique de la figure 16 correspondent au stade physiologique : porcs en croissance, les barres 2 et 4 à des porcs en engraissement (cf. Tableau 2 dans Li *et al.* 2005)

4.3.3. Conséquence d'une ingestion inadaptée en eau sur la santé

Les quantités d'eau ingérées peuvent également avoir des conséquences sur la santé :

- Sur le système digestif :
 - Le porcelet nouveau-né doit disposer d'eau potable à volonté dès la 6^{ème} heure suivant la naissance car l'ingestion de fluides est vitale à cet âge et du fait que la température de son environnement est très élevée. Il faut veiller à la propreté et à l'accessibilité des abreuvoirs pour que la flore digestive qui s'installe soit équilibrée et ne comporte pas de bactéries pathogènes. Le sol de la maternité doit cependant rester sec afin d'éviter l'expression du syndrome d'abduction des membres dit « splayleg » (Tillon et Madec, 1985).
 - Au sevrage, un fort risque de sous-consommation d'eau est lié à la fois au passage brutal d'une alimentation essentiellement liquide à une alimentation solide et à l'adaptation à l'abreuvoir, parfois difficile. Une sous-consommation d'eau induit de la constipation et une sous-consommation alimentaire. Il en résulte une déshydratation et une atrophie des villosités intestinales, fréquentes dans les 7 jours suivant le sevrage (Lallès, 2004). Cette atrophie des villosités fragilise le porcelet à la fois sur le plan général en réduisant l'absorption digestive et sur le plan local en facilitant l'expression des infections bactériennes, virales et parasitaires fréquentes à ce stade de la vie et qui peuvent être très graves du fait de leurs taux élevés de morbidité et de mortalité. C'est en effet le moment d'expression des infections colibacillaires du sevrage, qu'il s'agisse d'entérite ou de maladie de l'œdème. Là encore l'excès d'humidité doit être surveillé, car il est propice à la maturation des formes infestantes de parasites (*Strongyloides*, *Oesophagostomum*, *Balantidium coli*, coccidies...) (Tillon et Madec, 1985).
 - Chez le porc charcutier, l'absence d'un accès libre à de l'eau potable constitue un risque important pour la santé dans le cas d'excès de sodium dans l'alimentation. L'intoxication ne se traduit que par une diarrhée sans gravité lorsque l'eau est disponible *ad libitum*. En revanche, en cas d'accès restreint à l'eau de boisson, des troubles nerveux apparaissent pouvant rapidement évoluer vers la mort.
 - Chez la truie, le déficit en eau engendre de la constipation, facteur de risque du syndrome mammite-métrite-agalactie.
- Sur le système urinaire : chez la truie, un abreuvement insuffisant est un facteur de risque important des infections urinaires, cystites et pyélonéphrites (Madec, 1985). Dans certaines conditions de logement, la vulve des truies peut se trouver durablement en contact avec les matières fécales, surtout si elles se tiennent en position de « chien assis ». Lorsque les truies restent couchées pendant de longues périodes, en particulier en attente de mise-bas, la stase urinaire favorise les infections ascendantes de l'urètre et la prolifération microbienne dans la vessie du fait de la diminution de la fréquence des mictions et d'une augmentation du temps de survie dans le tractus uro-génital (Diseases of Swine 2012 ; Tillon et Madec 1985). Inversement, une consommation d'eau excessive est également un facteur de risque de ces infections. Elle induit une dilution de l'urine et une dilatation permanente de la vessie qui se contracte moins bien avec le temps et peut alors contenir de l'urine résiduelle facilement colonisée par les bactéries de l'environnement (Martineau et Morvan, 2010). L'émission permanente d'urine entretient une humidité favorable aux infections ascendantes de l'appareil génital.
- Sur l'appareil reproducteur : les besoins d'eau de la truie sont importants pendant la période qui entoure la mise-bas. L'eau facilite l'élimination des endotoxines à l'origine

de congestion mammaire voire d'inflammation avec un impact négatif sur la lactogénèse et la galactopoïèse. Si les sécrétions mammaires sont insuffisantes, les porcelets ne disposent pas de colostrum, puis de lait, en quantité suffisante ce qui va impacter de façon durable leur résistance aux infections et réduire leur croissance (Zimmerman *et al.*, 2012).

La fertilité peut également être impactée par des infections urinaires ascendantes qui peuvent résulter d'un abreuvement excessif ou insuffisant. Ainsi, plusieurs études ont mis en évidence une augmentation de l'incidence des métrites et une détérioration des indices de productivité : réduction du nombre de porcelets sevrés par truie et par an, allongement de l'intervalle sevrage-saillie fécondante (Madec, 1990 ; Thornton *et al.*, 1998).

- Sur le système locomoteur, l'excès d'abreuvement peut être à l'origine de difficultés. En effet les sols bétonnés rendus glissants par l'humidité favorisent les troubles locomoteurs, en particulier chez la truie.

4.3.4. Qualité de l'eau

L'eau distribuée aux animaux peut provenir du réseau général ou d'une autre origine, puits ou forage. Quelle que soit sa provenance, elle doit répondre aux normes de potabilité microbiologique et chimique. En l'absence de normes spécifiques, les normes de l'OMS sont adoptées. Les normes de l'eau destinée à la consommation humaine sont utilisées à titre de référence mais n'ont pas de valeur légale. Une eau potable doit être limpide, inodore, sans saveur et totalement exempte de coliformes totaux, de streptocoques fécaux, de clostridium sulfito-réducteurs, de staphylocoques pathogènes et de salmonelles et contenir moins de 10 colonies par ml de germes totaux d'origine animale, cultivables à 37° C (normes OMS). Elle doit aussi être dépourvue de contaminants chimiques. Les normes chimiques sont rappelées dans le tableau 8.

Tableau 8 : Normes chimiques d'une eau potable (normes OMS)

Critère	Norme
pH	6,5 à 9,5
Dureté totale : CaCO ₃	Inférieur à 200 ppm
Taux de matières organiques	Inférieur à 5 mg/l
Nitrates	Inférieur à 50 mg/l
Nitrites	Inférieur à 0,2 mg/l
Ammonium	Inférieur à 0,2 mg/l
Chlorures	Inférieur à 250 mg/l
Fer	Inférieur à 0,5 mg/l

La plupart des éléments minéraux présents dans l'eau d'abreuvement n'entraînent pas de toxicité aiguë mais certains peuvent induire des baisses de performances ou favoriser un risque de transfert dans les produits alimentaires. Quelques cas avérés sont décrits dans la littérature, mais ils sont rares (Anses, 2010). La présence de fer en quantité excessive peut modifier le goût de l'eau et, en la rendant moins appétente, réduire ainsi sa consommation. Le fer favorise également la prolifération de certaines bactéries, en particulier des colibacilles et une eau très ferrugineuse peut constituer un facteur de risque des infections digestives chez le porcelet nouveau-né et au sevrage (Martineau et Morvan, 2010). Les eaux riches en sulfate dégagent une odeur désagréable et peuvent occasionner de la diarrhée (Martineau et Morvan, 2010). Le sulfate de sodium et l'excès de magnésium peuvent occasionner de la diarrhée. Chez des porcelets de 7 semaines allaités, Houben *et al.*, (2015) observent que l'ajout d'additifs, à l'eau de boisson, contenant des acides organiques qui réduisent le pH a favorisé une consommation d'eau croissante au cours des 4 jours d'enregistrement.

Les conseillers d'élevages, en particulier les vétérinaires recommandent que la potabilité de l'eau soit vérifiée à l'arrivée dans le bâtiment, avec, *a minima*, une analyse annuelle et un traitement approprié en cas d'anomalie. Cette précaution paraît indispensable si l'eau utilisée provient d'un puits ou d'un forage ; elle devrait en fait être systématique à l'arrivée dans les abreuvoirs car l'eau initialement potable peut se contaminer dans les canalisations, du fait de la présence de dépôts de matières organiques.

L'eau peut ensuite être souillée dans les abreuvoirs par les déjections des animaux, de façon directe s'ils sont facilement accessibles, ou indirecte, par les pieds et le groin. On redoutera alors les contaminations fécales, en particulier dans les élevages concernés par des troubles digestifs : salmonellose, infections par des colibacilles très pathogènes, *Serpulina hyodysenteriae*, *Campylobacter*, clostridies, mais aussi autres coliformes, *Aeromonas*, *Klebsiella*, streptocoques fécaux ... Des infections extradigestives peuvent également être propagées et entretenues par des abreuvoirs mal conçus ou souillés, en particulier la leptospirose, ainsi bien entendu, que les infestations parasitaires. Dans le contexte du contrôle de la salmonellose, tel qu'il se dessine en Europe, la propreté des abreuvoirs devra faire l'objet de soins particulièrement attentifs.

4.4. Réponses aux questions de la saisine

Répondre aux questions de la saisine nécessite en préambule de rappeler que :

- la Directive 2008/120/CE du 18/12/2008 et l'arrêté de transposition nationale du 16/01/13 établissant les normes minimales relatives à la protection des porcs, précisent que « *tous les porcs doivent avoir un accès permanent à de l'eau fraîche en quantité suffisante* »
- le premier principe du bien-être des animaux tel qu'énoncé par le FAWC (cf. 3.2.1) « *Freedom from Hunger and Thirst - by ready access to fresh water and a diet to maintain full health and vigour* » correspond à l'absence de faim et de soif.

Les réponses apportées ci-après concernent les systèmes d'alimentation liquide qui font l'objet de la présente saisine et ne sauraient être extrapolées à toutes les situations d'élevage.

