



Repères sur des scénarios d'avenir pour la filière porcine française

Sandrine ESPAGNOL (1), Nicolas ROUAULT (1), Emma GOURLEZ (1), Apolline PISSOT (2), Nadine GUINGAND (1)

(1) IFIP-institut du porc, 9 boulevard du Trieux, 35740 Pacé, France

(2) INAPORC, 5 rue Lespagnol, 75020 Paris, France

sandrine.espag nol@ifip.asso.fr

Repères sur des scénarios d'avenir pour la filière porcine

La filière porcine fait face à de nombreux défis (souveraineté alimentaire, neutralité carbone, bien-être animal, risques sanitaires) dans un contexte changeant au niveau de la filière et des consommateurs. Des repères sont requis pour identifier les voies d'évolution possibles et leurs incidences. Cette étude formalise 20 scénarios de production porcine française pour 2050 en croisant, un volume de production (110 % de la consommation actuelle, ou tendanciel pessimiste, ou calé sur les objectifs de la stratégie nationale bas carbone (SNBC) appliqués au porc), des types d'élevage avec différents niveaux de représentativité nationale croisés avec deux niveaux d'implémentation de bonnes pratiques (actuel ou optimal), et deux niveaux de consommation nationale en produits porcins (actuel ou -20 %). Pour chaque scénario, sept indicateurs de durabilité sont calculés et comparés à la situation actuelle. Les résultats montrent une quasi-impossibilité de répondre à l'ensemble des attentes (SNBC et souveraineté). Avec un objectif de souveraineté basé sur notre consommation actuelle, le potentiel de réduction du bilan Gaz à effet de serre (GES) est de 19 % pour un coût de 231 M€. Dans ce cas, les émissions nationales porcines excèdent de 45 % les objectifs SNBC. Le seul scénario combinant SNBC, souveraineté, et forte réduction du bilan GES est associé à une réduction de production de 28 % ce qui engendre une fragilisation importante de l'aval. Des effets de seuils sont donc à surveiller pour améliorer mais également préserver une filière en bonne santé. Cette étude représente un point de départ pour les décisions stratégiques, offrant des repères concrets aux acteurs de la filière.

Guidelines on future scenarios for the pig sector

The pig sector is facing many issues (food sovereignty, carbon neutrality, animal welfare, sanitary risks) in a changing context at both sector and consumer levels. Benchmarks are needed to identify possible pathways for change and their impacts. This study developed 20 scenarios for pig production in France for 2050 that combined production volume (110% of consumption, or a pessimistic trend, or one based on objectives of the national low-carbon strategy (NLCS) applied to pig production), farm types with different levels of national representativeness and two degrees of implementation of best practices, and two levels of national consumption of pork products. For each scenario, seven sustainability indicators were calculated and compared to those of the current situation. The results indicated that it is virtually impossible to meet all expectations (NLCS and food sovereignty). With a food sovereignty objective based on current consumption, the potential decrease in the greenhouse gas (GHG) emissions is 19%, at a cost of €231 million. In this case, national pork emissions exceeded NLCS targets by 45%. The only scenario that combined NLCS, food sovereignty and a large decrease in the GHG balance was associated with a 28% decrease in production, which significantly weakened the downstream sector. Threshold effects therefore need to be monitored to improve but also preserve a healthy pig sector. This study represents a starting point for strategic decisions by providing concrete benchmarks for sector stakeholders.

INTRODUCTION

Les impacts environnementaux des activités d'élevage sont au cœur des réflexions d'avenir du secteur depuis longtemps (Steinfeld *et al.*, 2006). Ils sont mis en exergue par le dépassement de limites planétaires (Persson *et al.*, 2022) : le changement climatique, l'érosion de la biodiversité, la perturbation des cycles biogéochimiques, le changement d'usage des sols, l'utilisation de l'eau douce et l'introduction d'entités nouvelles (ex : plastique) dans la biosphère. L'urgence climatique soulignée par le GIEC met en évidence la nécessité de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) d'origine anthropique au niveau mondial. C'est le cas notamment, pour le secteur de l'élevage qui représente 14,5 % des GES en produisant 40 % des protéines ingérées dans le monde (Guy-Grand *et al.*, 2024). Notre alimentation est également visée et représente un quart des émissions GES en France (Barbier *et al.*, 2019). Des politiques publiques fixent ainsi des objectifs de réduction. L'Europe et la France visent la neutralité carbone en 2050 et la France définit des niveaux de réduction dans une stratégie nationale bas carbone : -46 % d'ici 2050 par rapport à 2015 pour le secteur agricole (SNBC, 2020). Au-delà des enjeux environnementaux, l'évolution des élevages est aussi motivée par des questions relatives au bien-être animal (Delanoue *et al.*, 2015), aux modèles de production et, de façon plus globale, à la place des élevages dans les territoires d'une part, avec des objectifs de bouclage des cycles biogéochimiques (Peyraud *et al.*, 2015), et dans le système alimentaire d'autre part, avec des objectifs nationaux affichés de souveraineté alimentaire (projet de loi d'orientation agricole) (Fossey *et al.*, 2023).

