



联合国
粮食及
农业组织

Food and Agriculture
Organization of the
United Nations

Organisation des Nations
Unies pour l'alimentation
et l'agriculture

Продовольственная и
сельскохозяйственная организация
Объединенных Наций

Organización de las
Naciones Unidas para la
Alimentación y la Agricultura

منظمة
الأغذية والزراعة
للأمم المتحدة

F

COMMISSION DES RESSOURCES GÉNÉTIQUES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

Point 8.3 de l'ordre du jour provisoire

Vingtième session ordinaire

Rome, 24-28 mars 2025

**LES MICRO-ORGANISMES UTILISÉS DANS LA TRANSFORMATION
DES ALIMENTS ET DANS LES PROCESSUS AGRO-INDUSTRIELS**

TABLE DES MATIÈRES

	Paragraphes
I. Introduction	1-5
II. Principales conclusions	6-18
III. Possibilités de travaux futurs.....	19-20
IV. Indications que la Commission est invitée à donner	21

I. INTRODUCTION

1. À sa 17^e session ordinaire, la Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture (ci-après «la Commission») a adopté le Plan de travail concernant la conservation et l'utilisation durable des ressources génétiques des micro-organismes et des invertébrés pour l'alimentation et l'agriculture (ci-après «le Plan de travail»)¹. Le Plan de travail répartit les micro-organismes et les invertébrés par groupes fonctionnels² et prévoit que les deux groupes examinés par la Commission à sa 20^e session ordinaire soient i) les champignons comestibles et les invertébrés utilisés en tant que composants dans l'alimentation humaine ou animale et ii) les micro-organismes utilisés dans la transformation des aliments et les processus agro-industriels³.
2. Le Plan de travail prévoit que l'examen de chaque groupe fonctionnel se décline de la manière suivante:
 - a) un résumé de la situation et des tendances en ce qui concerne la conservation, l'utilisation et l'accès et le partage des avantages, fondé sur les travaux antérieurs de la Commission, la documentation existante et, le cas échéant, une enquête ouverte, et qui pourrait également rassembler les pratiques optimales en matière de conservation et d'utilisation durable;
 - b) un recensement des organisations internationales et régionales et des autres institutions qui s'occupent le plus des questions en rapport avec le groupe fonctionnel et la recherche des domaines stratégiques dans lesquels une collaboration peut être envisagée;
 - c) une analyse des lacunes, des besoins et des possibilités, afin que la Commission et ses membres y donnent suite⁴.
3. Donnant suite au Plan de travail, la FAO a fait élaborer une étude concernant l'utilisation durable et la conservation des micro-organismes utilisés dans la transformation des aliments et les processus agro-industriels. Dans la mesure où certains processus agro-industriels, notamment pour ce qui concerne le cycle des nutriments, la lutte biologique et les biostimulants, ont déjà été abordés dans d'autres études de référence produites récemment dans le cadre du Plan du travail, l'étude demandée met l'accent sur l'utilisation des micro-organismes dans la transformation des aliments et le traitement de matériaux agro-industriels en produits non alimentaires à valeur ajoutée.
4. À sa 1^{re} session, le Groupe de travail technique intergouvernemental sur les ressources génétiques des micro-organismes et des invertébrés pour l'alimentation et l'agriculture (ci-après «le Groupe de travail») a pris note du projet d'étude et communiqué ses observations par écrit. On trouvera le projet d'étude révisé dans le document intitulé *Draft study on the sustainable use and conservation of fermentation-associated microorganisms within the agrifood system* (Projet d'étude sur l'utilisation durable et la conservation des micro-organismes liés à la fermentation dans le système agroalimentaire)⁵.
5. Le présent document s'appuie sur les conclusions du projet d'étude pour dresser un bilan de la conservation et de l'utilisation durable de ce groupe fonctionnel⁶. Il présente en outre les conclusions du Groupe de travail sur les travaux futurs de la Commission et de ses membres relatifs à ce groupe fonctionnel, au sujet desquels la Commission est invitée à donner des indications.

