



DURABILITE ET ELEVAGE BIOLOGIQUE-MODELE (SOL-m)

**Impacts de la transition vers un élevage
biologique à faible intensité d'intrants à
l'échelle mondiale**

Premiers résultats

**par
Christian Schader, Adrian Muller et
Nadia El-Hage Scialabba**

**Département de la gestion des ressources naturelles et de
l'environnement**

FAO, avril 2013

A propos de ce document

Le Projet Durabilité et élevage biologique-modèle (Sol-m) a été mis en œuvre par le Département de la gestion des ressources naturelles de la FAO (Voir note conceptuelle) à la demande de l'Institut de recherche de l'agriculture biologique (FiBL), Frick (Suisse). Ce rapport de synthèse présente les premiers résultats du modèle SOL. Des contrôles de plausibilité sont actuellement en cours, les éléments du modèle sont affinés et des données complémentaires sont recueillies pour vérifier les tendances qui se dessinent déjà. Les résultats complets du projet ainsi qu'une publication spécifique précisant les impacts quantitatifs des différents scénarios présentés seront disponibles mi-juin 2013. Les résultats de la phase actuelle du projet SOL-m portent sur le potentiel environnemental, social et économique d'une transition vers un élevage basé sur l'exploitation des pâturages à l'échelle mondiale. La FAO s'est déjà engagée dans la Phase II du projet SOL sur les pâturages durables.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier les nombreux experts qui ont soutenu ce projet, experts de la FAO et de la FiBL surtout mais aussi des spécialistes issus d'autres institutions partenaires. Il s'agit (par ordre alphabétique) de Caterina Batello, Maryline Boval, Jan Breithaupt, Carlo Cafiero, Marianna Campeanu, Reto Cumani, Rich Conant, Piero Conforti, Karlheinz Erb, Marie-Aude Even, Karen Franken, Andreas Gattinger, Pierre Gerber, Judith Hecht, Stefan Hörtenhuber, Anne Isensee, Mathilde Iweins, Peter Klocke, John Lantham, Robert Mayo, Eric Meili, Jamie Morrison, Alexander Müller, Noemi Nemes, Urs Niggli, Monica Petri, Tim Robinson, Nicolas Sagoff, Matthias Stolze, Francesco Tubiello et Helga Willer.

Contexte

Les activités humaines ont déjà atteint les limites des frontières planétaires et les ont même quelquefois franchies (Rockström *et al.* 2009). Les systèmes d'exploitation agricole et plus spécifiquement les systèmes de production animale constituent d'importantes sources de gaz à effet de serre et comptent parmi les principales causes de perte de biodiversité et de pollution de l'eau. Au-delà de la fourniture de denrées riches en protéines à travers l'utilisation des pâturages (ruminants) ou des déchets alimentaires (monogastriques), les systèmes d'élevage sont utilisés pour contribuer à la fertilité des sols via les excréments de fumier, le stockage de capital et la substitution de main d'œuvre. Les techniques modernes d'élevage, désormais essentiellement centrées sur la production de lait, de viande et d'œufs ont tendance à perdre leur rôle écologique et socio-culturel originel dans le fonctionnement des systèmes d'exploitation agricole. Les systèmes modernes d'élevage intensif sont certes beaucoup plus efficaces en termes de productivité en viande, lait et œufs par tête d'animal mais l'intensification des systèmes d'élevage des dernières décennies présente de nombreux inconvénients. La substitution des herbages par des aliments concentrés contribue à accroître la pression sur les terres agricoles et se traduit par d'importants déséquilibres en nutriments au niveau des exploitations, des pays et des régions. De plus, l'intensification des techniques d'élevage accroît l'incidence des risques de maladies du bétail et réduit la durée de vie des animaux.

Malgré cette évolution problématique, le contexte économique demeure favorable aux systèmes intensifs de production animale. Les perspectives de croissance de la population mondiale et l'amplification de la demande de denrées alimentaires d'origine animale par les populations nanties des pays développés se cumule avec une diminution rapide du socle des ressources naturelles pour venir confirmer l'urgence d'une réduction de l'empreinte écologique de la production animale.