Le secteur de l'élevage peut évoluer, au maillon « élevage » (système de production, pratiques d'alimentation des animaux et de gestion des effluents), au maillon « filière » avec le nombre d'élevages, leur localisation et la gestion des pertes et des gaspillages tout au long de la chaîne de production, et au maillon « consommateur » via le régime alimentaire. Plusieurs prospectives éclairent des options de systèmes agri-alimentaires futurs européen (Tyfa : Poux *et al.*, 2018) et français (Afterres 2050 : Couturier *et al.*, 2016 ; Transition(s) 2050 : Ademe, 2021) avec des objectifs climatiques et biodiversité. Les incidences pour la filière porcine sont fortes avec des réductions de cheptel entre 35 % et 50 %. Les enseignements pour la filière sont pour autant difficiles à tirer car chaque scénario propose un jeu d'hypothèses indissociables et les leviers techniques (amélioration des performances techniques et modalités de gestion des effluents) sont rarement pris en compte. Ainsi, cette étude propose la génération et l'évaluation de plusieurs scénarios d'avenir des élevages porcins permettant de combiner différentes options et hypothèses et de simuler l'impact de chocs d'approvisionnement (hausse ou baisse de la production porcine française) sur l'activité des abattoirs français. Il s'agit d'apporter à la filière porcine des repères pour préparer au mieux son avenir.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Construction de scénarios « amont » 2050

Des scénarios sont construits pour la partie amont de la production porcine (jusqu'au portail de la ferme) en France : un scénario S0 décrivant la situation actuelle (année 2022) et 20 scénarios de projections à l'horizon 2050. Ces derniers croisent des hypothèses de volumes de production globale à l'échelle nationale, de part de production conventionnelle, de niveaux de

déploiement de bonnes pratiques environnementales (BPE) au sein des élevages et de niveaux de consommation en produits porcins. La production porcine nationale de chaque scénario est générée par des élevages représentés par des cas-types naisseurs-engraisseurs avec différents niveaux de représentativité nationale (Tableau 1). Afin de simplifier les calculs, leurs performances unitaires (production, consommation et émissions) sont exprimées par truie et sa suite, agrégeant tous les animaux de l'élevage (cochettes, porcelets en post-sevrage, porcs à l'engraissement...), et leur représentativité nationale est gérée par un nombre de truies.

1.1.1. Hypothèses des scénarios

Quatre modalités (Tableau 2) sont étudiées pour l'hypothèse du volume de production (Production) : 1/ le volume actuel (scénario S0 « Actuelle » avec 2 851 kt vif, d'après l'IFIP, 2023), 2/ un volume augmenté correspondant à 110 % de la consommation actuelle des français en produits porcins (scénarios « 110 % conso » avec 3 000 kt pour couvrir la « surconsommation » en jambon), 3/ un volume diminué de 18 % (scénarios « Tendancier » avec 2 338 kt), reprenant les travaux d'Abcis (2024) qui estiment une baisse de production d'environ 9 % entre 2024 et 2033 et prolongeant de façon pessimiste les tendances observées jusqu'en 2050, et 4/ un volume ajusté à l'atteinte des objectifs de la SNBC appliqués aux émissions GES des élevages porcins en France (-46 % par rapport à 2015). L'émission de GES en 2015 de la production porcine est estimée via le poids carbone d'un kg de porc conventionnel issu d'Agribalyse 3.1 recalculé avec les modèles d'émissions actuels, sans prendre en compte les impacts du soja importé, et en appliquant un pourcentage d'évolution annuelle (-0,73 %) entre 2009 (année prise en compte pour l'inventaire porcine d'Agribalyse 3.1) et 2015.

Deux options sont retenues pour la part de la production conventionnelle (Part conv) : la configuration actuelle avec 98 % de production conventionnelle et 2 % de production biologique, et une configuration où le conventionnel descend à 50 %, remplacé par le bio, en s'inspirant des hypothèses des prospectives Afterres 2050 (Couturier *et al.*, 2016) et Neutralité carbone pour la Bretagne (Joya *et al.*, 2023).

Deux niveaux de déploiement de BPE au sein des élevages sont considérés : le niveau actuel (BPE1) et un niveau optimal (BPE2). Les bonnes pratiques prises en compte, extraites du guide RMT Élevage et Environnement (2019), s'appliquent aux bâtiments sur lisier, au stockage et à l'épandage de lisier (Tableau 1). Enfin, deux niveaux de consommation (Conso) en produits porcins sont retenus avec la consommation actuelle (IFIP, 2024) et une hypothèse de réduction de 20 % de cette consommation en se basant sur les travaux de Rogissart (2023).