II. PRINCIPALES CONCLUSIONS

Rôles des micro-organismes utilisés dans la transformation des aliments et les processus agro-industriels

6. L'emploi de micro-organismes dans la transformation des aliments et les processus agro-industriels non alimentaires a une place importante dans les systèmes agroalimentaires. Cela fait longtemps que les processus de fermentation traditionnels jouent un rôle essentiel pour la sécurité

¹ CGRFA-17/19/Report, *appendice E*.

² CGRFA-17/19/Report, *appendice E*, paragraphes 8 à 14.

³ CGRFA-17/19/Report, *appendice E*, paragraphe 14.

⁴ CGRFA-17/19/Report, *appendice E*, paragraphe 16.

⁵ CGRFA-20/25/8.3/Inf.1 (en anglais).

⁶ On trouvera un bilan plus approfondi dans le document CGRFA/WG-MIGR-1/24/3 Rev.1.

alimentaire et la subsistance de nombreuses populations à travers le monde. Les développements récents et en cours dans ce domaine ouvrent de nouvelles pistes susceptibles de contribuer notablement aux efforts visant à améliorer la sécurité alimentaire tout en affrontant les crises liées au climat et à la biodiversité.

7. Dans le domaine de la transformation des aliments, il est possible de regrouper les applications reposant sur l'utilisation de micro-organismes dans les trois catégories suivantes: production d'aliments fermentés (AF) au moyen de processus de fermentation traditionnels; production d'aliments obtenus par fermentation (AOF) à partir de biomasse; production d'AOF grâce à la fermentation de précision.

8. Les principaux avantages de la production d'AF ou d'AOF sont les suivants: raccourcissement des délais du fait de la croissance rapide des micro-organismes; réduction de la consommation d'eau et de sols; potentiel de valorisation des sous-produits agricoles et des déchets alimentaires; stabilité de l'offre; flexibilité du site de production en raison d'une moindre dépendance à l'égard des conditions climatiques/météorologiques.

9. À l'heure actuelle, la production d'AF se déroule à plusieurs échelles, des ménages où la fermentation est une technique bon marché pour conserver des matières premières comme le lait, jusqu'à l'industrie et ses procédés conçus pour répondre à la demande croissante des consommateurs. Afin de favoriser la normalisation des produits, de mieux maîtriser la communauté microbienne et de réduire les risques de contamination, de gros efforts sont en cours pour élaborer des cultures de départ en s'appuyant sur l'identification des principales souches des communautés naturelles, l'emploi de souches non conventionnelles et l'assemblage de communautés semi-synthétiques contenant des organismes génétiquement modifiés ou évolués.

10. Les plus de 5 000 différentes variétés d'aliments fermentés produits dans le monde reflètent la diversité des micro-organismes (bactéries, levures et autres espèces fongiques) utilisés dans la fermentation traditionnelle. Les ressources génétiques de ces micro-organismes sont le résultat de savoirs traditionnels, car la composition et la structure des communautés microbiennes associées à la fermentation dépendent du substrat choisi et du protocole de fermentation, qui sélectionne les souches microbiennes déterminantes pour la qualité du produit alimentaire final.

11. En dépit du peu de connaissances sur la situation de cette biodiversité, il est évident que la disparition des pratiques traditionnelles entraîne la perte des communautés microbiennes qui y sont attachées. La mondialisation et l'industrialisation s'accompagnent d'un recours accru à des cultures de départ comportant une à trois souches microbiennes domestiquées et bien caractérisées, au détriment des communautés microbiennes complexes qui sont le fruit des pratiques traditionnelles. La caractérisation de ces communautés complexes permet d'identifier les espèces microbiennes dotées de propriétés intéressantes utilisables pour concevoir d'autres bioprocédés.

12. Dans le domaine des processus non alimentaires, il existe également des exemples bien établis d'utilisation de la fermentation dans les systèmes agroalimentaires, par exemple pour l'ensilage. La fermentation de précision ouvre aujourd'hui de nouvelles possibilités d'utilisation d'une variété de matériaux issus des systèmes agroalimentaires, souvent des sous-produits ou d'autres matières jusqu'alors considérées comme des déchets, afin de créer des solutions ne dépendant pas de la pétrochimie pour obtenir un éventail de produits.

