

# Une alimentation optimisée préserve l'environnement

Albert Zimmermann<sup>1</sup>, Thomas Nemecek<sup>2</sup> et Tuija Waldvogel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Agroscope, 8356 Ettenhausen, Suisse

<sup>2</sup>Agroscope, 8046 Zurich, Suisse

Renseignements: Albert Zimmermann, e-mail: albert.zimmermann@agroscope.admin.ch



Une alimentation responsable, respectueuse de l'environnement et des recommandations des nutritionnistes, ainsi qu'une diminution du gaspillage alimentaire, permettraient de réduire de plus de 50 % l'impact de notre alimentation sur l'environnement. (Photo: Carole Parodi, Agroscope)

**L'impact de notre alimentation sur l'environnement pourrait être réduit de plus de 50 % – et ceci sans renoncer totalement à la viande. Cependant, la proportion de céréales, de pommes de terre, de fruits et de noix dans nos assiettes devrait augmenter et le lait devrait continuer à être consommé. C'est ce que montrent des calculs faits à partir de scénarios basés sur un modèle d'optimisation rattaché à l'analyse de cycle de vie.**

## Introduction

L'alimentation et les différentes étapes de sa production engendrent des impacts environnementaux considérables. Or, il est possible de réduire ces incidences sur l'environnement, que ce soit au niveau de la production (par exemple en modifiant la technique) ou de la

consommation (par exemple en changeant les habitudes alimentaires). Dans le cadre de la stratégie «Economie verte», l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG) étudie les enjeux et les potentiels d'une alimentation plus respectueuse des ressources naturelles. Ceci va de pair avec une utilisation durable des surfaces cultivées et des prairies permanentes pour la production de denrées alimentaires. A la demande de l'OFAG, Agroscope a étudié à quoi ressemblerait l'alimentation de la population suisse avec des impacts environnementaux les plus faibles possibles. L'étude partait de l'hypothèse que les conditions techniques de production étaient respectées, que l'agriculture indigène restait productive et que l'alimentation couvrait les besoins. En complément, d'autres conditions-cadre ont été données dans différents scénarios.

### Les questions suivantes ont été étudiées:

- A quoi ressemblerait une alimentation couvrant les besoins de la population suisse, si on minimisait les impacts environnementaux?
- Quels changements cela impliquerait-il pour la production agricole suisse?
- Quelles conséquences le changement aurait-il sur les importations et le degré d'auto-provisionnement?
- Dans quelle mesure les impacts environnementaux pourraient-ils être réduits?

## Méthode

La problématique a été étudiée avec le système modélisé DSS-ESSA (Système d'aide à la décision – Stratégie pour garantir l'alimentation en gérant l'offre). Ce système est utilisé par l'Approvisionnement économique du pays (AEP) pour simuler les crises alimentaires. Il tient compte à la fois de la production agricole suisse, des importations et exportations de denrées alimentaires et d'aliments pour animaux, de la transformation des produits et de l'alimentation de la population suisse. Dans le cadre de cette étude, le système a été étendu comme suit:

- La production laitière et l'utilisation des prairies ont été différenciées selon différents niveaux d'intensité.
- Les déséquilibres rencontrés dans les calculs du modèle entre les engrais de ferme produits par les animaux et le besoin en engrais des cultures ont été compensés par une diminution ou une augmentation des besoins en engrais minéraux.
- Les pertes de denrées alimentaires au stade de la consommation ont été intégrées et estimées sur la base de deux études.
- Les exigences diététiques ont été considérablement étendues et adaptées aux dernières connaissances. Quelques denrées alimentaires supplémentaires, comme les légumineuses, le tofu ou les cacahouètes, ont été introduites.

- Les impacts environnementaux de toutes les activités représentées dans le modèle, comme les processus de production et de transformation ou les produits importés, ont été calculés à l'aide de la méthode d'analyse de cycle de vie SALCA. 512 inventaires écologiques ont été utilisés. La plupart ont dû être adaptés au modèle DSS-ESSA ou recréés. Pour optimiser les impacts environnementaux dans le modèle, une agrégation à un seul indicateur (*single score*) a été nécessaire. Cette agrégation a été réalisée au moyen de différentes méthodes: avec les méthodes Endpoint ReCiPe et Impact World+ ainsi qu'avec des unités de charge écologique UCE (méthode de la saturation écologique). De plus, différents indicateurs ont été inclus dans l'analyse au niveau Midpoint (potentiel de réchauffement planétaire, besoins en énergie, besoins en ressources, eutrophisation, acidification, écotoxicité, déforestation, utilisation du sol, besoins en eau) ou différentes émissions (ammoniac, nitrate, protoxyde d'azote, méthane, phosphore). Le choix et les sources bibliographiques de ces méthodes sont décrits dans le rapport détaillé (Zimmermann *et al.* 2017).