1.1.2. Cas-types d'élevages porcins

Trois cas-types issus de la base de données Agribalyse® (v3.2) représentent les élevages « actuels » : l'élevage conventionnel (C294), biologique (Bio) et label rouge fermier (LRF) (Tableau 1). Les cas-types « futurs » sont construits à dire d'experts. Le cas-type Bio est considéré identique dans sa version actuelle et future du fait du constat d'une stabilité entre 2009 et 2024 dans Agribalyse. Pour les élevages conventionnels, trois modèles sont pris en compte, croisés avec deux niveaux de BPE (indice « + » pour BPE2) : deux modèles sur caillebotis, respectivement de 400 truies (C400 et C400+) et 126 truies (C126 et C126+), et un modèle 126 truies sur paille (C126Lit et C126Lit+) traçant le devenir dans les scénarios des places actuelles d'engraissement sur litière. Les trois modèles représentent respectivement 63 %, 30 % et 7 % des élevages conventionnels des scénarios. Les

performances des porcs de C400 et C400+ sont calées sur la base des évolutions observées ces dernières années et prolongées sur 10 ans (expertise IFIP). Une stabilisation est ensuite considérée du fait d'effets du changement climatique antagonistes au progrès génétique. Les performances obtenues sont jugées crédibles car en cohérence avec les objectifs de progrès génétique poursuivant et même intensifiant l'amélioration de l'indice de consommation, ainsi qu'une

meilleure préservation des porcelets nés vivants jusqu'au sevrage. Les performances techniques de C126 et C126+ sont calées sur celles du tiers supérieur actuel (expertise IFIP). Pour chaque cas-type, les productions, émissions et consommations sont calculées avec l'outil Means® dans lequel des abattements d'émissions liés aux BPE sont calculés grâce à l'outil GEEP®. Les performances des BPE prises en compte sont celles du RMT Élevage et Environnement (2019).

Tableau 1 – Cas-types d'élevage actuels et futurs

| Variables | C294 | LRF | Bio | C400 | C400+ | C126 | C126+ | C126Lit | C126Lit+ | |
|--|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------|-------|---------|-------|---------|----------|------|
| Scénario(s) | S0 | S0 | S0 et Sfuturs | Sfuturs | | Sfuturs | | Sfuturs | | |
| Type de production ¹ | Conv | LRF | Bio | Conv | | Conv | | Conv | | |
| Nbre truies présentes | 294 | 131 | 76 | 400 | | 126 | | 126 | | |
| Performances techniques ² : | | | | | | | | | | |
| - Porcs charcutiers /truie | 25,3 | 22,0 | 16,5 | 29,5 | | 26,6 | | 26,6 | | |
| - kg aliments truie/truie/an | 1239 | 1232 | 1448 | 1220 | | 1220 | | 1220 | | |
| - IC engraissement | 2,72 | 3,17 | 3,22 | 2,37 | | 2,64 | | 2,64 | | |
| - Poids final porcs (kg) | 120 | 121 | 124 | 122 | | 122 | | 122 | | |
| Configuration structurelle ³ : | | | | | | | | | | |
| - Truies | CI | CI | PA ^{1/2} /CI ^{1/2} | CI | | CI | | CI | | |
| - Post-sevrage | CI | LA | LA | CI | | CI | | CI | | |
| - Engraissement | CI ^{94%} /LA ^{6%} | PA ^{1/2} /LAC ^{1/2} | LA | CI | | CI | | LA | | |
| Leviers alimentation (A) en %soja, bâtiment (B) en % cheptel ⁴ , stockage (S) et épandage (E) en %effluents | | | | | | | | | | |
| - A : 0% déforestation | 38 % | 38 % | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % | |
| - B : Lavage air | 16 % | | | 16 % | 16 % | 16 % | 16 % | | | |
| - B : Evacuation 15 jours | 16 % | | | 16 % | 33 % | 16 % | 50 % | | 18 % | |
| - B : Raclages journaliers | | | | | 26 % | | | | | |
| - B : Lisier flottant | | | | | 9 % | | 34 % | | 2 % | |
| - B : Lisiothermie | | | | | 16 % | | | | | |
| - S : Couverture fosse | 39 % | | | 40 % | | 40 % | | | | |
| - S : Traitement biologique | 26 % | | | | | | | | | |
| - S : Méthanisation | 6 % | | | 6 % | 100 % | 6 % | 100 % | | 60 % | |
| - E : Pendillard/enfouisseur | 55 % | | | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % | | 60 % | |
| Flux (/ truie et sa suite) | | | | | | | | | | |
| kg produits vifs | 3131 | 2739 | 2115 | 3686 | 3686 | 3333 | 3333 | 3333 | 3333 | |
| kg MP alimentaires | 8631 | 8338 | 7196 | 9012 | 9012 | 8896 | 8896 | 8896 | 8896 | |
| kg N excréments | 108 | 113 | 139 | 105 | 105 | 111 | 111 | 111 | 111 | |
| Élevage | kg NH ₃ émis direct | 28,1 | 45,4 | 52,0 | 27,8 | 19,4 | 29,8 | 22,3 | 41 | 37,7 |
| | kg N ₂ O émis direct | 1,09 | 7,34 | 14,6 | 0,36 | 0,25 | 0,38 | 0,29 | 9,8 | 9,8 |
| | kg CH ₄ émis direct | 131 | 115 | 122 | 164 | 67 | 160 | 75 | 176 | 152 |
| | kg NO ₃ direct parcours | 0 | 18,7 | 8,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| kg NH ₃ épandage | 15,6 | 18,2 | 13,2 | 13,3 | 13,3 | 11,9 | 11,9 | 14,1 | 14,1 | |