4.4.1. Réponse à la question 1

- **Rappel de la question 1 : « *Des repas fractionnés en eau peuvent-ils répondre aux besoins physiologiques des porcs (durée maximale à ne pas dépasser entre deux repas d'eau etc.) ?* »**

Le besoin physiologique en eau de l'animal est théoriquement couvert par des apports correspondant majoritairement à l'eau de boisson et à l'eau contenue dans les aliments. L'ingestion d'eau de boisson est finement régulée par des mécanismes neuroendocriniens qui contrôlent la soif. La fourchette de variation de la teneur en eau du corps est extrêmement étroite (cf. 4.3.1.2 « *Les composantes de la balance hydrique et facteurs de régulation* » et 4.3.1.3 « *Régulation neuro-hormonale de la balance hydrique* »). Sachant que le corps perd de l'eau en permanence, la sensation de soif peut apparaître à tout moment. Seul un accès permanent à de l'eau potable permet donc à l'animal d'assurer à tout instant le maintien de la couverture de ses besoins physiologiques. Cette eau peut être accessible *via* un abreuvoir que les animaux actionnent pour la faire couler mais peut aussi être présente dans une auge (cf. 4.2.1 « *Systèmes d'alimentation et d'abreuvement* »). Les apports d'eau dans l'auge peuvent être fractionnés mais ils doivent garantir la présence permanente d'eau potable. Si l'ingestion d'eau est différée, le besoin physiologique n'est pas couvert de façon temporaire mais cela n'a pas d'incidence sur la physiologie du porc tant

que la teneur en eau du corps ne descend pas de plus d'environ 1 % (cf. 4.3.1.3 « *Régulation neuro-hormonale de la balance hydrique* »). Cependant, cette diminution génère une sensation prolongée de soif, se maintenant tant que l'animal ne peut pas ingérer d'eau, négative pour son bien-être (cf. 4.3.2 « *Origine d'une consommation d'eau inadaptée aux besoins* »). L'abreuvement correspond, en effet, à la première des cinq composantes clés du bien-être animal développées par le FAWC à savoir : « l'absence de faim et de soif ». Les situations à risque (par exemple, animal malade) sont développées ci-dessous (cf. 4.4.2 réponse à la question 2).

4.4.2. Réponse à la question 2

- **Rappel de la question 2 : « *Quelles sont les situations à risque (forte chaleur, animal malade, male entier, type de matériel manipulable utilisé, etc.), et les conséquences pour l'animal qui pourraient justifier une augmentation de la fréquence voire un accès permanent à l'eau dans certains cas* »**

L'absence d'accès permanent à l'eau a des conséquences potentiellement défavorables sur le bien-être et la physiologie de tous les animaux comme vu dans la réponse à la question 1 (cf. ci-dessus et 4.3.2 « *Origine d'une consommation d'eau inadaptée aux besoins* »).

La gravité des conséquences d'une insuffisance d'abreuvement pour l'animal va dépendre de situations à risque, variant en fonction de son état général et de son environnement (cf. Annexe 3 : schéma décrivant la situation à risque d'un animal ayant soif sans accès à l'eau potable).

La variabilité inter-individuelle et l'imprévisibilité d'apparition des situations à risque (par exemple, fortes températures, maladie) justifient un accès permanent à l'eau dans tous les cas.

Pour des animaux en bonne santé et rationnés, l'abreuvement jouant dans le contrôle à court terme de l'appétit avec un effet de rassasiement (cf. 4.3.2.1 « *Facteurs comportementaux ; Frustration alimentaire* »), une distribution fractionnée de l'eau peut accentuer un état de frustration.

Si un animal est malade (cf. 4.3.2.2. « *Santé* »), ses besoins en eau sont la plupart du temps augmentés, mais il consomme moins ou ne consomme ni eau ni aliment s'il est dans un état d'abattement physique. Il faudra donc qu'il puisse boire (à condition qu'il puisse se déplacer) en dehors d'un apport alimentaire. Un apport fractionné de soupe ne pourra donc pas répondre à la satisfaction de ses besoins en eau. L'apparition, dans un élevage, de cystites ou de constipation chronique sur plusieurs animaux, témoigne d'une exposition à plusieurs facteurs de risque présents dans l'élevage et notamment d'une insuffisance d'abreuvement (cf. 4.3.3 « *Conséquences d'une ingestion inadaptée en eau sur la santé* »). Si des mesures correctives visant la maladie concernée ne sont pas apportées et notamment, une augmentation de la quantité d'eau proposée en dehors des repas en soupe, des conséquences graves sur la santé peuvent être observées : pyélonéphrites pouvant conduire à la mort de l'animal, troubles de la parturition chez la truie... Si des troubles digestifs et notamment des diarrhées sont observés dans un élevage, un accès restreint à l'eau de boisson peut provoquer une déshydratation sévère très rapide des animaux se traduisant par des troubles nerveux, pouvant rapidement évoluer vers la mort. Les besoins en eau d'un animal en hyperthermie, quelle qu'en soit la cause, sont fortement augmentés. Sans apport d'eau permanent, les risques de déshydratation sévère sont élevés pouvant entraîner des mortalités. De même si l'animal est exposé, de manière prolongée, à une forte chaleur, la proportion des pertes par voie latente (évaporation) au niveau de la peau augmente si le porc a la possibilité de se mouiller. Ce comportement correspond à la satisfaction d'un besoin physiologique essentiel lié à la thermorégulation. Sans possibilité d'avoir accès à de l'eau, il se déshydratera rapidement ce qui peut entraîner l'apparition d'un certain nombre de

maladies (cf. ci-dessus : constipation, cystites, troubles locomoteurs, ...) ou sa mort (cf. 4.3.2.2. « Santé »).

4.4.3. Réponse à la question 3

- **Rappel de la question 3 : « Quelles sont les principales démarches de progrès sur le plan technique afin de satisfaire les besoins en eau des porcs (taux de dilution pour la soupe, nombre d'animaux par pipette, modalités d'utilisation des pipettes pour ne pas générer d'autres problèmes de bien-être, mise en place d'abreuvoirs au-dessus des auges, etc.) »**

Peu de données sont disponibles sur la mise à disposition de dispositifs de distribution d'eau pour des porcs soumis à une alimentation liquide. Les préconisations prescrites pour les abreuvoirs (bols, pipettes) ont été formulées à partir de données techniques obtenues avec une alimentation sèche où tout l'abreuvement des porcs se fait *via* ces équipements (cf. 4.2.2 « L'alimentation sèche »). Le développement de nouvelles références techniques (débits, nombre de porcs par abreuvoir, ...) pourrait permettre d'optimiser les conditions pour un abreuvement complémentaire dans le cadre d'une alimentation soupe.

L'augmentation du taux de dilution de la soupe ne peut pas résoudre la question de l'accessibilité permanente à l'eau.

Pour garantir un abreuvement suffisant (cf. 4.3.2 « Origine d'une consommation d'eau inadaptée aux besoins »), il s'agit :

- d'adapter la conception et le débit des abreuvoirs au stade physiologique des animaux (la hauteur de fixation doit permettre d'assurer un accès adéquat et limiter les pertes d'eau, des valeurs de débits optimaux sont proposées par l'Ifip),
- d'adapter le nombre d'abreuvoirs au nombre de porcs (au moins deux abreuvoirs mis à disposition par loge, afin de limiter les situations de compétitions et pallier l'éventuel dysfonctionnement de l'un des deux),
- de placer les abreuvoirs de manière à garantir un accès optimal, en fonction de l'âge et donc de la taille des porcs et de manière à ce qu'ils restent accessibles en toute circonstance (les bols devraient être fixés sur une paroi de la loge dans une zone en caillebotis).

Des démarches de progrès ont été identifiées sans les hiérarchiser :

- Des travaux sur les techniques d'abreuvement paraissent essentiels dans le cadre d'une alimentation soupe portant sur l'effet de facteurs suivants sur la satisfaction des besoins des porcs en eau :
 - débit adapté, nombre de porcs par abreuvoir,
 - modalités de distribution : filet d'eau coulant dans l'auge, abreuvoirs au-dessus des auges,
- une amélioration des installations d'abreuvement (débits et dérive dans le temps...)
- Une limitation des fuites et une amélioration du stockage des effluents (couverture des fosses à lisier si la capacité de stockage est insuffisante).
- Un travail de sensibilisation des éleveurs est nécessaire sur l'intérêt de l'abreuvement pour des questions de santé et de bien-être de leurs animaux.
- Des mesures d'accompagnement relatives aux préconisations techniques doivent être prévues.

4.4.4. Réponse à la question 4

- **Rappel de la question 4 : « expertise technique sur « le maintien en permanence d'une quantité d'eau résiduelle dans l'auge n'est pas adaptée pour des raisons sanitaires (source de développement bactérien, etc.) »**

L'eau résiduelle maintenue en permanence dans l'auge (donc stagnante) qui a servi à distribuer la soupe constitue un risque sanitaire. Des données relatives à un suivi de mesures de potabilité de l'eau mises à la disposition de porcs nourris en soupe, dans l'auge et entre les repas ne sont pas disponibles. La potabilité pour les porcs de cette eau distribuée entre les repas de soupe dépendra du risque de sa contamination par les animaux et notamment, par les matières fécales. Après quelques heures, la prolifération bactérienne peut engendrer des contaminations par des bactéries pathogènes entraînant des conséquences sur la santé et en particulier des troubles digestifs (cf. 4.3.3 « *Conséquence d'une ingestion inadaptée en eau sur la santé* ») Les experts recommandent la conduite d'études de terrain sur la cinétique d'éventuelles proliférations bactériennes dans l'auge contenant de l'eau résiduelle.

4.4.5. Réponse à la question 5

- **Rappel de la question 5 : expertise technique sur « la mise en place de systèmes d'abreuvements permanents se traduit par un gaspillage d'eau et une augmentation des volumes de lisiers quel que soit le matériel utilisé »**

L'expertise s'est intéressée à la production du lisier en lien avec différents systèmes d'abreuvement, mais n'a pas traité de la gestion des lisiers.