Le modèle élargi Green DSS-ESSA évalue ainsi une situation d'approvisionnement alimentaire optimisée sur le plan des impacts environnementaux. Il tient compte d'une part de toutes les exigences de la production et de l'alimentation et d'autre part des contingences de la technique de production. Le café et le tabac ne sont pas compris dans le modèle, car ils ne contribuent pas à l'apport de nutriments. En outre, jusqu'ici, le modèle ne prend pas non plus en compte les impacts environnementaux liés au commerce de détail et à la préparation des denrées alimentaires chez les consommateurs (fig. 1).

### Scénarios considérés

Dans l'étude, le scénario *Référence* a servi de scénario de comparaison. Il décrit la situation actuelle dans laquelle la fonction-objectif a permis de minimiser les écarts entre

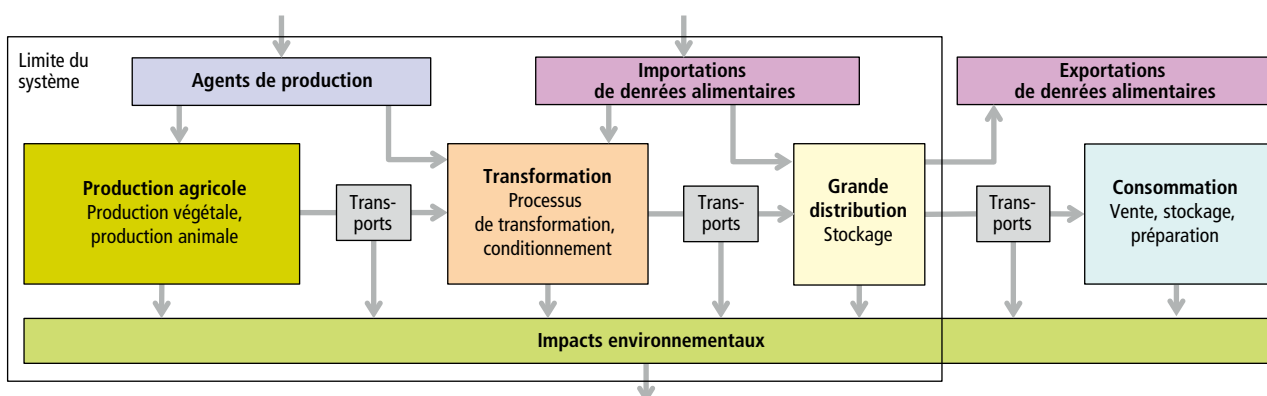


Figure 1 | Système d'approvisionnement en denrées alimentaires considéré.

la solution du modèle et les habitudes de production et d'alimentation actuelles. Le scénario *Min ReCiPe* est optimisé sur le plan des impacts environnementaux. Conformément à la méthode de l'analyse de cycle de vie, les impacts environnementaux peuvent se produire dans le pays ou – en liaison avec les importations – à l'étranger. A partir du scénario *Min ReCiPe*, des conditions-cadre supplémentaires ont été imposées dans trois autres scénarios.

- **Référence** situation actuelle
- **Min ReCiPe** minimisation des impacts environnementaux ReCiPe
- **PA** composition de la ration selon la pyramide alimentaire
- **PA/cal** composition de la ration et apport calorique selon la pyramide alimentaire
- **FoodWaste** réduction complète des déchets alimentaires pouvant être évités au niveau de la consommation

Hormis le contexte général du modèle, six exigences supplémentaires devaient être remplies:

1. La consommation moyenne totale de calories par personne et par jour est restée au niveau actuel afin de pouvoir analyser l'effet du changement des habitudes alimentaires en maintenant un apport énergétique équivalent. Dans le scénario *PA/cal* uniquement, l'apport calorique a été réduit conformément à la recommandation alimentaire étudiée.
2. Les rendements actuels des processus et le pourcentage de pertes dans la chaîne alimentaire ont été pris en compte pour chaque denrée alimentaire. Dans le scénario *FoodWaste* uniquement, le modèle avait la possibilité de réduire totalement les pertes pouvant être évitées au niveau de la consommation. A consommation égale, les quantités de denrées alimentaires nécessaires ont donc diminué avant déduction de ces pertes.
3. Dans tous les scénarios, les écarts actuels de la ration moyenne par rapport aux recommandations alimentaires n'ont pas été autorisés à augmenter davantage (proportion du panier de la ménagère, apport en éléments nutritifs).
4. La consommation de chaque aliment ne devait pas baisser de plus de 90 % par rapport aux quantités actuelles, afin que les produits actuellement consommés ne disparaissent pas complètement de la ration alimentaire.
5. Les exportations de denrées alimentaires ont été maintenues à un niveau constant dans la configuration actuelle. Sinon, la solution du modèle aurait entraîné une exportation accrue des denrées alimentaires portant atteinte à l'environnement et donc leur non-comptabilisation.
6. On a supposé que toute la surface agricole de la Suisse a été utilisée. Cette condition a deux objectifs: premièrement, les produits provenant de ces surfaces contribuent à assurer l'approvisionnement; deuxièmement, ils participent au maintien d'un paysage ouvert.