¹Type de production - Conv : conventionnelle ; LRF : Label rouge fermier ; Bio : biologique ; ²IC : indice de consommation ; ³Configuration structurelle – CI : caillebotis intégral ; LA : litière accumulée ; LAC : litière accumulée et accès courrette ; PA : plein air ; ⁴Déploiement leviers exprimés en pourcentage du cheptel UGB

1.2. Evaluation des scénarios « amont »

Les 21 scénarios « amont » sont évalués suivant sept indicateurs de durabilité :

- *Bilan GES* comptabilise en eqCO₂ les émissions GES de l'élevage porcin en France et des éventuelles importations nécessaires pour couvrir nos besoins alimentaires en produits porcins, ainsi que d'une production additionnelle d'engrais minéraux (lorsque le scénario réduit la quantité d'azote valorisable issue des élevages). Les émissions de l'élevage comprennent les émissions directes ayant lieu sur la ferme (N₂O et CH₄), ainsi que les émissions indirectes liées aux intrants alimentaires (production et transport) produits en France ou importés. Les émissions liées aux importations en produits porcins pour la consommation sont calculées à partir du poids carbone d'un kg de porc vif conventionnel au portail de la ferme résultant de la moyenne de C400 sans BPE et avec C400 et C400+ (*i.e.* 2,62 kg eqCO₂/kg vif) multiplié par la différence entre les

quantités de porc produites et consommées en France.

- *SNBC* exprime en pourcentage l'émission nationale de GES des élevages porcins par rapport à l'objectif à atteindre. L'émission comprend les émissions directes et celles liées aux aliments produits sur le territoire français (sans prise en compte de l'impact des matières premières importées, *i.e.* le tourteau de soja brésilien). L'objectif est atteint lorsque la valeur est inférieure ou égale à 100 %.
- *NH₃* comptabilise les émissions d'ammoniac directes des élevages liées à la gestion des effluents (au bâtiment, au stockage et/ou traitement et à l'épandage).
- *Surface* estime la surface totale (en ha) mobilisée en France et à l'étranger pour la production des matières premières consommées par les porcs.
- *N valorisable* estime les quantités d'azote organique épandables dans les différents scénarios. La quantité dépend de l'azote excrété et des bonnes pratiques mises en

place pour limiter les pertes gazeuses azotées (NH_3 , N_2O).

- *Coûts* évalués en euros l'investissement nécessaire pour mettre en place les nouveaux leviers dans chacun des scénarios. Les leviers déjà en place sont pris en compte en termes de nombre de places par stade physiologique pour la partie bâtiment, et de m^2 et m^3 de lisier concernés respectivement pour les parties stockage et épandage. Pour chaque BPE, le coût d'investissement est calculé par place par stade physiologique sur la base d'une durée d'amortissement de 10 ans. Les coûts sont extraits de différentes études économiques tant sur les équipements au sein des bâtiments que des ouvrages de stockage et des équipements d'épandage (Loussouarn *et al.*, 2015 ; Capdeville *et al.*, 2019 ; Rousselière, 2021).
- *Taux de couverture* est le rapport entre la production porcine française et la consommation en produits porcins des Français, les deux en poids vif. Lorsque l'indicateur est supérieur ou égal à 100 %, les besoins sont couverts.

1.3. Evaluation des incidences sur l'aval de la filière

Afin de mesurer les conséquences sur l'activité des abattoirs, deux évolutions contrastées du volume de production liées aux scénarios « amont » sont retenues pour cette partie. Ils correspondent aux scénarios de volumes de production « 110% conso » et « Tendanciel- » (-18 % de production). La méthodologie cherche à estimer un nombre d'abattoirs en difficulté en cas de baisse de l'approvisionnement liée à une baisse de production, ou bien de constater si les capacités d'abattage d'un territoire en France sont suffisantes pour absorber une augmentation de production. Pour cela, un taux d'utilisation des capacités d'abattage des outils français est calculé (ratio du volume de porcs abattus sur les capacités maximales d'abattage autorisées). Sous un seuil de 60-65 %, l'activité d'abattage est estimée non rentable (expertise IFIP). À l'inverse, un taux supérieur à 100 % révèle un outil sous-dimensionné (besoin d'agrandissement ou d'une construction de nouveaux sites). Pour chaque évolution, le volume de porcs abattus est réparti dans les abattoirs actuels répertoriés à partir des données statistiques d'Uniporc (couvrant 84 % des abattages nationaux en 2023) et de BDPORC. Chaque abattoir est doté d'une capacité maximale d'abattage définie à partir de la bibliographie (presse, documents publics), ou estimée à partir des volumes abattus les années antérieures, et leurs approvisionnements sont localisés au niveau régional grâce aux données BDPORC.