En dehors des quantités de lisier produites par l'animal et par les systèmes d'abreuvement (pertes d'eau) mis à leur disposition, le volume de lisier dépend aussi d'autres sources d'eau telles que l'eau de lavage ou à l'extérieur, l'eau de pluie (cf. 4.2.5 « *Relations entre pratiques d'abreuvement et production d'effluents d'élevage* »).

En mettant à disposition des systèmes d'abreuvement en supplément de la soupe distribuée dans l'auge, la quantité de lisier produite risque d'augmenter (cf. 4.2.5 « *Relations entre pratiques d'abreuvement et production d'effluents d'élevage* »). Toutefois, en respectant tous les éléments listés ci-dessous, on peut penser que le lisier produit en excédent sera minimisée par :

1. Réduction du taux de dilution

La réduction du taux de dilution de la soupe quand cela est techniquement possible dans l'élevage (cf. 4.2.5 « *Relations entre pratiques d'abreuvement et production d'effluents d'élevage* »).

2. Réduction du « gaspillage » (cf. 4.3.2 « *Origines d'une ingestion d'eau inadaptée aux besoins* »))

Comme souligné dans les sections précédentes, le « gaspillage d'eau » (cf. 3.2 « *Définitions de termes et de concepts* » et figure 1 (somme de [1]+[2]+[4])) et l'augmentation des volumes de lisiers peuvent être liés à plusieurs causes majeures (cf. 4.2.5 « *Relations entre pratiques d'abreuvement et production d'effluents d'élevage* »), toutes évitables :

- les fuites d'eau peuvent être évitées par l'utilisation de matériel de qualité avec un entretien et des contrôles réguliers. L'emplacement des abreuvoirs doit faciliter l'accès tant pour le contrôle que pour le nettoyage (cf. 4.3.2.3 « *Matériel* »).
- l'utilisation incorrecte du dispositif d'abreuvement par les animaux peut être évitée en proposant un système d'abreuvement dont la conception et le débit sont adaptés aux stades physiologiques des animaux (cf. 4.3.2.3 « *Matériel* »).
- le comportement d'investigation dirigé sur les systèmes d'abreuvement peut être évité en fournissant des matériaux manipulables appropriés, comme prescrit par la Directive 2008/120/CE (cf. 4.3.2.1 « *Facteurs comportementaux* »).
- la consommation excessive d'eau par les truies, en raison de la restriction alimentaire ou d'un environnement pauvre en stimulations, peut être évitée par un accès suffisant à des sources de fibres alimentaires pour atténuer la sensation de faim et par un

enrichissement de l'environnement (surface disponible, matériaux manipulables, *etc.*) (cf. tableau 6 et 4.3.2 « *Origine d'une consommation d'eau inadaptée aux besoins* »). Dans tous les cas, l'augmentation de la production de lisier correspond à une augmentation du volume d'eau et non de la masse organique (cf. 4.2.5 « *Relations entre pratiques d'abreuvement et production d'effluents d'élevage* »).

4.5. Conclusions et recommandations

La DGAL a sollicité l'Anses pour un appui scientifique et technique relatif à l'abreuvement des porcs en se focalisant sur ceux qui disposent d'un système d'alimentation par soupe et en prenant en compte les différents stades d'élevage (porcelets en post sevrage et à l'engraissement, truies en gestation et allaitantes, *etc.*). Les experts ont souligné l'importance de la question économique au regard de l'abreuvement des porcs en élevage, mais ont rappelé que l'analyse économique se situait hors du champ de l'expertise du GT BEA. Par ailleurs, l'expertise s'est intéressée à la production du lisier en élevage de porcs en lien avec les systèmes d'abreuvement mais sans analyser le versant environnemental de sa gestion qui va également au-delà du mandat du GT BEA.

La fourniture d'eau en quantités suffisantes est indispensable au maintien de l'homéostasie et à la survie de l'individu. Seul l'accès permanent à de l'eau potable permet d'assurer à tout instant les besoins physiologiques des porcs de façon flexible et individualisée. Il permet en outre à l'animal de faire face à des situations à risque, par exemple, lorsqu'il fait chaud ou lorsqu'il est atteint de troubles (maladie, intoxication, comportement, ...). Par ailleurs, un accès permanent à l'eau peut contribuer à un état de rassasiement lorsque l'animal est soumis à un rationnement alimentaire.

En cas d'alimentation liquide sans présence d'abreuvoir complémentaire, la plus grande partie des besoins hydriques est couverte pour la plupart des animaux. Cependant, ce type d'alimentation ne permet pas un accès permanent à l'eau et donc ne permet pas aux animaux de boire systématiquement dès qu'ils ont soif. L'augmentation du taux de dilution de la soupe ne résout pas cette question de l'accessibilité permanente à l'eau. L'eau résiduelle dans l'auge, associée à la distribution de la soupe n'est pas adaptée au principe de la fourniture d'une eau potable, compte tenu d'un risque sanitaire. Des apports d'eau dans l'auge peuvent être prévus mais ils doivent garantir la présence permanente d'eau potable. Les experts recommandent la conduite d'études de terrain sur la cinétique d'éventuelles proliférations bactériennes dans l'auge contenant de l'eau résiduelle.

Une modification de l'ingestion d'eau peut être un facteur révélateur de situations anormales pour l'animal : dégradation de l'état de santé, restriction alimentaire, température très élevée, *etc.* Un accès permanent à l'eau, assorti de contrôles réguliers des quantités prélevées peut ainsi constituer un signe d'alerte et de prévention de l'apparition des problèmes de santé et de bien-être. En l'absence de matériaux manipulables dans les cases, l'abreuvoir peut être la cible de comportements redirigés, liés à une frustration du comportement d'investigation (cf. avis de l'Anses 2013-SA-0180²⁰). Une telle utilisation détourne la fonction de l'abreuvoir en tant que système d'abreuvement et peut aboutir à un accès restreint à l'eau pour certains porcs malgré un approvisionnement permanent.

Pour garantir un abreuvement suffisant, il est nécessaire de s'assurer d'une conception, d'un positionnement et d'un fonctionnement des abreuvoirs garantissant un accès optimal quel que soit le stade physiologique des animaux. Le fonctionnement non optimal (par exemple,

²⁰ <https://www.anses.fr/fr/system/files/SANT2013sa0180.pdf>. Consulté le 01/12/2015.

un débit d'eau trop élevé) des systèmes d'abreuvement peut être à l'origine de quantités excessives d'eau non bue ou d'eau excrétée et donc de l'augmentation de la quantité de lisier produite (porcs sur caillebotis), de la dégradation de la litière ou de la nécessité de renouveler plus fréquemment la litière. Aussi une gestion maîtrisée de l'eau utilisée en élevage par des systèmes d'abreuvement optimisés et par un contrôle de l'eau prélevée dans la porcherie est nécessaire (fumier et lisier, *cf.* 4.2.5).

L'introduction d'abreuvoirs dans les systèmes d'alimentation en soupe risque de conduire à l'augmentation des quantités d'eau dans les lisiers produits. Cependant, des solutions existent pour y remédier : réduction du taux de dilution de la soupe quand cela est techniquement possible dans l'élevage (*cf.* 4.2.5), réduction du « gaspillage » avec l'optimisation de la conception et du débit des abreuvoirs, couverture des fosses à lisier, par exemple.

Les experts recommandent de promouvoir l'acquisition de références techniques (débits d'eau, nombre de porcs par abreuvoir...) sur l'abreuvement complémentaire des porcs nourris en soupe.

En parallèle, un programme de sensibilisation des éleveurs mériterait d'être développé sur l'intérêt de l'abreuvement au regard de la santé et du bien-être des animaux. Ce programme devrait être assorti de préconisations techniques et de mesures d'accompagnement pour faciliter la mise en place des systèmes d'abreuvement.

5. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail endosse les conclusions et recommandations du GT BEA et du CES SABA relatives à l'abreuvement des porcs en élevage, dans le cadre du bien-être animal.

La Directrice générale suppléante

Caroline Gardette

MOTS-CLES

Abreuvement porcs, soif, eau fraîche, eau potable, accès permanent, alimentation liquide, alimentation soupe, besoin physiologique, besoins comportementaux, abreuvoirs, bols, pipettes, consommation d'eau, qualité de l'eau.