L'effet de la modification des hypothèses du modèle a été étudié à l'aide d'analyses de sensibilité afin de pouvoir évaluer la fiabilité des résultats.

## Résultats

Dans l'ensemble, on constate que, dans les scénarios évalués, les impacts environnementaux de l'alimentation peuvent être diminués de plus de 50 % (fig. 2: scénario

Impact environnemental ReCiPe (millions de points)

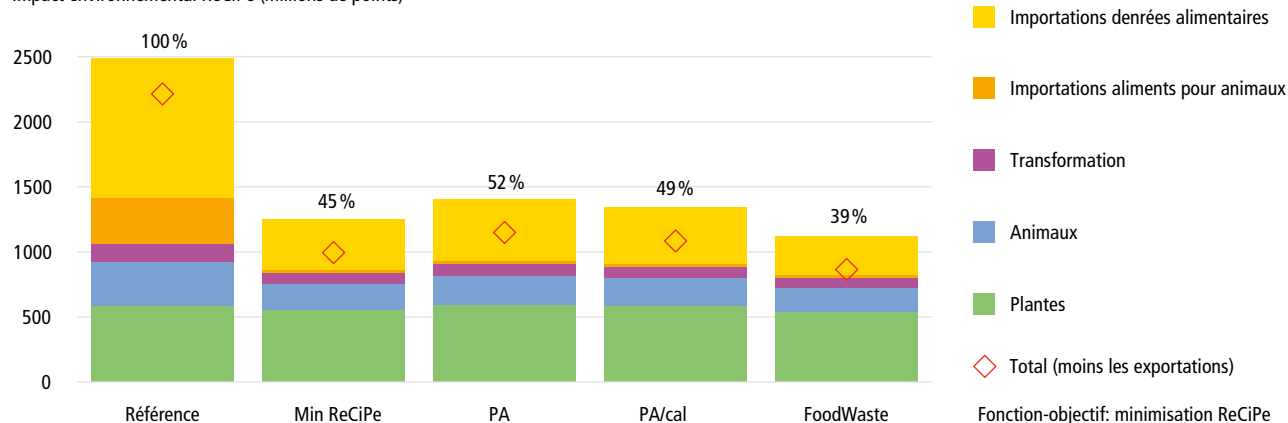


Figure 2 | Impact environnemental ReCiPe dans les différents scénarios (référence = 100 %).