Lorsque la production est réduite de 18 %, la répartition de la baisse par région s'appuie sur les travaux d'Abcis (2024) : elle va d'une réduction inférieure à 10 % en Centre Val de Loire et dans le Grand-est à une réduction de plus de 50 % en Corse, PACA et Ile de France. La réduction en Bretagne est de 18 %. Les évolutions régionales sont répercutées uniformément sur l'approvisionnement de chaque abattoir, en considérant que ces derniers s'approvisionnent à proportion égale d'une production régionale par rapport à celle de 2023. Lorsque la production est augmentée, les 2 millions de porcs supplémentaires produits sont répartis avec 1 million en Bretagne, 670 000 porcs en Centre-Val de Loire et 330 000 dans le Grand Est. Ces choix suivent la répartition et les dynamiques actuelles de production régionale et une volonté d'implanter des élevages en zones céréalières. Deux approches sont ensuite appliquées pour juger de la capacité d'abattage à absorber la hausse de production de porcs dans ces régions. La première considère que les porcs supplémentaires sont abattus par des

abattoirs de la région de production. Cela confronte les capacités d'abattages régionales avec la production scénarisée en 2050. La seconde approche considère les mouvements interrégionaux des porcs entre sites d'engraissement et abattoirs, et reprend la méthodologie du scénario de baisse.

2. RESULTATS

2.1. Résultats des scénarios « amont »

2.1.1. Objectif SNBC extrapolé au porc

Les émissions GES nationales des élevages porcins en 2015 sont estimées à 8 634 kt eqCO₂ (2,94 kg eqCO₂ émis sur le territoire par kg porc au portail de la ferme multiplié par la production de 2015 de 2 933 kt en vif). L'objectif SNBC à atteindre, extrapolé au porc, est donc 4 662 kt eqCO₂.

2.1.2. Situation 2022

Les résultats des scénarios sont présentés dans le tableau 2. Avec un taux de couverture à 105 %, la production porcine en 2022 est en cohérence avec les consommations alimentaires en produits porcins. Le *Bilan GES* au portail de la ferme (représentant 3,09 kg eqCO₂/kg vif) comprend 88 % d'émissions nationales et 12 % d'émissions importées. Les émissions nationales sont réduites de 8 % par rapport à 2015, ce qui représente 17 % de la réduction SNBC visée. Une réduction additionnelle de 41 % par rapport aux émissions actuelles est donc à faire. La réduction déjà atteinte est liée à l'amélioration des performances techniques, au développement de l'évacuation fréquente, de la méthanisation des effluents d'élevage et à la diminution de la production d'environ 3 %. La quantité NH_3 représente 34 % de l'azote excrété au sein de la filière porcine et la quantité *N valorisable* en sortie d'élevage permet de fertiliser 427 000 ha (en prenant en compte 170 kg N/ha) ce qui représente 39 % de la *Surface* mobilisée pour les porcs (principalement pour l'alimentation des animaux) et 2 % de la SAU française.

2.1.3. Bilan des 20 scénarios futurs évalués

En termes de production de porcs par rapport à la situation actuelle, les scénarios vont de +5 % (scénarios « 110 % conso ») à des réductions supérieures à 50 %. Ces importantes réductions sont atteintes dans les scénarios SNBC qui misent sur 50 % de production biologique. En effet, les émissions unitaires sont plus importantes donc pour atteindre les objectifs de la SNBC, il faut d'autant plus réduire la production. Avec la consommation actuelle, seuls les scénarios « 110% conso » (S1 à S3) présentent un taux de couverture des besoins alimentaires supérieur à 100 %. Avec une consommation réduite de 20 %, les scénarios « 110% conso » (calés sur la consommation actuelle) et « Tendanciel- » couvrent les besoins alimentaires, en les dépassant respectivement de 43 % et 11 %. Les scénarios SNBC ne permettent pas de produire en France la totalité du porc consommé, excepté pour le scénario S18 qui s'en approche (98 % de taux de couverture) avec l'hypothèse d'une baisse de consommation de 20 %, la production de porcs étant diminuée de 28% (par rapport à la production actuelle). Ce scénario s'avère de fait être le moins émetteur en *Bilan GES* (-42 % par rapport à la situation actuelle), également du fait d'une production avec des systèmes d'élevage performants en termes d'émissions de GES (98 % conventionnels avec BPE2). Ce scénario réduit respectivement les émissions NH_3 et la *surface* mobilisée de 46 % et 30 %. L'indicateur *N valorisable* est également réduit (-29 %) du fait de la moindre production.