BIBLIOGRAPHIE

- Aarnink A, Ouwerkerk van E, Verstegen M (1992) A mathematical model for estimating the amount and composition of slurry from fattening pigs. *Livestock Production Science* **31**(1-2), 133-147.
- Agreste (2008) Enquête sur les bâtiments d'élevage porcin de novembre 2008. http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf_porcin2010T5.pdf. Consulté le 05/02/2016.
- Ahmed S, Mun H, Yoe H, Yang C (2015) Monitoring of behavior using a video-recording system for recognition of Salmonella infection in experimentally infected growing pigs. *Animal* **9**(1), 115-121.
- Albar J, Granier R (1996) Incidence du taux azoté de l'aliment sur la consommation d'eau, la production de lisier et les rejets azotés en engraissement. *Journées de la Recherche Porcine* **28**, 257-266.
- Albar J, Granier R (1999) Intérêt du nourrisoupe pour le porc à l'engrais selon le mode de présentation des aliments (granulés ou farine). *Journées de la Recherche Porcine* **31**, 223-229.
- ANSES (2010) Rapport sur l'état des lieux des pratiques et recommandations relatives à la qualité sanitaire de l'eau d'abreuvement des animaux d'élevage. Décembre 2010, 121 p. <https://www.anses.fr/fr/system/files/ALAN2008sa0162Ra.pdf>. Consulté le 05/02/2016.
- Andersen H, Dybkjær L, Herskin M (2014) Growing pigs' drinking behavior : number of visits, duration, water intake and diurnal variation. *Animal* **8**(11), 1881-1888.
- Andersen H, Herskin M (2012) Why do pigs waste water ? Description of drinking behaviours of growing pigs provided with water nipples. *Proceedings of the 46th Congress of the International Society for Applied Ethology (ISAE), July 31 - August 4, 2012 Vienna, Austria*, p. 214; Poster.
- Babot Gaspa D, Hermida B, Balcells J, Calvet S, Alvarez-Rodriguez J (2011) Farm technological innovations on swine manure in outhern Europe. *Revista Brasileira de Zootecnia* **40**, 334-343.
- Bertin C, Ramonet Y (2016) Etat des lieux des bâtiments d'élevage de porcs en Bretagne chez les naisseurs-engraisseurs en 2015. *Journées de la Recherche Porcine* **48**, 1-7.
- Bigelow A, Haupt R (1988) Feeding and drinking patterns in young pigs. *Physiology and Behavior* **43**(1), 99-109.
- Bond E, Kelly F, Heitman Hubert Jr (1959) Hog house air conditioning and ventilation data. *Transactions of the American Society of Agricultural Engineers* **2**, 1-4.
- Boulestreau-Boulay AL, Dubois A, Guingand N, Hassouna M, Jegou JY, Lagadec S, Ramonet Y, Robin P (2012) Elever des porcs sur litière - Comprendre les fonctionnements, améliorer les résultats. Chambre Régionale d'Agriculture de Bretagne et des Pays-de-la-Loire. 60 pages. [http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/18980/\\$File/litiere_pail_Porc_web.pdf?OpenElement](http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/18980/$File/litiere_pail_Porc_web.pdf?OpenElement). Consulté le 05/02/2016.

- Bracke M (2011) Review of wallowing in pigs: description of the behavior and its motivational basis. *Applied Animal Behaviour Science* **132**(1-2), 1-13.
- Bracke M, Spoolder M (2011) Review of wallowing in pigs: implications for animal welfare. *Animal Welfare* **20**(3), 347-363.
- Brooks PH (1994) Water - Forgotten Nutrient and Novel Delivery System. In: Biotechnology in the Feed Industry. Nottingham Press. 211-234.
- Brooks PH, Carpenter L (1989) Boost your liquid assets. *Pig Farming Supplement*, November 43-45.
- Brooks PH, Carpenter L., Barber J, Gill P (1989) Production and welfare problems relating to the supply of water to growing finishing pigs. *Pig Veterinary Journal* **23**, 51-66.
- Broom DM (1991) Animal welfare: concepts and measurement. *Journal of Animal Science* **69**(10), 4167-75.
- Brumm MC, Dahlquist JM, Heemstra JM (2000) Impact of feeders and drinker devices on pig performances, water use, and manure volume. *Swine Health and Production* **8**(2), 51-57.
- Brumm MC (2006) Patterns of Drinking Water Use in Pork Production Facilities. Nebraska Swine Report Publication EC 06-19. University of Nebraska: Lincoln, NE; 10-13.
- Close WH, Cole DJA (2000) Water provision Nutrition of sows and boars. Nottingham University Press, Nottingham. 159-179.
- Chosson C, Granier R, Maigne A, Bouby A, Mongin JP (1988) Réduction du volume de lisier produit par un porc à l'engrais. *Techni Porc* **11**, 27-41.
- Dawkins MS (1983) Battery hens name their price: consumer demand theory and the measurement of ethological 'needs'. *Animal Behaviour* **31**(4), 1195-1205.
- D'Eath RB, Arnott G, Turner SP, Jensen T, Lahrmann HP, Busch ME, Niemi JK, Lawrence AB, Sandøe P (2014) Injurious tail biting in pigs: how can it be controlled in existing systems without tail docking? *Animal* **8**(9), 1479-97.
- De Jong IC, Wolthuis-Fillerup M, van Reenen CG (2007) Strength of preference for dustbathing and foraging substrates in laying hens. *Applied Animal Behaviour Science* **104**(1-2), 24-36.
- De Oliveira PA, Belli Filho P, Turmina L, Coldebella A, Tavares JMR (2015) Modélisation du volume et de la composition du lisier des porcs à l'engrais. *Journées de la Recherche Porcine* **47**, 153-158.
- De Oliveira PA (1999) Comparaison des systèmes d'élevage des porcs sur litière de sciure ou caillebotis intégral. PhD Thèses, ENSA de Rennes, 263 pages.
- Docking CM, Van de Weerd HA, Day JEL, Edwards SA. (2008) The influence of age on the use of potential enrichment objects and synchronisation of behaviour of pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **110**(3), 244-257.
- Dourmad JY, Pomar C, Massé D (2002) Modélisation du flux de composés à risque pour l'environnement dans un élevage porcin. *Journées de la Recherche Porcine* **34**, 183-194.
- Dubois A, Boistault L (2011) Limiter le gaspillage d'eau aux abreuvoirs en post sevrage. Rapport d'études, Chambre d'agriculture des Pays de la Loire, 4 pages. http://www.paysdelaloire.chambagri.fr/uploads/media/depliant_11_gaspillage_eau_abreuvoir_s.pdf. Consulté 05/02/2016.
- Duncan IJH (1996) Animal welfare defined in terms of feelings. Acta Agriculturae Scandinavica. Section A. *Animal Science* **27** (Supplement), 29-35.
- Dybkjær L, Jacobsen AP, Tøgersen FA, Poulsen HD (2006) Eating and drinking activity of newly weaned piglets: Effects of individual characteristics, social mixing, and addition of extra zinc to the feed. *Journal of Animal Science* **84**(3), 702-711.

- EFSA Panel on Dietetic Products and Allergies (NDA) (2010) Scientific Opinion on Dietary Reference Values for water. *EFSA Journal* **8**(3), 1459-1507.
- Farm Animal Welfare Council (1992) FAWC updates the five freedoms. *Veterinary Record* **17**(131), 357.
- Faure JM, Mills AD (1995) Bien-être et comportement chez les oiseaux domestiques. *INRA Productions Animales* **8**(1), 57-67.
- Fraser D (2008) Understanding Animal Welfare: The Science in its Cultural Context. John Wiley and Sons. p. 8.
- Fraser D, Phillips PA (1989) Lethargy and low water intake by sows during early lactation: A cause of low piglet weight gains and survival? *Applied Animal Behaviour Science* **24**(1), 13-22.
- Georgievskii VI, Annenkov BN, Samokhin VT (1982) Mineral nutrition of animals. Butterworth Publication, London. 475p.
- Gonyou H (1996) Water use and drinker management: A review. *Prairie Swine Centre Inc., Saskatoon, Canada*. 74-80. <http://www.prairieswine.com/publications-psc/pdf-ar/Annual%20Report%201996.pdf>. Consulté le 05/02/2016.
- Gotkovsky A (1982) L'abreuvement des porcs : de nombreux progrès à réaliser. *L'élevage porcin* **18**, 21-25.
- Granier R, Texier C (1993) Production de lisier du porc à l'engrais : quantité et qualité. *Techni-Porc* **16**, 23-31.
- Guingand N, Rugani A (2013) Incidence de la réduction de la quantité de paille et de la fréquence des apports sur les émissions d'ammoniac, de GES et d'odeurs chez les porcs en engraissement. *Journées de la Recherche Porcine* **45**, 141-142.
- Harvey R (1994) Water consumption in pigs. *Pig Journal* **32**, 95-98.
- Houben AM, van Nes A, Tobias TJ (2015) Water palatability, a matter of taste. *Porcine Health Management* **1**(10), 1-7.
- IFIP-Institut du porc (2013) Mémento de l'éleveur de porc. IFIP, 364 pages.
- Ingram D (1967) Stimulation of cutaneous glands in the pig. *Journal of comparative pathology* **77**(1), 93-98.
- INRA (2009) Le Neindre P, Guatteo R, Guémené D, Guichet JL, Latouche K, Leterrier C, Levionnois O, Mormede P, Prunier A, Serrie A, Serviere J. Douleurs animales : les identifier, les comprendre, les limiter chez les animaux d'élevage. Expertise scientifique collective, rapport d'expertise. 342 p. <http://www6.paris.inra.fr/depe/Projets/Douleurs-animales>. Consulté le 05/02/2016.
- Jensen P, Vestergaard K, Algers B (1993) Nestbuilding in free-ranging domestic sows. *Applied Animal Behaviour Science* **38**(3-4), 245-255.
- Jensen P, Toates FM (1997) Stress as a state of motivational systems. *Applied animal behavior science* **53**(1-2), 145-156.
- Junge M, Herd D, Jezierny D, Gallmann E, Jungbluth T (2012) Indicators for monitoring behavior and health of group housed pregnant sows. *Landtechnik* **67**(5), 326-331.
- Kashiha, M, Bahr C, Haredasht S, Ott S, Moons C, Niewold T, Ödberg, F, Berckmans (2013) The automatic monitoring of pigs water use by cameras. *Computers and Electronics in Agriculture* **90**, 164-169.
- Klopfenstein, C, Bigras-Poulin M, Martineau GP (1996) La truie potomane, une réalité physiologique. *Journées de la Recherche Porcine* **28**, 319-324.
- Kruse, S, Stamer E, Traulsen I, Krieter J (2011) Temporal pattern of feeding and drinking behaviour of gestating sows. *Archiv fur Tierzucht* **54**(5), 490-503.