13. Malgré l'importance potentielle des AF en faveur de la promotion de la sécurité alimentaire, ces produits demeurent aujourd'hui en marge des politiques. Parmi les facteurs contreproductifs figure le manque de connaissances sur leurs avantages sanitaires et sur les manières d'assurer la sécurité sanitaire et la normalisation de tels produits dans un contexte artisanal. Un des obstacles techniques à l'expansion des AOF est le besoin urgent d'une augmentation des capacités de fermentation mondiales, en particulier dans les régions faibles en ressources.

Situation de la conservation

14. La conservation de la diversité microbienne est essentielle au futur développement des applications microbiennes dans les domaines de la transformation des aliments et de l'agro-industrie non alimentaire, et donc au développement d'une bioéconomie durable. Les collections de cultures sont une ressource clé à cet égard, car elles permettent de stocker les micro-organismes à long terme,

qu'ils soient naturels ou modifiés. Il peut s'agir de vastes archives publiques accessibles conformément à des accords internationaux ou de collections de recherche hébergées par des établissements universitaires ou des laboratoires industriels.

15. De nombreuses collections de cultures ont été établies dans le monde: la base de données Culture Collections Information Worldwide dénombre 859 collections de cultures réparties entre 80 pays et stockant plus de 4 millions de micro-organismes. Plusieurs réseaux industriels et scientifiques mondiaux et régionaux en matière d'AF, d'AOF et de conservation des micro-organismes concernés sont en train d'émerger dans le monde. Cependant dans beaucoup de régions, le manque de financement (en particulier pour les coûts de fonctionnement élevés à long terme), d'infrastructure et d'expertise limite les possibilités d'identifier, de caractériser et de stocker des isolats intéressants pour des applications en fermentation. En outre, les défis techniques liés à la préservation des communautés microbiennes dans sa globalité constituent une contrainte majeure.

Cadres décisionnels et institutionnels

16. Comme les ressources génétiques des micro-organismes associés à la fermentation sont le résultat de savoirs traditionnels et jouissent d'un excellent potentiel en vue de leur commercialisation, l'établissement de modalités encadrant leur accès et le partage juste et équitable des avantages qui découlent de leur utilisation en recherche-développement est un enjeu décisionnel considérable.

17. Au même titre que les autres enjeux de biodiversité, ces questions sont encadrées juridiquement à l'échelle mondiale par la Convention sur la diversité biologique et le Protocole de Nagoya. Cependant, ainsi que l'a constaté la Commission pour d'autres groupes fonctionnels de micro-organismes et d'invertébrés examinés ces dernières années, l'application de ces instruments a des conséquences imprévues et limite notamment l'expansion des collections de cultures et des centres de ressources biologiques microbiennes en raison de la complexité bureaucratique des négociations bilatérales exigées pour mener à bien les efforts conjoints d'échantillonnage et de caractérisation. Cela a un impact sur les recherches universitaires comme sur les entreprises de biotechnologie, avec le risque d'entraver l'utilisation de souches microbiennes prometteuses.

Lacunes, besoins et actions possibles

18. Dans ses conclusions, le projet d'étude dégage plusieurs lacunes, besoins et actions possibles pour y remédier.

a) Il est nécessaire d'établir des cadres assurant un soutien financier à long terme des collections de cultures et des centres de ressources biologiques microbiennes. À cette fin, on pourrait promouvoir la participation du secteur privé à la maintenance et au financement de ces centres et collections. Une autre piste consisterait à assurer le financement par le truchement d'organisations internationales au profit de collections centralisées, avec des modalités claires et simples permettant d'accéder aux ressources conformément aux accords internationaux applicables.

b) Dans les régions du monde où ces capacités sont actuellement limitées voire nulles, il convient de mettre en place les infrastructures et les compétences nécessaires en vue de conserver et de caractériser les communautés microbiennes servant à produire les AF locaux, ainsi que les souches provenant de diverses niches environnementales susceptibles de servir à la production de substances plateforme et de composés à haute valeur ajoutée à partir de matériaux agro-industriels non alimentaires, et de favoriser le développement des cultures de départ.