De nombreux modèles d'utilisation (actuelle et future) des terres agricoles et de l'élevage intègrent les questions de sécurité alimentaire, d'émissions de gaz à effet de serre et autres enjeux du secteur de la production animale. Néanmoins aucun modèle ne propose encore au niveau mondial une analyse de l'impact d'une conversion de l'élevage vers des systèmes de production animale à faible intensité d'intrants (par ex. agriculture biologique) sur la disponibilité alimentaire et sur les principaux enjeux environnementaux de la planète. Il est désormais nécessaire, dans un contexte de raréfaction des ressources, de comprendre quelles seraient les options possibles en cas de scénario de choc (indisponibilité ou coût trop élevé des combustibles fossiles, par exemple). Il est également urgent de modéliser sur la base d'une approche détaillée et pluridisciplinaire, la faisabilité technique et économique de scénarios alternatifs d'approvisionnement alimentaire. Pour y parvenir, le modèle SOL calcule et analyse, à l'échelle mondiale, les impacts potentiels d'une conversion des systèmes actuels d'élevage vers une approche de production biologique à faible intensité d'intrants.

Modèle

Le modèle du projet SOL-m se propose d'apporter un éclairage sur ces questions. Consacré à l'utilisation des sols et à la production alimentaire, SOL m est un système capable d'analyser, à l'échelle mondiale, les impacts de différents scénarios de production sur l'utilisation des terres, la disponibilité alimentaire et les flux de matières (N, P, énergie, GES), sans négliger d'autres impacts sur l'environnement.

Le projet SOL-m vise à mesurer les impacts des différents types de scénarios d'utilisation des terres et de production animale. A cette occasion, il rend compte des impacts environnementaux de la production: évaluations des cycles de vie et de produits, chaînes d'approvisionnement spécifiques. Le cœur du modèle est constitué de trois modules: le premier consacré à l'approvisionnement alimentaire, le second à la demande alimentaire et le troisième au bilan alimentaire, traité séparément. Le module consacré à la **disponibilité alimentaire** calcule la production et l'utilisation des denrées alimentaires en se basant sur les activités d'utilisation des terres et de production animale et sur les rations alimentaires qu'elles induisent. Le module consacré à la **demande alimentaire** estime la disponibilité alimentaire au niveau national en fonction du volume de la population et de la demande nutritionnelle. Tous les produits alimentaires identifiés dans le module consacré à la disponibilité alimentaire et tous les besoins définis par le module consacré à la demande alimentaire sont intégrés dans le module de **bilan alimentaire** qui quantifie les surplus ou les déficits alimentaires à l'échelle mondiale.

Le modèle SOL-m est cohérent avec les données et le système de classification de FAOSTAT sur lesquels il se fonde. Lorsque des écarts de données ont été observés, (par exemple sur les zones et les rendements de divers types de pâturages, les rations alimentaires, ou les structures de troupeaux) d'autres ensembles de données ont été créés/exploités (par ex. Erb *et al.*, 2009).

Le gaspillage alimentaire est intégré en tant que variable du module de demande alimentaire dans la mesure où il augmente le volume de denrées alimentaires demandées; il constitue également une variable du module de disponibilité alimentaire car il réduit la quantité d'aliments apportés dans le module de bilan alimentaire. Le **module relatif aux impacts environnementaux** évalue ce type d'impact avec les méthodes décrites dans le tableau 1.