- Lallès JP, Konstantinov S, Rothkötter HJ (2004) Bases physiologiques, microbiologiques et immunitaires des troubles digestifs du sevrage chez le porcelet : données récentes dans le contexte de la suppression des antibiotiques additifs alimentaires. *Journ. Rech. Porcine Fr.*, **36**, 139-150.
- Larsson K (1997) Evaluation of watering systems with bite valves for pigs. JTI-report (Swedish Institute of Agricultural Engineering) *Agriculture and Industry* **239**, 28 pages.
- Latimier P, Dourmad JY, Corlouer A (1993) Incidence sur les performances et les rejets azotés du porc charcutier, de trois conduites alimentaires différenciés par l'apport de protéines. *Journées de la Recherche Porcine* **25**, 295-300.
- Levasseur P (2005) Composition des effluents porcins et de leurs co-produits de traitement. ITP, 72 pages.
- Levasseur P (2013) Production et capacités de stockage des lisiers de porc. *Tech Porc*, **10**, 12-14.
- Li Y, Chénard L, Lemay S, Gonyou H (2005) Water intake and wastage at nipple drinkers by growing-finishing pigs. *Journal of Animal Science* **83**(6), 1413-1422.
- Lorinquer E, Ponchant P, Levasseur P (2014) Composim. Notice d'emploi et guide méthodologique. Ifip – Institut de l'élevage, ITAVI, 37 pages.
- McGlone JJ (1986) Influence of resources on pig aggression and dominance. *Behavioural Processes* **12**(2), 135-144.
- Madec F (1985) La consommation d'eau chez la truie gestante en élevage intensif. Relation avec certaines caractéristiques urinaires. *Journ. Rech. Porcine Fr.* **17**, 223-236.
- Madec F (1990) Epidémiologie des troubles urinaires de la truie en élevage intensif. *Bulletin des GTV* **2**, 39-45.
- Madsen T, Andersen S, Kristensen A (2005) Modelling the drinking patterns of young pigs using a state space model. *Computers and Electronics in Agriculture* **48**(1), 39-62.
- Madsen T, Kristensen A (2005) A model for monitoring the condition of young pigs by their drinking behaviour. *Computers and Electronics in Agriculture* **48**(1), 138-154.
- Magowan E, O'Connell N, McCann E (2007) The effect of drinker design on the performance, behaviour and water usage of growing pigs, Agri-Food and Bioscience Institut, Hillsborough. Report prepared for: UFU and PPDC Committees, August 2007 ; www.afbini.gov.uk; 16 pages.
- Martineau GP, Morvan H (2010) Les Maladies d'Élevage du Porc. Editions de la France Agricole. 208 pages.
- Mason GJ, Cooper J, Clarebrough C (2001) Frustrations of fur-farmed mink. *Nature* **410**(6825), 35-36.
- Massabie P, Roy H, Boulestreau-Boulay A, Dubois A (2014) La consommation d'eau en élevage de porcs. Des leviers pour réduire la consommation d'eau en élevage de porcs. Ifip, CRAB, CRAPL, Rapport 16 pages. <http://www.ifip.asso.fr/sites/default/files/pdf-documentations/abreuvement-elevages-porc-ifip.pdf>. Consulté le 05/02/2016.
- Massabie P, Lebas N (2012) Comparison of two methods of water supply for fattening pigs with liquid feeding *Journées de la Recherche Porcine* **44**, 279-280.
- Massabie, P (2012) Consommation d'eau : un indicateur de suivi de l'élevage. *TechPorc* **8**, 17-19. http://www.ifip.asso.fr/sites/default/files/pdf-documentations/techporc_massabie_n8_2012.pdf. Consulté le 05/02/2016.
- Massabie P (2001) L'abreuvement des porcs. *TechniPorc* **24**, 9-14.
- Massabie P, Granier R, Rousseau P, Lauriac C (1992) Diminution de la dilution des lisiers par limitation du gaspillage des eaux de boisson du porc charcutier *Journées de la Recherche Porcine* **24**, 255-260.

- Maynard L, Loosli H, Hintz H, Warner R (1979) *Animal Nutrition*. 7th ed. McGraw Hill Inc., New-York, USA.
- Mc Hugh P, Moran T (1986) The stomach and satiety. In M.R. Kare and JG Brand (Eds). *Interaction of the chemical senses with nutrition*, Academic Press, Orlando, 167-180.
- McKinley M, Johnson A (2004) The physiological regulation of thirst and fluid intake. *News in Physiological Sciences* **19**(1), 1-6.
- Meunier-Salaün MC, Edwards S, Robert S (2001) Effect of fibre on the behaviour and health of the restricted fed sow. *Animal Feed Science and Technology* **90**(1-2), 53-69.
- Mount L, Holmes C, Close W, Morrison S, Start I (1971) A note on the consumption of water by the growing pig at several environmental temperatures and levels of feeding. *Animal Production* **13**(3), 561-563.
- Mroz Z, Jongbloed A, Lenis N, Vreman K (1995) Water in pig nutrition: physiology, allowances and environmental implications. *Nutrition Research Reviews* **8**, 137-164.
- Nannoni E, Martelli G, Cecchini M, Vignola G, Giammarco M, Zaghini G, Sardi L (2013) Water requirements of liquid-fed heavy pigs: Effect of water restriction on growth traits, animal welfare and meat and ham quality. *Livestock Science* **151**(1), 21-28.
- O'Connell-Motherway S, Lynch PB, Carton OT, O'Toole P, 1998. Aspects of slurry management on pig farms. Report, Teagasc, 14 pages. <http://www.teagasc.ie/research/reports/environment/4336/eopr-4336.pdf>. Consulté le 05/02/2016.
- Paboeuf F, Gautier M, Meunier-Salaun MC, Cariolet R, Dourmad JY (2010) Elevage de porcs sur litière et sur caillebotis : influences du mode de logement et d'alimentation sur les besoins en eau. *Journées de la Recherche Porcine* **42**, 37-38
- Paboeuf F, Gautier M, Cariolet R, Ramonet Y, Dourmad JY (2009a) Effet de la surface, de la nature du sol et du mode d'alimentation sur les performances zootechniques et la production d'effluents des porcs en croissance. *Journées de la Recherche Porcine* **41**, 209-216.
- Paboeuf F, Gautier M, Meunier-Salaun MC, Dourmad JY (2009b) Elevage de porcs sur litière de paille : influences de la conduite alimentaire et du comportement des animaux sur la gestion de la litière. *Journées de la Recherche Porcine* **41**, 277-278.
- Patience J.F (2012a) The importance of water in pork production. *Animal Frontiers* **2**(2), 28-35.
- Patience JF (2012b) Water in swine nutrition. In: L. I. Chiba (ed.) *Sustainable Swine Nutrition*, 3-22.
- Phillips PA, Fraser D (1991) Discovery of selected water dispensers by newborn pigs. *Can. Journal of Animal Science* **71**, 233-236.
- Phillips PA, Fraser D, Thompson BK (1990) The influence of water nipple flow rate and position, and room temperature on sow water intake and spillage. *Applied Engineering in Agriculture* **6**, 75-78.
- Pijpers A, Schoevers E, van Gogh H, van Leengoed LA, Visser IJ, van Miert AS, Verheijden, JH (1991) The influence of disease on feed and water consumption and on pharmacokinetics of orally administered oxytetracycline in pigs. *Journal of Animal Science* **69**, 2947-2954.
- Philippe F, Laitat M, Canar B, Vandenneede M, Nicks B (2007) Comparison of ammonia and greenhouse gas emissions during the fattening of pigs, kept either on fully slatted floor or on deep litter. *Livestock Science*, **111**(1-2), 144-142.
- Philippe F, Laitat M, Warvreille J, Nicks B (2014) Effets de la quantité de paille sur les émissions d'ammoniac et de gaz à effet de serre lors de l'élevage de porcs charcutiers sur litière accumulée. *Journées de la Recherche Porcine* **46**, 213-214.

Ramonet Y, Robin P (2002) L'engraissement de porcs sur litière de particules de bois ou de sciure en couche fine. *Journées de la Recherche Porcine* **34**, 143-148.

Rath K.C (2000) Comparison of Aqua Globe Bite Ball Values vs conventional drinkers. Swine Housing. *Proceedings of the First International Conference American Society of Agricultural Engineers, USA*, 118-119.

Renaudeau D, Frances G, Dubois S, Gilbert H, Noblet J (2013) Document Effect of thermal heat stress on energy utilization in two lines of pigs divergently selected for residual feed intake. *Animal Science* **91** (3), 1162-1175.

Rivest J, Labrecque J, Roy M, Ricard M, Fortin F (2015) Le système de mesure de la consommation d'eau individuelle pour les porcs à l'engraissement de la station d'évaluation des porcs de Deschambault. Poster. *Journées de la Recherche Porcine* **47**, 249-250.

Roguet C, Massabie P, Gourmelen C, Douguet G (2007) Le parc des élevages de porcs en France : état des lieux, évaluation du besoin d'investissement. *Rapport d'étude, convention IFIP/Office de l'Élevage*, Ed. IFIP, 122 pages.

Roy H, Calvar C, landrain B, Guivarc'h C (2007a) Enquêtes en élevages sur la distribution de soupe en auges courtes avec sondes. *Rapport d'étude. Chambres d'agriculture de Bretagne*, 14 pages. [http://www.transmission-en-agriculture.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/08143/\\$File/T98p33.pdf?OpenElement](http://www.transmission-en-agriculture.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/08143/$File/T98p33.pdf?OpenElement).

Consulté le 05/02/2016.