Les deux scénarios les plus émetteurs en termes de *Bilan GES* (+41 % par rapport à la situation actuelle) sont les S3 et S13 : ils combinent une augmentation du volume de production, la mobilisation de systèmes d'élevage plus émetteurs à l'unité produite (50 % bio) et le plus faible niveau de déploiement de BPE (BPE1). Ils s'avèrent les plus éloignés des objectifs *SNBC* avec des émissions deux fois supérieures à celles visées (256 %).

Ces scénarios sont également ceux qui ont les plus fortes émissions NH_3 et qui mobilisent le plus de *surface*, avec des augmentations respectives de 66 % et 100 % par rapport à S0. A contrario, ils ne produisent pas la plus forte quantité de *N valorisable* car l'azote excrété plus important a été davantage perdu sous formes gazeuses (en partie non polluantes sous forme de N_2 pour les porcs sur paille des systèmes biologiques).

Tableau 2 – Résultats de l'évaluation des scénarios

| | Production (kt vif de porcs charcutiers) | | Part conv | BPE | Conso | <i>Bilan GES</i> (kt eqCO ₂) | <i>SNBC</i> (%) | NH_3 (kt) | <i>Surface</i> (ha.an ⁻¹) | <i>N valorisable</i> (t N) | Coût (M€) | Taux couverture (%) | |
|-----|--|-------------|-----------|------|----------|--|-----------------|-------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------|---------------------|-------|
| S0 | Actuelle | 2851 | 98 % | BPE1 | Actuelle | 9057 | 170 % | 41 | 1095329 | 72594 | 0 | 105 % | |
| S1 | 110 % conso | 3000 | 98 % | BPE1 | | 9589 | 193 % | 45 | 1112530 | 67967 | 18 | 114 % | |
| S2 | | 3000 | 98 % | BPE2 | | 7374 | 145 % | 38 | 1112530 | 74999 | 231 | 114 % | |
| S3 | | 3000 | 50 % | BPE1 | | 12765 | 256 % | 68 | 2218314 | 59473 | 0 | 114 % | |
| S4 | | Tendanciel- | 2338 | 98 % | | BPE1 | 8352 | 150 % | 35 | 866211 | 52855 | 6 | 89 % |
| S5 | 2338 | | 98 % | BPE2 | | 6624 | 113 % | 30 | 866211 | 58322 | 169 | 89 % | |
| S6 | 2338 | | 50 % | BPE1 | | 10806 | 200 % | 53 | 1728835 | 46350 | 0 | 89 % | |
| S7 | SNBC | | 1564 | 98 % | | BPE1 | 8109 | 100 % | 20 | 579940 | 35370 | 0 | 59 % |
| S8 | | 2056 | 98 % | BPE2 | | 6743 | 100 % | 22 | 762300 | 51326 | 177 | 78 % | |
| S9 | | 1167 | 50 % | BPE1 | | 9239 | 100 % | 31 | 862696 | 22857 | 0 | 44 % | |
| S10 | | 1287 | 50 % | BPE2 | | 8919 | 100 % | 28 | 951086 | 26746 | 41 | 49 % | |
| S11 | 110 % conso | 3000 | 98 % | BPE1 | | -20 % | 9589 | 193 % | 45 | 1112530 | 67967 | 18 | 143 % |
| S12 | | 3000 | 98 % | BPE2 | | | 7374 | 145 % | 38 | 1112530 | 74999 | 231 | 143 % |
| S13 | | 3000 | 50 % | BPE1 | | | 12765 | 256 % | 68 | 2218314 | 59473 | 0 | 143 % |
| S14 | Tendanciel- | 2338 | 98 % | BPE1 | | | 7534 | 150 % | 35 | 866211 | 52855 | 6 | 111 % |
| S15 | | 2338 | 98 % | BPE2 | | | 5805 | 113 % | 30 | 866211 | 58322 | 169 | 111 % |
| S16 | | 2338 | 50 % | BPE1 | | | 10010 | 200 % | 53 | 1728835 | 46350 | 0 | 111 % |
| S17 | SNBC | 1564 | 98 % | BPE1 | | | 6641 | 100 % | 20 | 579577 | 35365 | 0 | 74 % |
| S18 | | 2056 | 98 % | BPE2 | | | 5275 | 100 % | 22 | 762300 | 51326 | 177 | 98 % |
| S19 | | 1167 | 50 % | BPE1 | | | 7772 | 100 % | 27 | 862554 | 22860 | 0 | 56 % |
| S20 | | 1287 | 50 % | BPE2 | 7451 | | 100 % | 28 | 951086 | 26746 | 41 | 61 % | |

Le coût BPE des scénarios varie de manière importante (de 0 à 231 M€, Tableau 2). Les plus onéreux (entre 169 et 231 M€) correspondent à ceux nécessitant l'implantation de nouvelles BPE sur des nouvelles places créées (S2, 5, 8, 11, 14, 17) sans pour autant pouvoir satisfaire tous les objectifs de la *SNBC* (notamment pour les scénarios S2, 11 et 14). À l'inverse, les scénarios les moins coûteux (de 0 à 41 M€), correspondent principalement au déploiement actuel des BPE (BPE1).