Tableau 1: Aperçu des indicateurs environnementaux utilisés par le modèle SOL-m

Impact environnemental	Indicateur	Description
Occupation des sols	Occupation des sols en termes de terres arables, de cultures permanentes et de pâturages.	Données sur l'utilisation des sols basés sur FAOSTAT. Cet indicateur est lié aux indicateurs de «pression de déforestation» (voir ci-dessous).
Dégradation des sols	Facteur spécifique aux cultures couvrant les susceptibilités des cultures à l'érosion.	La susceptibilité à l'érosion a été modélisée en tant que fonction des différents types de cultures. En conséquence, la durée de la période de croissance de la culture est considérée comme un indicateur. Les données sont issues de la littérature grise et de consultations d'experts.
Utilisation de sources d'énergie fossile.	Energie cumulée utilisée (CED) 1.05-1.08	Données ECV (Ecoinvent, Schader (2009), et autres sources documentaires)
Potentiel de réchauffement planétaire	GWP GIEC100a	Méthodologie et inventaire basés sur les approches Tiers 1 et Tiers 2, conformément aux lignes directrices du GIEC (2006). Les données complémentaires proviennent d'études ECV.
Eutrophisation par l'azote	Surplus et déficits d'azote	Les intrants (par ex. quantités d'engrais), produits (par ex. rendements, résidus de récoltes, contenus en nutriments) et pertes (par ex. NH ₃ , N ₂ O et

		NO ₃) sont calculés par type d'utilisation des terres et par pays.
Eutrophisation par le phosphore	Surplus et déficits de phosphore	Les surplus de P ₂ O ₅ sont utilisés comme indicateurs de déficit de P, comme dans les cas de déficits de sols. Les intrants (par ex. quantités d'engrais), produits (par ex. rendements, résidus de récoltes, contenus en nutriments) sont calculés par type d'utilisation des sols et par pays
Toxicité	Quantité et toxicité moyennes des pesticides utilisés par hectare.	Le calcul des facteurs de toxicité est basé sur une expertise des applications de pesticide par type de culture. Trois facteurs ont été pris en compte: a) intensité de l'application, b) la législation spécifique du pays sur les pesticides; et c) l'accès économique et physique des agriculteurs aux pesticides.
Pression de déforestation	Demande supplémentaire de terres cultivables.	Lié au facteur d'utilisation des sols. Hypothèse: les demandes de terres cultivables supplémentaires augmentent la pression sur les forêts et conduisent à une déforestation accrue.
Exploitation des pâturages	Densité des troupeaux sur les pâturages	Nombre moyen de têtes de bétail par hectare de pâturages.
Biodiversité	Quatre des cinq principaux facteurs de perte de biodiversité ont été couverts (tous sauf les espèces envahissantes, voir le texte pour plus d'information).	Basé sur les cinq principaux facteurs de perte de biodiversité suggérés par l'Evaluation des écosystèmes en début de millénaire (MEA, 2005). La biodiversité est intégrée en tant que fonction des indicateurs suivants: potentiel de réchauffement planétaire, eutrophisation par l'azote, eutrophisation par le phosphore, toxicité, pression de déforestation et exploitation des pâturages.

Ce modèle est conçu comme un modèle de programmation linéaire (PL) au service des décideurs politiques. Cela signifie qu'il permet d'optimiser la production au regard des différents objectifs politiques (par ex. maximiser la production alimentaire, minimiser les émissions de GES) tout en appliquant certains facteurs restrictifs (par ex. exclure l'utilisation de sols agricoles pour la production d'aliments concentrés). Le modèle a été programmé sur la base du Système de modélisation algébrique général (GAMS). Les arbres de modélisation de l'utilisation alimentaire et des produits alimentaires du système FAOSTAT ont été calculés avec le logiciel statistique R. Dans la version actuelle, les hypothèses de scénarios ont été intégrées manuellement en raison de contraintes de données.

Le modèle s'applique principalement à l'échelle des pays. Cela signifie que la plupart des données sont spécifiées pour chaque pays (utilisation des terres, quantités de bétail, rendements...) et sont ensuite agrégées au niveau régional ou mondial pour des résultats compréhensibles. Dans ce rapport préliminaire, nous présentons les résultats à l'échelle mondiale car certaines données ne sont disponibles qu'à ce niveau. Pour cela il a fallu formuler une hypothèse de mondialisation totale des marchés des aliments concentrés. Une spécification détaillée du modèle sera donc proposée ultérieurement. Si des données de haute qualité étaient par exemple identifiées pour un pays, elles viendraient se substituer à l'hypothèse mondiale.