Roy H, Calvar C, landrain B, Royer E (2007b) Le point sur l'utilisation et les possibilités du matériel de distribution de l'aliment en soupe en élevage de porcs : matériels techniques et informatiques, problèmes rencontrés, améliorations possibles. Novembre 2007, *Rapport d'études, Chambre d'agriculture de Bretagne*, 73 pages. https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEWjcool8qeDKAhXHmBoKHRUFA3sQFggcMAA&url=http%3A%2F%2Fidele.fr%2F%3FeID%3Dcmis_download%26oid%3Dworkspace%3A%2F%2FspacesStore%2Fc833792c-4620-4c76-97d6-af207c204666&usq=AFQjCNGPu_jOVtEoLeoDciN49eBasim_iA&bvm=bv.113370389,d.d2s&cad=rja. Consulté le 05/02/2016.

Royer E, Ernandorena V, Escribano F (2007) Effects of the water-feed ratio and of a rheological sepiolite on some physical parameters of liquid feed and performances of pigs. *EAAAP* 2007, 26-29. http://www.ifip.asso.fr/sites/default/files/pdf-documentations/58theaap2007s26_09_royer.pdf. Consulté le 05/02/2016.

RSPCA (2014) RSPCA welfare standards for pigs. *Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals, West Sussex, UK*. 80pp; ISBN 1 898331 95 2. <http://industry.freedomfood.co.uk/media/75824/RSPCA-Welfare-Standards-for-Pigs-2014-website-1-.pdf>. Consulté le 05/02/2016.

Rushen J (1984) Stereotyped behaviour, adjunctive drinking and the feeding periods of tethered sows. *Animal Behaviour* **32**, 1059-1067.

Salaun C, Jegou JY, Le Bris B, Quillien JP (1999) Testage de 5 abreuvoirs en engraissement. EDE – Chambres d'agriculture de Bretagne, Rapport d'étude, 42 pages.

Seddon YM (2011) Development of improved disease monitoring tools and management strategies to promote health in finishing pigs. PhD Thesis. School of Agriculture Food and Rural Development Newcastle University.

Shaw MI, Beaulieu AD, Patience JF (2006) Effect of diet composition on water consumption in growing pigs. *Journal of Animal Science* **84**(11), 3123-3132.

Shields RG, Mahan DC, Cahill VR (1983) A Comparison of Methods for Estimating Carcass and Empty Body Composition in Swine from Birth to 145 Kg. *Journal of Animal Science* **57**(1), 55-65.

- Schulte DD, Bodman GR, Milanuk M (1990) Nipple drinkers - which is best? *Nebraska Swine Report*. 11-12.
- Terlouw EMC, Lawrence AB, Illius AW (1991a) Relationships between agonistic behavior and propensity to develop excessive drinking and chain manipulation in pigs; *Physiology and Behavior* **50**, 493-498.
- Terlouw EMC, Lawrence AB, Illius AW (1991b) Influence of feeding level and physical restriction on development of stereotypies in sows. *Animal Behaviour* **42**(6), 981-991.
- Thacker PA (2000) Water in sow nutrition. In: N. J. Lewis and L. L. Southern (eds.) *Swine Nutrition*. CRC Press, London. 381-401.
- Thornton EJ, Wilson RJ, Connaughton I, Moore K (1988) Effect of subclinical urogenital infection on reproductive performance in sow. *Proceedings of the International Pig Veterinary Society*, 15th international congress, Birmingham, England, 236 pages.
- Tillon JP, Madec F (1985) Quelques indicateurs pathologiques à prendre en considération dans l'évaluation du bâtiment en élevage porcin. *Journées de la Recherche Porcine* **17**, 251-254.
- Torrey S, Toth Tamminga ELM, Widowski TM (2008) Effect of drinker type on water intake and waste in newly weaned piglets. *Journal of Animal Science* **86**(6), 1439-1445.
- Turner SP, Edwards SA, Bland VC (1999) The influence of drinker allocation and group size on the drinking behavior, welfare and production of growing pigs. *Animal Science* **68**(4), 617-624.
- Veissier I, Aubert A, Boissy A (2012) Animal welfare: A result of animal background and perception of its environment. *Animal Frontiers* **2**(3), 7-15.
- Veissier I, Boissy A (2007) Stress and welfare : Two complementary concepts that are intrinsically related to the animal's point of view. *Physiology and Behavior* **92**(3), 429-433.
- Vermeer HM, Kuijken N, Spolder HAM (2009) Motivation for additional water use of growing-finishing pigs. *Livestock Science* **124** (1-3), 112-118.
- Widmaier EP, Raph H, Strang KT (2009) Régulation ionique et équilibre de l'eau. In: Maloine (ed.) *Physiologie Humaine-les mécanismes du fonctionnement de l'Organisme*. 574-592, Paris, France.
- Yang TS, Howard B, Macfarlane WV (1981) Effects of food on drinking behaviour of growing pigs. *Applied Animal Ethology* **7**(3), 259-270.
- Zimmermann JJ, Karriker LA, Ramirez A, Schwartz KJ, Stevenson GW (2012) *Diseases of Swine*, 10^{ème} édition. Editions Wiley-Blackwell. 745-747.

Réglementation

- 1) Rapport du Comité scientifique vétérinaire de la Commission européenne adopté le 30/09/1997
http://ec.europa.eu/food/animals/docs/aw_arch_1997_intensively_kept_pigs_en.pdf
consulté le 05/02/2016. lien consulté le 05/02/2016.
- 2) Directive 91/630/CEE du Conseil, du 19 novembre 1991, établissant les normes minimales relatives à la protection des porcs <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:31991L0630> lien consulté le 05/02/2016.
- 3) Directive 2001/93/CE de la Commission du 9 novembre 2001 modifiant la directive 91/630/CEE établissant les normes minimales relatives à la protection des porcs. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32001L0093> lien consulté le 05/02/2016.

- 4) Note de service DGAL/SDSPA/N2003-8057 du 24 mars 2003 relative à la protection des porcs dans les élevages
- 5) Note de service DGAL/SDSPA/N2005-8208 du 29 août 2005 sur la protection des porcs dans les élevages (contenant un chapitre sur l'abreuvement des porcs âgés de plus de deux semaines)
- 6) Note de service DGAL/SDSPA/N2012-8218 du 14 novembre 2012 modifiant la note de service DGAL/SDSPA/N2005-8208 du 29 août 2005 et concernant le calcul de la surface totale d'espace libre dans les cases collectives de truies en prenant en compte la surface des auges
- 7) Note de service DGPEI/SDEPA/N2008-4006 du 6 février 2008 relative au dispositif d'aide à la mise aux normes des bâtiments d'élevage porcins en vue de l'application des normes relatives au bien être des truies gestantes
- 8) Note de service DGPAAT/SDPM/N2012-3016 du 24 avril 2012 relative aux modalités d'accompagnement financier de la mise aux normes des bâtiments d'élevage porcins en vue de l'application des normes relatives au bien être des truies gestantes pour l'année 2012
- 9) Note de service DGPAAT/SDPM/N2012-3024 du 17 juillet 2012 relatives aux modalités d'accompagnement financier de la mise aux normes des bâtiments d'élevage porcin en vue de l'application des normes relatives au bien-être des truies gestantes pour l'année 2012
- 10) Note de Service DGAL/SDSPA/N2012-8190 du 18 septembre 2012: Plan national de contrôle concernant la conduite en groupe des cochettes et des truies pendant leur gestation : « plan de contrôle 2013 truies en groupe ».

ANNEXE I : TABLEAU COMPARATIF DES INSPECTIONS DE L'OAV DANS LES ETATS MEMBRES (EM) : POINTS RELATIFS A L'ABREUVEMENT (A) PORCS

- 3 L'OAV dit bien dans ses rapports qu'il ne vérifie QUE certains points de la Directive. Donc soit l'exigence d'abreuvement permanent a pu être vérifiée ou non.
4 Soit elle a été vérifiée et une anomalie a été mentionnée, soit elle n'a pas été vérifiée et les anomalies, qu'elles existent ou non ne sont pas mentionnées.
5 A noter que les inspecteurs de l'OAV vérifient la conformité vis-à-vis de l'abreuvement permanent ou vis-à-vis de la fourniture d'eau à tout moment. Ces deux
6 expressions sont employées dans les rapports.
7 * signale la non-conformité

8 **Tableau 9 : Tableau comparatif des inspections de l'OAV dans les Etats Membres : points relatifs à l'abreuvement (A) des porcs**

EM	*ALLEMAGNE	AUTRICHE	*BELGIQUE	*BULGARIE	CHYPRE	DANEMARK	*ESPAGNE
Dates audits	2007-2012	2011	2006-2009-2011	2010-2012	2006-2009	2010	2001-2005
Détails	<p>2007 : Non détection par un vétérinaire officiel du manqué d'accès permanent à l'eau pour les porcs lors de la visite de l'équipe de l'OAV. Un mois plutôt cette infraction n'avait pas été détectée non plus.</p> <p>Manque de suites données pour le suivi des contrôles.</p> <p>2012 : vérification de la mise en groupe des truies gestantes et renoncement à la coupe des queues.</p>	<p>2011 : vérification de la mise en groupe des truies et de la fourniture d'alimentation fibreuse et de la présence de matériaux manipulables : non-conformité.</p>	<p>2006 : non-conformité : densité, matériaux manipulables, fourniture proportion d'aliments riches en fibres et énergétiques aux truies gestantes.</p> <p>2009 : grille d'inspection insuffisante, non-conformité : truies à l'attache, matériaux manipulables, caillebotis, formation des inspecteurs.</p> <p>2011 : non-conformité matériaux manipulables et formation du personnel d'exploitation.</p>	<p>2010 : non-conformité grille d'inspection pour matériaux manipulables, alimentation des truies gestantes et mutilations donc non détection de ces points en particulier.</p> <p>Pas de formation des inspecteurs officiels.</p> <p>2012 : contrôle mise en groupe des truies gestantes. Problème formation vétérinaires officiels. Suivi et sanctions après ces contrôles.</p>	<p>2006 : grille d'inspection peu fonctionnelle. Non-conformité : matériaux manipulables, maintenance, surface par porcs.</p> <p>2009 : Problème matériaux manipulables. Non-conformité alimentation truies sèches et cochettes. Surdensité. Non formation du personnel d'exploitation. Eclairage, bruit, paramètres d'ambiance.</p>	<p>Problème de quantité des matériaux manipulables. Coupe systématique des queues sans effort d'amélioration du milieu ou du management.</p>	<p>2001 : Problème abreuvement porcs malades quand systèmes d'alimentation humide.</p> <p>Non-conformité matériaux manipulables. Pas de justification aux mutilations pratiquées en routine.</p> <p>2005 : Vade-mecum encore incomplet.</p>
A permanent	Non-conformité en 2007	Non mentionné	Non-conformité en 2006	Possible non-conformité 2010	Non mentionné	Non mentionné	Non mentionné sauf pour porcs malades en 2001
EM	*ALLEMAGNE	AUTRICHE	*BELGIQUE	*BULGARIE	CHYPRE	DANEMARK	*ESPAGNE