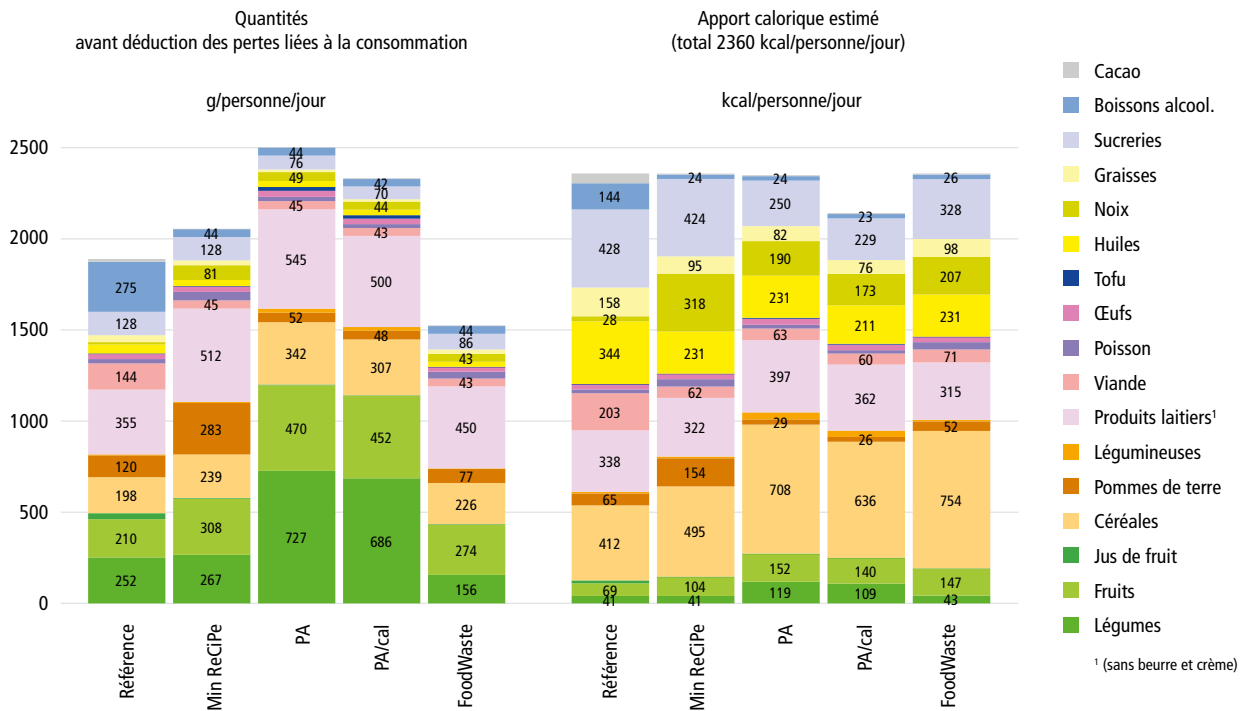


Figure 3 | Ration alimentaire moyenne et apport calorique dans les différents scénarios.

*Min ReCiPe*). De grosses améliorations sont possibles pour presque tous les impacts environnementaux. Concernant l'effet du déboisement, celui-ci permet même d'obtenir une réduction de 80 % en supprimant largement certains produits importés tels que le soja et le cacao, pour la culture desquels le défrichage de forêt tropicale est partiellement nécessaire. De grosses réductions sont également possibles sur les émissions individuelles (gaz à effet de serre et ammoniac -50 %, nitrate et phosphore -35 %). Le respect des recommandations de la pyramide alimentaire (scénarios *PA* et *PA/cal*: parts plus élevées de lait et de légumes, baisse de la consommation de sucre) se traduit par une réduction moins importante des impacts environnementaux. La suppression du gaspillage (scénario *FoodWaste*) dans les ménages entraîne par contre une réduction plus significative des impacts.

La composition de la ration alimentaire moyenne change nettement (fig. 3). Une alimentation respectueuse des ressources (scénario *Min ReCiPe*) se caractérise surtout par un net recul du pourcentage de viande (-70 %), une augmentation du pourcentage des céréales, des pommes de terre ou des légumineuses (+35 %) ainsi qu'une augmentation du pourcentage des huiles ou des noix (+50 %), tout en conservant la consommation de lait. Ce résultat s'explique par les grandes différences entre les impacts environ-

nementaux des denrées alimentaires d'origine animale et végétale, sachant toutefois que le lait obtient des résultats nettement plus favorables que la viande. Parmi les denrées alimentaires d'origine végétale, les différences sont en revanche souvent très faibles. Ainsi, le fait de remplacer les pommes de terre par des céréales ou les noix par des huiles végétales et des céréales n'a pratiquement aucun effet sur l'impact environnemental global. L'alimentation respectueuse des ressources est plus proche des recommandations alimentaires que l'alimentation actuelle, notamment du fait de la baisse de la consommation de viande et d'alcool et du remplacement partiel des huiles et graisses animales par des huiles et graisses végétales. Etant donné le recul de la part de viande dans l'alimentation, les résultats du modèle indiquent que les effectifs animaux dans l'agriculture régressent eux aussi, notamment ceux des porcs, de la volaille d'engraissement, des vaches-mères et du gros bétail à l'engrais. Les prairies sont utilisées pour la détention de vaches laitières et le pourcentage de vaches à plus haute productivité augmente. Dans l'ensemble, l'effectif animal, exprimé en unités gros bétail, chute de près de la moitié. Les rations fourragères des animaux changent elles aussi: les vaches reçoivent de l'herbe fraîche ou conservée, les animaux à plus haute productivité reçoivent en plus des grains de