Ce projet étant ciblé sur la production animale, d'autres facteurs extérieurs comme les OGM, l'aquaculture, la pêche, les biocarburants, les déchets alimentaires et certains développements spécifiques (par ex. la viande cultivée) se sont vus attribuer une valeur constante (toutes choses étant égales par ailleurs). Cela permet de traiter de façon spécifique les impacts de la production animale à faible intensité d'intrants.

Les calculs relatifs à l'année de base, qui représentent la situation actuelle, s'appuient sur les données de la période 2005-2009. L'année de base a servi à calibrer le modèle et à comparer les résultats des autres scénarios. En utilisant cette année-là comme année de référence, cinq scénarios différents ont pu être modélisés par le projet SOL-m:

- Le scénario 1 est le scénario retenu par la FAO pour 2050 (Alexandratos et Bruinsma, 2012) à partir des tendances correspondantes en termes de croissance de la population, d'augmentation des rendements, de consommation de viande etc. Les rations alimentaires animales-types (proportions d'herbages et d'aliments concentrés par ex.) restent en principe inchangées.
- Le scénario 2 s'appuie sur une hypothèse de réduction de 50% des aliments concentrés (à l'exception des produits dérivés de la production alimentaire comme le son de blé ou le méteil). Parallèlement, les rations sont adaptées en fonction des aliments disponibles ce qui permet de déterminer le nombre d'animaux concernés par ce scénario. L'ensemble des scénarios adopte une référence identique en ce qui concerne la nutrition humaine: un apport calorique au moins équivalent à celui proposé par le scénario de base de la FAO (scénario1)
- Le scénario 3 est semblable au scénario 2 mais il se fonde sur une hypothèse d'exclusion totale des aliments concentrés et non sur une réduction de 50% comme dans le scénario 2 (les produits dérivés de la production alimentaire comme le son de blé ou le méteil étant toujours compris dans l'alimentation animale).
- Le scénario 4 opte pour une conversion complète à l'élevage biologique, y compris en termes de production des aliments destinés aux animaux. Dans ce scénario, la part des aliments concentrés produits en gestion biologique est importante. Le nombre d'animaux est déterminé par la disponibilité des denrées alimentaires à condition que toute la filière d'élevage soit en gestion celle biologique et que la quantité globale d'apports en calories soit au moins équivalente à celle du scénario 1. Par hypothèse, la totalité de la production alimentaire provient d'exploitations biologiques qui ont converti l'ensemble de leurs activités. En conséquence, non seulement la production d'aliments pour animaux est en gestion biologique, mais la part de gestion biologique de l'ensemble de la production agricole augmente.
- Le scénario 5 combine les éléments des scénarios 3 et 4, en supposant à la fois une conversion à l'élevage biologique et une exclusion complète des aliments concentrés.

Des informations complémentaires sur les scénarios et les hypothèses figurent dans le Tableau 3 (Annexe)

Résultats

Les calculs effectués par SOL-m montrent que, contrairement aux indications du scénario de base (scénario 1), il est possible de parvenir en 2050 à une production suffisante en calories sans nuire à l'environnement, ceci grâce à une conversion globale vers un système de production

animale biologique à faible intensité d'intrants. Dans le scénario 2 (réduction de 50% d'aliments concentrés) et encore davantage dans le scénario 3 (sans aliments concentrés) la disponibilité alimentaire s'accroît et la pression sur les zones forestières diminue. Ce scénario présente d'autres atouts: des impacts environnementaux positifs et notamment de plus faibles émissions de GES, une diminution de l'énergie utilisée, une réduction des surplus de N et P et une moindre toxicité potentielle. Il importe toutefois de noter qu'il sera impossible de préserver la qualité environnementale en 2050 si les niveaux de consommation de produits animaux restent inchangés (Tableau 2).