c) Une meilleure documentation des savoirs traditionnels relatifs aux AF viendrait appuyer la sécurité alimentaire, la préservation du patrimoine culturel et l'identification de nouvelles souches microbiennes potentiellement intéressantes pour l'industrie. Là où les pratiques traditionnelles reculent, il convient d'étudier les moyens de les raviver et, le cas échéant, de les soutenir.

d) Il est nécessaire d'établir des cadres juridiques et décisionnels qui a) préservent les droits des populations autochtones et des communautés locales s'agissant des ressources génétiques microbiennes associées aux techniques de transformation des aliments qu'elles ont

mises au point, b) facilitent des collaborations justes et équitables en matière de recherche au niveau international, c) limitent au maximum les contraintes qui pèsent sur l'accès dues à des directives vagues et des procédures bureaucratiques interminables. Des solutions multilatérales pourraient être envisagées. À la lumière du développement des applications en génie biologique, il apparaît particulièrement nécessaire d'établir comment traiter les informations de séquençage numérique relatives aux micro-organismes qui permettent la fermentation.

e) Les contraintes liées au développement des capacités de fermentation commerciales afin de répondre aux projections de la demande de production d'AOF doivent être surmontées.

f) L'harmonisation des définitions portant sur les technologies de fermentation, par exemple la fermentation de précision, pourrait être un premier pas vers des politiques d'harmonisation régissant leur utilisation, notamment pour ce qui a trait à l'étiquetage, qui a un impact notable sur la compréhension qu'a le consommateur des nouveaux produits alimentaires.

g) La fermentation doit être intégrée dans les pratiques agricoles en tant que méthode de valorisation *in situ* des sous-produits et des déchets permettant de promouvoir la circularité dans les systèmes de production et de répondre aux inquiétudes relatives aux répercussions potentielles de la production d'AOF sur la souveraineté alimentaire. Étudier les possibilités et les cadres de partenariat entre les producteurs agricoles et d'AF/AOF pourrait aller dans le même sens.

h) Il convient d'améliorer la recherche sur le rôle des AF dans le cadre d'une alimentation saine, ainsi que les efforts de communication scientifique et de sensibilisation au sujet des technologies de fermentation, des AF et des AOF. Assortie de procédures de contrôle de la qualité et de certification adaptées, une meilleure compréhension des composants des AF bénéfiques pour la santé peut garantir la bonne information des consommateurs concernant la valeur nutritionnelle et l'intérêt sanitaire d'une large gamme de produits arrivant sur le marché. Les découvertes de l'étude du microbiome peuvent aussi poser les bases d'une amélioration des recommandations nutritionnelles fondées sur le choix des aliments en vue d'inclure la consommation de divers AF.

i) Afin de tirer tout le parti possible de la biofabrication de produits non alimentaires à partir de matériaux agro-industriels, notamment pour remplacer la production pétrochimique, des efforts concertés doivent être consentis dans le but d'aiguiller les ressources, notamment les investissements publics et privés, vers les composés qui jouissent du meilleur potentiel en faveur d'une production faisable économiquement et durable. Il est pour cela nécessaire de cultiver une communication efficace entre l'industrie et le monde universitaire. Améliorer les conditions de transfert des technologies au niveau des institutions universitaires et publiques pourrait aussi contribuer à lever les obstacles à la commercialisation.

III. POSSIBILITÉS DE TRAVAUX FUTURS

19. À sa 1^{re} session, le Groupe de travail s'est penché sur la question des travaux futurs de la Commission et de ses membres relatifs à ce groupe fonctionnel.

a) À cet égard, le Groupe de travail a souligné qu'il fallait renforcer les capacités techniques et humaines nécessaires pour caractériser et améliorer l'utilisation des communautés microbiennes servant à obtenir les produits alimentaires fermentés locaux ainsi que des autres micro-organismes potentiellement intéressants pour des applications dans la transformation des aliments ou les processus agro-industriels non alimentaires, dans une perspective d'économie circulaire, notamment la caractérisation intraspécifique⁷;

b) recommandé que les pays s'emploient à consigner par écrit ou à mieux documenter, selon le cas, les connaissances traditionnelles associées aux AF et à remédier à la faiblesse des

⁷ CGRFA-20/25/8.1, paragraphe 9.