2.2. Incidences sur l'aval

Dans le cas d'une baisse de production de 18 %, entre 39 et 59 abattoirs sur 134 répertoriés dans BDPORC se retrouvent en difficulté (soit entre 23 % et 54 % du volume d'abattage national). Le tableau 3 distingue les abattoirs en difficulté par classes de taille. Cette simulation ne permet toutefois pas d'affirmer que ces abattoirs disparaîtraient. Il faudrait prendre en considération les plans de restructuration, et des reprises qui pourraient limiter les fermetures.

Tableau 3 - Nombre d'abattoirs en difficulté selon la capacité d'abattage dans le cas d'une baisse de production de 18 %

| Capacités abattage | Nbre abattoirs en difficulté |
|---------------------------------|------------------------------|
| > 1 million de porcs | Entre 3 et 7 |
| De 100 000 à 1 million de porcs | Entre 8 et 11 |
| < 100 000 porcs | Entre 28 et 41 |

Dans le cas d'une augmentation de production, le tableau 4 montre que les capacités actuelles de la Bretagne permettent, en théorie, de couvrir l'abattage d'un million de porcs supplémentaire. En revanche, les capacités d'abattage régionales du Centre-Val de Loire et du Grand Est sont

insuffisantes pour couvrir respectivement l'abattage de 670 000 et 330 000 porcs supplémentaires.

Tableau 4 - Capacités et abattages régionaux pour une production augmentée à 110 % de la consommation (en milliers de porcs)

| Régions | Capacité régionale d'abattage | Abattages 2023 | Abattages scénarisés 2050 |
|---------------------|-------------------------------|----------------|---------------------------|
| Bretagne | 17 200 | 13 091 | 14 091 |
| Centre-Val-de-Loire | 800 | 580 | 1 150 |
| Grand Est | 360 | 283 | 613 |

En prenant en compte les approvisionnements régionaux de chacun des abattoirs et en gardant la même clé de répartition qu'en 2023, les résultats montrent que 20 abattoirs, répartis sur le territoire national, se trouveraient à l'horizon 2050 en situation de sous-capacité. Ces 20 abattoirs représenteraient 15 % du volume d'abattage national et les abattages au-delà de leurs capacités représenteraient 3 % du volume national.

3. DISCUSSION

Aucun scénario « amont » ne permet de concilier les besoins de consommation des Français en produits porcins et l'atteinte des objectifs *SNBC*, même en considérant une baisse de consommation de 20 % et un niveau optimal de déploiement de BPE. Celui qui s'en approche le plus est le scénario S18. Il réduit la consommation de 20 % et la production porcine actuelle de 28 %. Avec un maintien de la consommation actuelle, les scénarios permettant d'atteindre les objectifs *SNBC* conduisent

tous à une réduction du volume de production porcine (de -28% avec S8 à -59% avec S9). Aucun d'eux ne couvre les besoins de consommation ce qui engendre des importations conséquentes. De fait, l'amélioration des émissions GES nationales liées aux élevages porcins se voit réduite voire annulée au niveau du *Bilan GES*. Les scénarios SNBC avec 50 % de bio (S9 et S10) se retrouvent avec un *Bilan GES* proche de l'actuel (respectivement +2 % et -2 %) et avec des taux de couverture respectivement de 44 % et 49 %. Ainsi, il n'y a pas d'intérêt climatique à réduire la production porcine plus que notre consommation du fait des importations engendrées. Parmi les scénarios couvrant les besoins alimentaires, ceux réduisant le plus le *Bilan GES* permettent d'approcher le potentiel d'amélioration : -19 % avec notre consommation actuelle (S2) et -42 % avec une consommation réduite de 20 %. Ces performances sont liées à un fort déploiement des BPE et donc à un coût élevé. Une réduction plus forte peut être atteinte si les productions végétales réduisent leur bilan GES au kg de produit : cela améliorera l'impact GES de la production des matières premières nécessaires à l'alimentation des porcs.

Les scénarios produits ne constituent pas des prospectives au sens où les conditions de cohabitation des différentes hypothèses d'évolution (production, consommation, type d'élevage...) n'ont pas été considérées. Ainsi, de nombreuses questions subsistent sur les capacités de déploiement des BPE d'un point de vue technique et économique, sur la faisabilité d'aller vers des évolutions importantes de régimes alimentaires sans transfert vers des produits plus impactants que le porc.

Une autre interrogation est l'évolution des performances techniques. Les projections d'amélioration retenues dans les cas-types semblent compatibles avec les objectifs de progrès

génétiques mais des études montrent une détérioration des performances techniques avec les effets du réchauffement climatique (Quiniou *et al.*, 2021). Les nouveaux bâtiments d'élevage et leurs équipements joueront un rôle déterminant dans l'expression de l'amélioration des performances des animaux. A noter que les performances techniques des élevages biologiques avec du plein air ont été maintenues, mais il est probable que l'effet du climat sur ces systèmes dehors soient plus importants que pour les systèmes en bâtiment ventilés.