Le scénario biologique (scénario 4) présente de nombreux avantages environnementaux comme la réduction des potentiels de toxicité des surplus de N et de P et d'émissions de GES. Toutefois la production animale biologique telle qu'elle est pratiquée aujourd'hui (en utilisant des aliments concentrés de production biologique) nécessitera probablement davantage de terres pour satisfaire la demande alimentaire, notamment si en 2050 la demande de viande, de lait et d'œufs par personne confirme les tendances actuelles. Selon les premiers calculs de SOL-m près de 334 millions d'hectares de terres arables supplémentaires pourraient être nécessaires pour une offre de production biologique à l'échelle mondiale. Même si la demande de produits animaux devait diminuer de moitié, il faudrait encore disposer – selon les données de l'année de base – de 70 millions d'hectares supplémentaires. L'option biologique deviendrait avantageuse à tous égards si elle éliminait les aliments concentrés. Il est évident qu'aucun des scénarios, y compris celui de l'année de base, ne pourrait s'inscrire dans une perspective durable sans une transition globale vers des régimes alimentaires eux-mêmes durables (intégrant une diminution de consommation de produits d'origine animale).

En conséquence, si la part de la consommation de produits animaux diminuait d'un tiers à un quart par rapport aux niveaux de l'année de référence, une production animale biologique pourrait parfaitement se combiner avec une production animale comportant une faible proportion d'aliments concentrés. Dans la combinaison du scénario 5 presque tous les indicateurs environnementaux sont positifs, notamment la pression de la déforestation. La disponibilité alimentaire devient alors plus que suffisante pour satisfaire les besoins de la population de 2050, les terres libérées par les cultures de produits alimentaires concentrés étant utilisées pour produire des aliments d'origine végétale.

Il faut ajouter qu'un gain d'efficacité en termes d'intensification écologique – on obtient plus de résultats avec moins d'apport – réduirait encore davantage la pression sur la terre et les autres ressources. Toutefois même si les gains d'efficacité réduisent la demande de ressources naturelles par kg de produit final, ils peuvent produire des effets de rebond (Binswanger, 2001): la diminution des besoins en ressources naturelles peut en effet provoquer une baisse des prix et par ricochet une augmentation de la demande.

Tableau 2: Aperçu des impacts des scénarios de SOL-m sur la disponibilité alimentaire et l'environnement.

Indicator	Base year 2005-2009; current situation	Scenario 1 2050; baseline according to official FAO forecast	Scenario 2 2050; 50% reduction of concentrate use	Scenario 3 2050; 100% reduction of concentrate use	Scenario 4 2050; full conversion of livestock to organic management	Scenario 5 2050; Scenario 3 and 4 combined
Agricultural land	→	↗	↘	↘	↑	↘
Human population	→	↑	↑	↑	↑	↑
Available food energy for human consumption	→	↑	↑	↑	↑	↑
Available food protein for human consumption	→	↑	↑	↑	↑	↑
Share of livestock products	→	↑	↓	↓	↓	↓
Share of plant products	→	↘	↑	↑	↑	↑
Nitrogen surplus	→	↑	↗	↓	↓	↓
Phosphorus surplus	→	↓	↑	↗	↓	↓
Energy use	→	↑	↘	↓	↗	↓
Global Warming Potential (GWP)	→	↑	↑	↓	↓	↓
Land degradation potential	→	↑	↘	↘	↑	↘
Deforestation pressure	→	↑	↓	↓	↑	↓
Toxicity potential	→	↑	↘	↘	↓	↘
Grassland overexploitation	→	↑	↑	↗	↑	↗
Biodiversity	→	↓	↗	↑	↑	↑

- The direction of the arrows specifies whether the parameter will increase in a scenario.
- Green arrows indicate a development that is considered beneficial from a societal perspective.
- Red arrows indicate a development which is considered detrimental (or challenging in the case of „share of livestock products“) from a societal perspective.
- Yellow arrows indicate constant trends or minor changes (less than 5%) according to the preliminary SOL-m calculations.

Notes de bas de tableau:

La direction des flèches indique si le paramètre augmente dans le scénario

Les flèches vertes indiquent un développement bénéfique d'un point de vue sociétal

Les flèches rouges indiquent un développement négatif (ou un enjeu en termes de «parts de produits animaux»), d'un point de vue sociétal

Les flèches jaunes indiquent des tendances constantes ou des changements mineurs (moins de 5%) selon les calculs préliminaires de Sol-m.