Avis de l'Anses
Saisine n° « 2015-SA-0061 »

9

EM	ESTONIE	FINLANDE	*FRANCE	GRECE	*HONGRIE	*ITALIE
Dates audits	2005	2001-2007-2009	2006-2010-2012	2002-2007-2009	2006-2011	2001-2005-2011
Détails	Vade-mecum incomplet. Problème de suivi des non conformités. Non-conformité matériaux manipulables et alimentation à haute énergie pour truies.	2001 : problème régime à haute énergie pour truies. Problème dans transposition en droit national de prescriptions mineures des Directives 91/630/EEC et 98/58/CE 2007 : non conformités des surfaces, rations pour truies, et matériaux manipulables. 2009 : Matériaux manipulables insuffisants. Management de l'environnement des animaux peu enrichi.	2006 : l'Administration centrale recommande que : <i>"Where wet feeding systems do not include permanent access to water, it may be regarded as acceptable for water to be distributed several times a day, such that there is always a quantity of water remaining in the animals' drinking trough"</i> . Dans un département : <i>"lack of fresh water available to pigs on wet feeding not addressed"</i> . Problème matériaux manipulables et ration à haute énergie des truies. Problème mutilations de routine (section queue). Formation des personnels d'exploitation à cibler sur le bien-être. Formation des inspecteurs et vade mecum à compléter et clarifier. Planifier les inspections sur la base d'une analyse du risque. Suivi des infractions. Fournir tous les 2 ans à la Commission le résultat des inspections. 2010 : Abreuvement NON MENTIONNE. Problèmes matériaux manipulables. 2012 : Résolution en cours de la mise en groupe des truies gestantes (réunions avec éleveurs à ce sujet).	2002 : problèmes matériaux manipulables, caudectomies de routine, surfaces, enrichissement de l'environnement. Grille d'inspection incomplète. 2007 : Problèmes : audit interne inspections, planification des contrôles, formation des éleveurs de porcs à mettre en place, enregistrement des exploitations, fiabilité de la méthodologie des inspections, grille d'inspection n'incluant PAS la mise en groupe des truies. Plus tenir compte de l'analyse des risques pour les inspections. Bien inclure les DIFFERENTES catégories de porcs. 2009 : Problème formation des inspecteurs qui formeront les éleveurs. Problème présence de matériaux manipulables, Pas de justification pour sections des dents et caudectomies. . Manque d'enregistrement des mortalités et absence de vérification des systèmes d'alarme des ventilations. Non-respect des recommandations émises par l'OAV en 2007.	2006 : absence de matériaux manipulables. Rations pour truies inadéquates (haute énergie). Absence d'accès à un abreuvement permanent pour les cochettes et les truies en case individuelle avant insémination. Problème de mise à jour des grilles d'inspection. Contrôles pas encore basés sur une analyse du risque . 2011 : Toujours problème avec matériaux manipulables.	2001 : Pas de méthode d'échantillonnage pour les contrôles des exploitations. Caudectomies de routine non justifiées .Problèmes matériaux manipulables. Absence de critères bien définis dans la grille d'inspection. 2005 : Encore problème avec matériaux manipulables. Inexistants car pouvant bloquer le drainage. The provision of water at all times. CCA audits indicated that this requirement is commonly not met. L'OAV se rend compte que ce point n'avait pas été vérifié lors du précédent audit. Nouveau vade-mecum insuffisant. Il est fortement insisté sur la non-conformité quant à la présence de matériaux manipulables et d'accès permanent à l'eau. Les inspecteurs ne contrôlent pas ce dernier point en particulier quand systèmes d'alimentation humide. 2011 : Encore beaucoup d'anomalies MAIS plus rien n'est dit sur l'abreuvement. Vade-mecum à améliorer grandement pour donner des instructions précises aux inspecteurs sur les matériaux manipulables, la ration à haute teneur en fibres et énergétique pour les truies et les procédures à suivre pour autoriser le meulage des dents et la caudectomie.
A permanent	Non mentionné	Non mentionné	Non-conformité sans focus majeur de l'OAV.	Non mentionné.	Non-conformité en 2006.	Non-conformité.
EM	ESTONIE	FINLANDE	*FRANCE	GRECE	*HONGRIE	*ITALIE

10

11

Avis de l'Anses
Saisine n° « 2015-SA-0061 »

12

EM	LETTONIE	*LITUANIE	LUXEMBOURG	MALTE	*PAYS-BAS	*POLOGNE
Date Audits	2005-2012	2006-2009-2012	2010	2009	2005-2012	2005-2010-2011
	<p>2005 : Vérification mise en groupe des truies (en cours d'achèvement). Pas de vérification présence matériaux manipulables par les inspecteurs nationaux.</p> <p>2012: retard probable dans l'achèvement de la mise en groupe des truies pour 2013.</p>	<p>2006 : Pas basé sur analyse du risque. Anomalies sur les paramètres environnementaux mais Abreuvement. Ration des truies : pas de fibres. Problème d'accès à l'auge porcs en croissance.</p> <p>Problème de suivi des infractions constatées.</p> <p>2009 : surdensités.</p> <p>Manqué d'accès aux nourrisseurs. Cases des verrats ne permettent pas le contact visuel avec les autres animaux. Manque de litière dans les cases d'isolement.</p> <p>L'accès permanent à l'eau pour les porcs âgés de plus de deux semaines n'est pas clairement mentionné dans la grille d'inspection.</p> <p>Manque de matériaux manipulable et l'absence d'alarme pour la ventilation.</p> <p>Pas de sessions de formation pour les opérateurs.</p> <p>2012 : Problème rationnement des truies (haute teneur en fibre).</p> <p>Dans l'exploitation visitée tous les porcs avaient accès à l'eau. OK stages de formation opérateurs.</p>	<p>Problème avec la formation des opérateurs.</p> <p>Absence de matériaux manipulables.</p> <p>Procédures d'inspection insuffisamment détaillées.</p>	<p>Densités pas obligatoirement vérifiées.</p> <p>Absence de référence à la fourniture de matériaux manipulables dans la grille d'inspections.</p> <p>Manque d'intérêt pour les équipements et aménagements.</p> <p>Vérification insuffisante de la qualité des inspections.</p>	<p>2005 : Problème avec les matériaux manipulables. bien que fournitures de chaînes.</p> <p>Abreuvement permanent : En 2004, 2.4 % des fermes ne fournissait pas d'accès permanent à de l'eau potable fraîchement tirée, en particulier dans les systèmes d'alimentation humide. Dans l'exploitation visitée, de l'eau n'était pas, au début, disponibles dans les premières cases et les porcs à l'engrais pouvaient se rouler dans des auges remplies d'eau. Ces systèmes ne sont pas suffisants pour régler l'exigence de l'accès permanent à l'eau. L'interprétation de l'Autorité compétente stipulant que "l'accès permanent à de l'eau potable fraîchement tirée » peut être obtenu en remplissant des auges avec de l'eau est insuffisante pour assurer la conformité à cette exigence. Une fourniture séparée d'eau est aussi nécessaire dans les systèmes d'alimentation humide.</p> <p>2012 : La plupart des fermes a mis en pratique le regroupement des truies et cochettes.</p> <p>Contrôles basés sur une analyse de risques mais l'essentiel pour l'OAV = la mise en groupe des truies.</p>	<p>2005 : Grilles d'inspection complètes.</p> <p>Problème aliment fibreux pour les truies gestante. Manque de conseils sur les méthodes de castration. Problème matériaux manipulables.</p> <p>La question de la mise à disposition d'un accès permanent à l'eau reste à résoudre.</p> <p>Législation en avance sur les délais imposés par la Directive sur certains points. Suites données aux contrôles en général efficaces sauf pour l'accès permanent à l'eau dans les grandes exploitations.</p> <p>2010 : 2 exploitations visitées : paille dans les cases de porcs de toute catégorie : donc OK pour matériaux manipulables. Ferme d'une autre région : non détection de certaines infractions : section des queues des porcelets en routine sans recherche d'autres mesures de prévention. Problème de calcul des surfaces (non soustraction de l'auge).</p> <p>De plus, absence d'accès permanent à l'eau pour les truies maintenues en cases individuelles. Or ce point avait déjà fait l'objet d'une Remarque dans le précédent rapport de l'OAV.</p> <p>2011 : Focus de l'OAV sur mise en GROUPE des truies.</p>
A permanent	Non mentionné	Non-conformité en 2009.	Non mentionné	Apparemment conformité.	Non-conformité mentionnée en 2005.	Non-conformité en 2005 et 2010.
EM	LETTONIE	*LITUANIE	LUXEMBOURG	MALTE	*PAYS-BAS	*POLOGNE