capacités de fermentation afin de pouvoir répondre à la demande d'aliments obtenus par fermentation⁸;

c) recommandé que les pays améliorent l'intégration des processus de fermentation dans les systèmes agroalimentaires au moyen d'instruments réglementaires adaptés et d'autres mesures⁹;

d) noté qu'il fallait garantir un financement adéquat du stockage et de l'accessibilité à long terme des micro-organismes et des données connexes susceptibles d'être utiles à la transformation des aliments et aux processus agro-industriels non alimentaires au sein des collections de cultures¹⁰;

e) souligné qu'il fallait améliorer les infrastructures de conservation *ex situ* et la coordination des activités menées dans ce domaine aux niveaux national et international¹¹;

f) noté qu'il fallait faciliter l'accès aux ressources génétiques des micro-organismes utiles à la transformation des aliments et aux processus agro-industriels non alimentaires et veiller à un partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation et de celle des connaissances traditionnelles associées, y compris de l'information de séquençage numérique sur les ressources génétiques des micro-organismes et des invertébrés¹²;

g) recommandé d'harmoniser la terminologie liée à l'utilisation des micro-organismes dans la transformation des aliments et les processus agro-industriels non alimentaires, dans une perspective d'économie circulaire¹³;

h) souligné la nécessité de renforcer les capacités et d'améliorer la recherche collaborative, la sensibilisation et la communication scientifique liées à l'utilisation de micro-organismes dans le cadre de la transformation des aliments et des processus agro-industriels non alimentaires, et de surmonter les obstacles à la commercialisation des technologies recourant aux micro-organismes qui sont avantageuses pour la transformation des aliments ou les processus agro-industriels non alimentaires¹⁴;

i) fait remarquer la nécessité d'assurer la transparence dans l'utilisation des micro-organismes dans les produits alimentaires commerciaux grâce à l'élaboration de normes relatives à la mention des noms des micro-organismes sur les étiquettes des produits alimentaires fermentés¹⁵;

j) souligné la nécessité de promouvoir la recherche sur le rôle des AF dans le cadre d'une alimentation saine, sans danger pour la santé et nutritive¹⁶.

20. Il convient de noter que s'il est en principe possible que la Commission contribue aux travaux réalisés dans la plupart ou la totalité des domaines visés par le Groupe de travail, que ce soit en supervisant l'élaboration d'outils et d'orientations à l'appui des activités menées à l'échelle des pays ou en mettant au point des politiques à l'échelle mondiale, aucune proposition concrète n'a été formulée à ce jour concernant les travaux que pourrait entreprendre la Commission en ce qui concerne ce groupe fonctionnel en particulier. Certaines des observations énoncées ci-dessus – notamment celles qui concernent l'accès et le partage des avantages et la conservation *ex situ* – s'appliquent à plusieurs groupes fonctionnels de micro-organismes et invertébrés et pourraient être considérées comme des questions transversales.

⁸ CGRFA-20/25/8.1, paragraphe 10.

⁹ CGRFA-20/25/8.1, paragraphe 11.

¹⁰ CGRFA-20/25/8.1, paragraphe 11.

¹¹ CGRFA-20/25/8.1, paragraphe 11.

¹² CGRFA-20/25/8.1, paragraphe 12.

¹³ CGRFA-20/25/8.1, paragraphe 12.

¹⁴ CGRFA-20/25/8.1, paragraphe 13.

¹⁵ CGRFA-20/25/8.1, paragraphe 13.

¹⁶ CGRFA-20/25/8.1, paragraphe 14.

IV. INDICATIONS QUE LA COMMISSION EST INVITÉE À DONNER

21. La Commission souhaitera peut-être:

- i) recommander que le projet d'étude soit parachevé, publié en tant qu'étude de référence et largement relayé;
- ii) inviter les pays à a) renforcer la consignation par écrit des connaissances traditionnelles associées aux aliments fermentés, b) prendre des mesures d'appui visant à remédier à la faiblesse des capacités de fermentation afin de pouvoir répondre à la demande d'aliments obtenus par fermentation et c) améliorer l'intégration des processus de fermentation dans les systèmes agroalimentaires au moyen d'instruments réglementaires adaptés et d'autres mesures.