Conclusions

Les résultats de SOL-m montrent que la poursuite des tendances actuelles en termes de production animale conduira probablement à une évolution négative de la plupart des indicateurs environnementaux, ce qui menacerait les fondements mêmes de la production alimentaire. Cependant, la conversion vers une production animale à faible teneur en aliments concentrés pourrait créer d'importantes synergies entre la disponibilité alimentaire et la santé de l'environnement.

Près de 60% des terres agricoles à travers le monde sont constitués de pâturages. Dans le secteur agricole, les pâturages jouent un rôle majeur pour le maintien de la production alimentaire et la satisfaction de fonctions écologiques essentielles: séquestration du carbone dans les sols, maintien de la fertilité des sols, biodiversité et autres services écosystémiques. L'amélioration de la gestion des pâturages constitue un levier puissant pour relancer la production alimentaire sans menacer les ressources naturelles. Un nombre de plus en plus important de consommateurs reconnaît l'importance de ces fonctions et consentirait à payer davantage pour des denrées alimentaires issues de systèmes de production animale basés sur des pâturages. Cette situation pourrait renforcer la viabilité économique des produits laitiers et de la viande issus des pâturages à l'inverse de ceux qui sont obtenus à partir d'aliments concentrés.

Les impacts environnementaux pourraient être atténués à l'échelle mondiale si la production animale était basée sur les pâturages. Toutefois les stratégies d'extensification de l'élevage ne deviendraient crédibles que si l'alimentation des populations des pays développés était moins carnée et si les régimes alimentaires des pays en développement, actuellement peu consommateurs de viande, ne la réduisaient encore pour la ramener au niveau anticipé par Alexandratos et Bruinsma (2012). Un scénario de production animale biologique n'est réalisable que si la demande d'aliments concentrés et de viande diminue à l'échelle mondiale. Dans tous les scénarios favorables à l'environnement, la consommation de viande, de lait et d'œufs doit être réduite et les sources alternatives de protéines (comme les légumes et le poisson) doivent être explorées.

En conséquence, et notamment dans les pays industrialisés grands consommateurs de viande, de lait et d'œufs, des mesures politiques doivent être prises pour rendre la demande alimentaire plus durable. Cela pourrait constituer un modèle positif pour inciter les populations des pays en développement dont les revenus augmentent à s'orienter à leur tour vers des régimes alimentaires plus durables.

Bibliographie

- Alexandratos, N. et J. Bruinsma, 2012. Agriculture mondiale Horizon 2030/2050. Révision 2012 Révision. In Division, A.D.E. (ed.), *Document de travail ESA No. 12-03*, Rome, FAO.
- Binswanger, M., 2001. Technological progress and sustainable development: what about the rebound effect? *Ecological economics* 36: 1, pp. 119-132.
- Erb, K. H., F. Krausmann, W. Lucht and H. Haberl, 2009. Embodied HANPP: Mapping the spatial disconnect between global biomass production and consumption. *Ecological Economics* 69: 2, pp. 328-334.
- GIEC, 2006. Lignes directrices du GIEC 2006 pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre - Volume 4: Agriculture, foresterie et autres affectations de terres. Groupe de travail intergouvernemental sur le changement climatique ((GIEC).
- MEA, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. Washington DC, Millenium Ecosystem Assessment (MEA), World Resources Institute.
- Rockström, J., W., K. N. Steffen, Å. Persson, F. S. Chapin, E. L. III, T. M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H. Schellnhuber, B. Nykvist, C. A. D. Wit, T. Hughes, S. v. d. Leeuw, H. Rodhe, S. Sörlin, P. K. Snyder, R. Costanza, U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R. W. Corell, V. J. Fabry, J. Hansen, B. Walker, D. Liverman, K. Richardson, P. Crutzen and J. Foley, (2009. Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society*, available online at: <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/>, accessed 24.10.2011.
- Schader, C., 2009. Cost-effectiveness of organic farming for achieving environmental policy targets in Switzerland. Ph.D. thesis. *Institute of Biological, Environmental and Rural Sciences*. Aberystwyth, Aberystwyth University, Wales. Research Institute of Organic Farming (FiBL), Frick, Switzerland.
- Steinfeld, H., 2006. *L'ombre portée de l'élevage: impacts environnementaux et options pour leur atténuation*. FAO, Rome.