13

14

Avis de l'Anses
Saisine n° « 2015-SA-0061 »

15

EM	PORTUGAL	*ROUMANIE	*SLOVAQUIE	SLOVENIE	SUEDE	*REP. TCHEQUE	ROYAUME UNI
Date audits	2005-2011	2007-2012	2004-2006-2011	2009-2012	2007-2010	2010	2006-2009
	<p>2005 : Améliorations. Trois fermes visitées : problèmes de surdensité.</p> <p>Recommandation de l'OAV de 1999 sur réduction de la section des queues des porcelets pas mise en pratique.</p> <p>Non détection fourniture de matériaux manipulables par l'inspecteur.</p> <p>Idem présence de fibres dans ration des truies sèches. Non contrôle fourniture de litière dans la case pour animaux malades. Pas de système de contrôle qualité des inspections.</p> <p>2011 : Amélioration mise en place stages de formation pour les inspecteurs. Idem lignes directrices pour les matériaux manipulables.</p> <p>Manque d'identification infractions : surdensité des porcs au sevrage, insuffisante quantité de matériaux manipulables.</p> <p>Bonne évaluation du respect des prescriptions concernant l'alimentation des truies gestantes et des cochettes.</p>	<p>2007 : Matériaux non adéquats pour la manipulation. Section des queues en routine.</p> <p>Manque d'accès permanent à l'eau pour truies en stalles individuelles.</p> <p>2012 : audit consacré à la mise en groupe des truies.</p>	<p>2004 Principales infractions : formation des personnels, tenue des registres, bâtiments et mutilations.</p> <p>2006 : Erreur lors du calcul des surfaces par porc (ex : non soustraction de la surface occupée par l'auge). Problème de surdensité.</p> <p>Non détection de l'absence de litière dans la case pour animaux malades et non détection aussi du manque d'accès à l'eau dans ce cas.</p> <p>Contrôle de la mise à disposition de matériaux manipulables mais absence de ces derniers non signalée dans le rapport.</p> <p>2011 : OK pour les fermes visitées dans une région, entretenant des truies en groupe et disposant de paille en grande quantité et de sciure dans les cases des truies et des porcs au sevrage .Pas de section de queue.</p> <p>Anomalies non détectées : Faible maintenance des installations.</p> <p>Chaînes et seaux en plastique utilisés en tant que matériaux manipulables pour les porcs à l'engrais : non-conformité.</p>	<p>2009 : Mise à jour et amélioration de la grille d'inspection en 2008. Vademecum encore en cours de rédaction.</p> <p>Non-conformité : chaînes acceptées en tant que matériaux manipulables.</p> <p>Non-conformités : fibres dans l'alimentation et composés énergétiques pour truies et cochettes.</p> <p>2012 : focus sur la mise en groupe des truies (pas encore entièrement effectuée dans l'EM).</p> <p>Utilisation de matériaux (sacs en plastique) non conformes pour porcelets au sevrage : anomalie bien détectée par l'inspecteur.</p> <p>Infraction : formations pour les éleveurs de petites exploitations en vue de la transition vers la mise en groupe des truies.</p>	<p>2007 : Non contrôle par inspecteurs des méthodes de castration.</p> <p>Non détection d'anomalie : accès à l'alimentation en même temps pour tous les porcs à l'engrais du groupe observé. Une case pour truies en surdensité.</p> <p>Problème sur connaissance précise du nombre réel d'animaux présents. Densité estimée visuellement ou d'après les informations données par l'éleveur.</p> <p>2010 : OK pour la fourniture d'alimentation fibreuse pour les truies et les cochettes. Manque de lignes sur la quantité suffisante à donner de même que sur la quantité à haute teneur énergétique.</p> <p>Aucun des personnels des fermes visitées n'avait suivi de formations.</p> <p>OK en général pour la quantité de matériaux manipulables.</p> <p>OK pour l'interdiction de la coupe des queues en routine et aucune morsure de queue sinon minimes.</p> <p>Non-conformité : meulage des dents porcelets : en pratique, d'abord effectué chez les portées de grande taille (nombre de porcelets supérieur ou égal à 14). Encore problème avec densités.</p>	<p>2010 : Focus sur la mise en groupe des truies.</p> <p>Anomalies : matériaux fournis comme des bouteilles de plastique ou des chaînes. Copeaux de bois non présents dans toutes les cases.</p> <p>Coupe des queues en routine. Haute teneur en fibres des rations pour les truies et cochettes non contrôlées par les inspecteurs</p> <p>Contravention imposée en 2009 pour absence de matériaux : action correctrice considérée comme correcte par l'Autorité compétente ne remédiant pas du tout au problème.</p> <p>Non détection par l'Autorité compétente de l'absence d'accès permanent à l'eau pour les truies en stalles individuelles ainsi que pour les verrats.</p>	<p>2006 : Problème matériaux manipulable. Non détection anomalies : -dispositifs en plastique alors que la législation donne uniquement une liste de matériaux naturels ne compromettant pas la santé des animaux.</p> <p>-rondins de bois, contaminés par les faeces ont été considérés comme acceptables par les inspecteurs.</p> <p>OK pour les mesures de densité.</p> <p>OK pour stages de formations des opérateurs.</p> <p>OK pour choix des fermes inspectées (en réponse à des plaintes ou au hasard). Bon suivi des infractions.</p> <p>Problème : verrat isolé dans une case : non détection par le vétérinaire inspecteur. Coupe des queues parfois effectuée en routine.</p>
A permanent	Non mentionné	Non-conformité.	Non-conformité en 2006.	Non mentionné.	Non mentionné	Non-conformité	Non mentionné

16

ANNEXE II: L'ALIMENTATION SOUPE

L'alimentation liquide est majoritaire en France pour les porcs charcutiers et les truies gestantes. Une enquête réalisée auprès de 1122 éleveurs en 2007 montrait que l'alimentation liquide représentait jusqu'à 2 places sur 3 en engraissement (cf. Tableau 10). Dans une enquête plus récente, sur un nombre limité d'élevages bretons, la part de l'alimentation soupe représentait 81 % des places en engraissement (Bertin et Ramonet, 2016).

Tableau 10 : Mode de distribution de l'aliment en France (en % des places, enquête postale auprès de 1122 éleveurs), d'après Roguet et al., 2007

Alimentation	Quarantaine	Verraterie	Gestante	Maternité	Post-sevrage	Engraissement
« liquide » (« soupe ») distribuée automatiquement	21	50	51	25	2	64
« liquide » (« soupe ») distribuée manuellement	16	7	6	14	0	2
Total liquide	37	57	57	39	2	66
« sèche » avec chaîne ou pneumatique	6	23	26	16	75	32
« sèche » manuel	57	20	17	45	23	2
Total sec	63	43	43	61	98	34

Le logement des truies en groupes pour répondre aux exigences réglementaires a amené à une diversité de systèmes de logement-alimentation. L'alimentation sous forme de soupe représente les deux tiers du nombre de places pour un logement de type « auge » (cf. Tableau 11) et 40 % en système « réfectoire-courette ». Le DAC s'envisage plus facilement avec une alimentation sèche qui représente 83 % des places.

Tableau 11 : Répartition des modes de distribution de l'aliment pour les truies en groupes (en % des places) d'après Courboulay, 2015

Système de logement des truies en groupe	% des élevages	Mode de distribution de l'aliment	
		Sec	Soupe
Auge	48 %	33 %	66 %
Réfectoire courette	31 %	60 %	40 %
DAC	15 %	83 %	17 %
Autres (sol, doseur lent...)	6 %		

Le développement de l'alimentation « soupe » en France s'explique par plusieurs raisons qui peuvent être concomitantes.

- elle permet la fabrication d'aliment à la ferme et l'utilisation de maïs et de céréales produites ou non sur l'exploitation. La soupe permet également d'utiliser le maïs humide (grain de maïs broyé à la récolte et stocké en silo) qui constitue souvent la

première étape pour fabriquer l'aliment complet à la ferme. Le maïs humide est mélangé dans la machine à soupe avec une matière première complémentaire achetée auprès d'un fabricant d'aliment industriel, par exemple. Les techniques de stockage, de manipulation du maïs et de formulation de l'aliment sont simples. La machine à soupe permet également l'introduction dans l'aliment de coproduits issus de l'industrie agro-alimentaire, notamment de coproduits liquides. Pour utiliser d'autres matières premières brutes (blé, orge, maïs sec...), l'éleveur dispose d'une fabrique d'aliment à la ferme plus complexe.

- elle facilite le rationnement des porcs en fin d'engraissement. Cette pratique permet de fixer la quantité maximale d'aliment allouée aux animaux en fin d'engraissement, et ainsi de limiter le stockage de graisses pour assurer des carcasses maigres, mieux valorisées. Les animaux alimentés de manière rationnée ont un taux de muscle des pièces (TMP) supérieur à ceux alimentés à volonté, ce qui permet une meilleure valorisation économique.
- elle peut être réalisée successivement par une même machine à soupe, pour la fabrication des aliments pour les porcs charcutiers et les truies.
- la fabrication de l'aliment à la ferme est moins coûteuse que l'achat d'aliments auprès de fabricants. Elle exige toutefois des investissements importants et nécessite une forte assise foncière pour produire les céréales consommées par les animaux. Ainsi, des aides financières accompagnent le développement de cette pratique (aides à l'investissement ou à la rénovation Ofival puis France AgriMer, aides proposées par la plupart des régions : Bretagne, Pays de la Loire, Aquitaine, Rhône Alpes...).

ANNEXE III: SCHEMA ILLUSTRANT LA SITUATION A RISQUE ETUDIEE DANS LA SAISINE : « ANIMAL AYANT SOIF ET N'AYANT PAS ACCES A DE L'EAU POTABLE »