CONCLUSION

Cette étude donne des repères et de la visibilité à la filière porcine pour l'aider à affronter les nombreux enjeux à venir. Elle souligne la quasi-impossibilité de répondre à l'ensemble des attentes exprimées (SNBC et souveraineté). Avec un objectif de souveraineté basé sur notre consommation actuelle, le potentiel de réduction du *Bilan GES* est de 19 % pour un coût de 231 M€. Dans ce cas, les émissions nationales porcines excèdent de 45 % les objectifs SNBC. Le seul scénario combinant SNBC souveraineté et forte réduction du *Bilan GES* est associé à une réduction de production de 28 % ce qui engendre une fragilisation importante de l'aval. La solidité de la filière est étroitement liée aux liens entre les élevages et les structures d'abattage. Une fragilisation de l'amont fragilise l'aval et si l'aval périclité, l'amont ne peut subsister. Des effets de seuils sont donc à surveiller pour améliorer mais également préserver une filière en bonne santé.

Cette étude a aidé la filière à construire une trajectoire vers 2035 dans une démarche de responsabilité sociétale.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abcis, 2024. Les défis des productions animales à 10 ans : souveraineté, renouvellement des générations, performances et investissements. Conférence Space, 18 septembre 2024.
- Ademe, 2021. Transition(s) 2050 : choisir maintenant agir pour le climat. Rapport, 687 p.
- Capdeville J., Gervais F., Levasseur P., Ponchant P., 2019. Calculs des capacités de stockage des effluents d'élevage ruminant, équin, porcine, avicole et cunicole. Ed. Institut de l'Élevage. 122 p.
- Couturier C., Charru M., Doublet S., Pointereau P., 2016. Afterres 2050 : le scénario 2016. Solagro, 96 p.
- Delanoue E., Roguet C., 2015. Acceptabilité sociale de l'élevage en France : remises en cause et controverses sur l'élevage, regards croisés de différents acteurs de la société. Productions Animales, INRA Editions, 20 p.
- Fossey M., Ligneau L., Espagnol S., 2023. Synthèse du RMT MAELE Macro-Elevages-Environnement, Avril 2023, 67.
- Guy-Grand B., Coxam V., Mariotti F., Peyraud J-L., Wilfart A., Morio B., 2024. Quel modèle pour couvrir ses besoins dans le cadre d'une alimentation durable ? Focus sur les protéines et le calcium. Synthèse du workshop SFN en partenariat avec Bel donné en visioconférence le mercredi 21 juin 2023. Cahiers de nutrition et de diététique, 59, 76-81.
- IFIP, 2023 et 2024. Porc par les chiffres, 35p.
- Joya R., Doublet S., Hamon J., 2023. Quelles agricultures bretonnes compatibles avec la neutralité carbone en 2050 ? Scenarios prospectifs pour l'atteinte du facteur 2 en 2050. Etude Ceresco et Solagro financée par la Région Bretagne, 100 p.
- Loussouarn L., Le Bris B., Toudic M., Decoopman B., 2015. Transformation par compostage de la fraction solide issue du raclage avec séparation de phases en porcherie d'engraissement. Rapport d'étude. Chambres d'agriculture de Bretagne. 11 p.
- Peyraud J-L., Richard G., Gascuel-Oudou C., 2015. Boucler les grands cycles biogéochimiques. Innovations Agronomiques 43, 177-186.
- Poux X., Aubert P.-M., 2018. Une Europe agroécologique en 2050 : une agriculture multifonctionnelle pour une alimentation saine. Enseignements d'une modélisation du système alimentaire européen, Iddri-ASCA, Study N°09/18, Paris, France, 78 p.
- Quiniou N., Cadero A., Marcon M., Brossard L., 2021. Modelling ambient conditions in the fattening room and corresponding performance of pigs with Thermipig model. Proc. 5th International Conference of the International Commission of Agricultural and Biosystems Engineering (CIGR). Virtually from Québec City, Canada – May 11-14, 2021, 16 p.
- RMT Élevage et Environnement, 2019. Guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage, 361 p.
- Rogissart L., 2023. Réduction de la consommation de viande : des politiques publiques bien loin des objectifs de durabilité. I4CE Institute for Climate economics, 24 p.
- Rousselière Y., 2021. Analyse 2021 des coûts raisonnés de construction et rénovation de bâtiment d'élevage destinés à la production de porc. Rapport d'étude. 41 p.
- SNBC, 2020. Stratégie nationale bas-carbone. La transition écologique et solidaire vers la neutralité carbone. Ministère de la transition écologique et solidaire, Mars 2020, 192 p.
- Steinfeld H., Gerber P., Wassenaar T., Castel V., Rosales, M., de Haan C., 2006. Livestock's long shadow, FAO, Rome, Italy.