maïs et de l'orge. Par conséquent, l'apport en protéine passe davantage par l'herbe tandis que les tourteaux de soja, dont les impacts sur l'environnement sont élevés, disparaissent de l'affouragement. Une grande partie des prairies permanentes est exploitée de manière extensive. L'herbe pauvre en nutriments provenant de ces surfaces est distribuée aux génisses, aux moutons et aux chèvres. La nette réduction des effectifs animaux permet de renoncer presque entièrement aux importations d'aliments qui leur sont destinés. Les terres cultivées servent certes encore à la production d'aliments pour animaux, mais dans une proportion nettement plus faible. Tandis qu'une partie de ces terres est utilisée comme prairie temporaire, ce qui est important pour l'équilibre des rotations, une part nettement plus importante de terres assolées ouvertes est consacrée aux céréales destinées à l'alimentation humaine (+70 %). Les surfaces consacrées aux pommes de terre (+140 %), aux légumes (+100 %; dans le scénario PA, même +350 %) et au colza (+20 %) s'accroissent elles aussi.

Les importations de denrées alimentaires reculent (en calories: -28 %), les aliments pour animaux ne sont plus importés qu'en faibles quantités (-85 %). Par conséquent, la part de denrées produites dans le pays et donc le degré d'auto-provisionnement augmentent sensiblement, passant de 61 % à près de 80 %. Les impacts environnementaux totaux (ReCiPe) des denrées alimentaires importées baissent de près de 70 %, ceux des denrées alimentaires produites en Suisse de 20 % en dépit de la production calorifique plus élevée.

Le choix de la méthode de calcul des impacts environnementaux n'a eu qu'une moindre influence sur les résultats. La réduction de l'indicateur ReCiPe (-55 %) serait également du même ordre si Impact World+ (52 %), les unités de charge écologique UCE (-60 %) et le potentiel de gaz à effet de serre (-61 %) étaient minimisés. La composition de l'alimentation s'est développée dans le même sens, mais avec des différences dans les produits individuels.

## Conclusions

Les impacts environnementaux de l'alimentation de la population suisse pourraient être réduits de plus de moitié moyennant un respect systématique de l'environnement et des ressources naturelles. Ceci à condition de maintenir l'utilisation de l'ensemble de la surface agricole suisse; de maintenir le niveau des exportations et de se rapprocher des recommandations diététiques – ou, au moins, de ne pas s'en éloigner.

Pour atteindre cet objectif de réduction, il suffirait de changer sensiblement la composition moyenne de la ration alimentaire: il faudrait d'une part augmenter nettement la consommation de céréales ou de pommes de terre, de noix, de fruits ou de légumes, tout en maintenant la consommation de lait essentiellement sous forme brute; il faudrait d'autre part réduire fortement la consommation de viande et d'alcool, d'huiles alimentaires, de produits à base de blé dur, de riz et de produits laitiers transformés. La consommation de sucres resterait inchangée ou baisserait en raison des recommandations diététiques.

Dans le même temps, les méthodes de production devraient être optimisées, notamment en ce qui concerne l'alimentation des bovins, qui valoriserait la grande partie des herbages. Les aliments concentrés ne seraient presque plus importés et ne seraient cultivés que dans une faible mesure en Suisse.

Il serait possible d'obtenir une réduction supplémentaire des impacts environnementaux si l'on parvenait réellement à éviter toutes les pertes possibles de denrées alimentaires. Tandis que des pertes sont généralement inévitables dans les processus de production et de transformation, il est encore possible de faire beaucoup en ce qui concerne les pertes touchant la consommation.

Une alimentation optimisée par rapport à ses effets sur l'environnement serait associée à des effets de synergie: elle correspondrait à la fois largement aux recommandations nutritionnelles actuelles. En outre, une baisse des volumes d'importation pourrait accroître le degré d'auto-provisionnement et réduire ainsi la dépendance à l'égard des pays étrangers.

Dans l'ensemble, l'analyse montre que la situation actuelle est bien loin d'une alimentation optimale, respectueuse de l'environnement et des ressources. Bien des améliorations sont encore possibles. Pour mettre au point des mesures concrètes, il faudrait procéder à des études approfondies, ce qui nécessiterait un développement plus poussé des modèles et des bases de données utilisés. Et en fonction du problème, il faudrait également tenir compte des aspects économiques. Un changement aussi profond dans le domaine de la nutrition nécessiterait sans aucun doute un engagement de la part de la population, de l'économie et de la politique. ■

## Bibliographie

- Zimmermann A., Nemecek T. & Waldvogel T., 2017. Umwelt- und ressourcenschonende Ernährung: Detaillierte Analyse für die Schweiz. Agroscope, Tänikon, Ettenhausen. *Agroscope Science* **55**, 170 p. Accès: [www.agroscope.ch/science](http://www.agroscope.ch/science) [20.11.17].