Annexe

Table 3: Aperçu des hypothèses avancées par les scénarios

PARAMETRE	Année de base	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Scenario 4	Scenario 5
Nom du scénario	Aujourd'hui	Scénario de base	50% de concentrés	Pas de concentrés	Conversion à l'élevage biologique	Conversion à l'élevage biologique avec aliments concentrés
Année	2009	2050	2050	2050	2050	2050
Population humaine	Données FAOSTAT	Données FAOSTAT	Données FAOSTAT	Données FAOSTAT	Données FAOSTAT	Données FAOSTAT
Augmentation du rendement	Non	Données projetées de la FAO	Données projetées de la FAO	Données projetées de la FAO	Données projetées de la FAO	Données projetées de la FAO
Rations alimentaires	FAO/OCDE	Rations alimentaires définies pour les principales catégories d'animaux et liées aux données de production spécifiques du pays	Basées sur les rations de l'année de base si la part de concentrés se réduit de 50%	Basées sur les rations de l'année de base si la part de concentrés est réduite à 0% (seuls les sous-produits de la production alimentaire sont utilisés comme concentrés)	Rations alimentaires définies pour les principales catégories d'animaux et liées aux données de production spécifiques du pays	Basées sur les rations de l'année de base si la part de concentrés est portée à 0% (seuls les sous-produits de la production alimentaire sont utilisés comme concentrés))
Production de viande et de lait des ruminants	Données FAOSTAT	Données des perspectives agricoles de la FAO/OCDE 2030/2050 (Bovins et buffles +32%, Moutons et chèvres +53%)	Selon la disponibilité de denrées alimentaires endogènes	Selon la disponibilité de denrées alimentaires endogènes	Selon la disponibilité de denrées alimentaires endogènes y	Selon la disponibilité de denrées alimentaires endogènes

Production de viande et d'œufs des non ruminants	Données FAOSTAT	Données des perspectives agricoles de la FAO/OCDE 2030/2050 (Volailles +93%, porcs +24%)	Selon la disponibilité de denrées alimentaires endogènes			
Prise de calories et de protéines par personne	Données FAOSTAT	Données des perspectives agricoles de la FAO/OCDE 2030/2050	Ne peut être inférieure au scénario 1			
Déforestation	Données FAOSTAT	Données des perspectives agricoles de la FAO/OCDE 2030/2050	La pression sur les forêts augmente/diminue en fonction des besoins en terre pour satisfaire la demande alimentaire	La pression sur les forêts augmente/diminue en fonction des besoins en terre pour satisfaire la demande alimentaire	La pression sur les forêts augmente/diminue en fonction des besoins en terre pour satisfaire la demande alimentaire	La pression sur les forêts augmente/diminue en fonction des besoins en terre pour satisfaire la demande alimentaire
Ratio terres arables/pâturages	Données FAOSTAT	Le volume net des pâturages reste constant, le volume de terres arables augmente	Le volume net des pâturages reste constant, le volume de terres arables augmente	Le volume net des pâturages reste constant, le volume de terres arables augmente	Le volume net des pâturages reste constant, le volume de terres arables augmente	Le volume net des pâturages reste constant, le volume de terres arables augmente

Rendements de l'élevage	Données FAOSTAT	Données des perspectives agricoles de la FAO/OCDE 2030/2050, les rendements de l'élevage augmentent de 5% dans l'hypothèse d'un scénario intensif	Basés sur le scénario 1, mais baisse du rendement de 10% en raison du changement de la composition des concentrés	Basés sur le scénario 1, mais augmentation du rendement de 20% en raison du changement de la composition des concentrés	Basés sur le scénario 1, mais baisse du rendement de 20% en raison d'une composition sous-optimale des concentrés et de la faible intensité de l'élevage	Basés sur le scénario 1, mais baisse du rendement de 20% en raison du changement de la composition des concentrés et de la faible intensité de l'élevage.
--------------------------------	-----------------	---	---	---	--	---
