

Pourquoi un traité mondial ambitieux sur les plastiques est essentiel pour les systèmes agricoles, la sécurité alimentaire et la santé humaine

M-F. Dignac^(1*), M. Bakhos⁽¹⁾, S. Brander⁽²⁾, G. Colombini⁽¹⁾, M. Deeney⁽³⁾, E. Dufour⁽⁴⁾, V. Geissen⁽⁵⁾, A. Hooge⁽⁶⁾, E. Huerta Lwanga⁽⁵⁾, B. Monsaingeon⁽⁴⁾, K. Syberg⁽⁶⁾ et J. Yates⁽³⁾

1) INRAE, Sorbonne Université, CNRS, IRD, Institut d'Ecologie et des Sciences de l'Environnement de Paris (iEES-Paris), Paris, France

2) Dept of Fisheries, College of Agricultural Sciences, Oregon State University, Corvallis, Oregon, U.S.A.

3) Faculty of Epidemiology & Population Health, London School of Hygiene & Tropical Medicine (LSHTM), London, UK

4) Reims Champagne-Ardenne Université, CRIEG-REGARDS, Reims, France

5) Environmental Science Group, Wageningen University, The Netherlands

6) Department of Science and Environment, Roskilde University, Universitetsvej 1, 4000 Roskilde, Denmark

* Auteur correspondant : marie-france.dignac@inrae.fr

RÉSUMÉ

Avant la prochaine réunion du Comité Intergouvernemental de Négociation du Traité mondial sur les plastiques (CIN5.2), nous attirons l'attention sur les connaissances scientifiques indépendantes concernant les impacts négatifs des plastiques sur la santé des sols, la sécurité alimentaire à court et à long terme, ainsi que sur la santé humaine. Prendre en compte les effets néfastes à long terme des plastiques sur les systèmes agricoles et l'approvisionnement alimentaire est essentiel pour prendre des décisions éclairées. Un traité mondial ambitieux sur les plastiques est nécessaire de toute urgence pour réduire la pollution des sols par les micro et nanoplastiques (MNP). Cette pollution provient à la fois de l'utilisation intentionnelle de plastiques agricoles, et des composts et boues appliqués aux sols, qui sont contaminés en raison de l'augmentation de la production et de l'utilisation de plastiques. Le récit actuel, biaisé par des intérêts commerciaux, met l'accent sur les avantages à court terme des plastiques agricoles et ignore leurs effets néfastes à long terme. Les MNP perturbent les invertébrés et les pollinisateurs, affectent les cycles des nutriments et le stockage de carbone, diminuent la photosynthèse et la croissance des plantes, contribuent à la pollution de l'eau et de l'air, et peuvent contaminer les plantes, les cultures et le bétail. Les milliers de substances chimiques présentes dans les plastiques conventionnels et biodégradables ou biosourcés peuvent s'infiltrer dans le sol. En menaçant le fonctionnement des écosystèmes et la production alimentaire, la pollution plastique représente un défi pour la sûreté des aliments et la santé humaine et, à long terme, un défi pour la sécurité alimentaire. Protéger les sols de la pollution plastique nécessite

Comment citer cet article :

Dignac M-F., Bakhos M., Brander S., Colombini G., Deeney M., Dufour E., Geissen V., Hooge A., Huerta Lwanga E., Monsaingeon B., Syberg K., Yates J., (2025). Pourquoi un traité mondial ambitieux sur les plastiques est essentiel pour les systèmes agricoles, la sécurité alimentaire et la santé humaine. *Étude et Gestion des Sols*, Vol. 32, pp. 85-93.

un traité mondial avec des dispositions sur la réduction de la production de plastiques, la conception des produits et la réglementation des substances chimiques des plastiques. Des critères d'évaluation de l'essentialité, durabilité et sécurité des plastiques sont indispensables dans le secteur agricole, où les plastiques sont utilisés de manière non durable et ne sont pas tous essentiels, ainsi que dans tous les secteurs de la production alimentaire (transformation des aliments, emballage).

Mots-clés

Agriculture, alimentation, pollution plastique, santé des sols, santé humaine, sol

SUMMARY

WHY A STRONG GLOBAL PLASTICS TREATY IS ESSENTIAL FOR AGRICULTURAL SYSTEMS, FOOD SAFETY, FOOD SECURITY AND HUMAN HEALTH

Before the next session of the negotiation of the Global plastics treaty (INC5.2), we draw attention to the independent scientific knowledge on the negative impacts of plastics on soils health, food safety in the short term and food security in the long term, and on human health. Taking into account the long term adverse impacts of plastics in agricultural systems and in food supply is essential to make informed decisions.

An ambitious global plastics treaty is urgently needed to decrease soil micro and nanoplastics (MNP) pollution, originating both from intentional uses of agricultural plastics and from composts and sludges applied to soils, contaminated due to the increasing plastics production and use. The current narrative, biased by vested interests, overemphasizes short term benefits of agricultural plastics, while ignoring their adverse effects. MNPs disturb invertebrate and pollinator behaviour, affect nutrient cycling and carbon sequestration, decrease photosynthesis and plant growth, contribute to water and air pollution, and may contaminate plants, crops and livestock. The thousands of chemicals contained in conventional and biodegradable or biobased plastics can leach into soil. By threatening ecosystem functioning and terrestrial food production, plastic pollution represents a challenge for food safety and human health and is a long term threat to food security. To protect soils from plastics pollution, a strong global treaty is needed, with provisions on plastics production reduction, product design, and regulation of plastics chemicals. Plastics essentiality, sustainability and safety criteria are needed in the agriculture sector, where plastics are used unsustainably and are not all essential, and in all sectors along the food production value chain (food processing, packaging).

Key-words

Agriculture, food, plastic pollution, soil health, human health, soil

RESUMEN

POR QUÉ UN TRATADO GLOBAL SOBRE PLÁSTICOS ES ESENCIAL PARA LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS, LA INOCUIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA, ASÍ COMO PARA LA SALUD HUMANA

Justamente antes de la próxima sesión de negociación del tratado global sobre plásticos (INC5.2), es necesario llamar la atención sobre el conocimiento científico independiente, sobre los impactos negativos que los residuos plásticos producen en la salud de los suelos, la inocuidad y seguridad alimentaria, a corto y largo plazo, así como en la salud humana. Considerar los impactos adversos a largo plazo de los residuos plásticos en los sistemas agrícolas y en el suministro de alimentos es esencial para tomar decisiones firmes. Se necesita urgentemente un tratado global sobre el manejo de plásticos para reducir la contaminación de micro y nanoplasticos en el suelo (MNP). Esto debido tanto al uso intencional de plásticos en la agricultura como por el uso de la composta y lodos residuales aplicados a los suelos. La narrativa actual, sesgada por intereses creados, sobreestima los beneficios a corto plazo de los plásticos agrícolas, ignorando sus efectos negativos al medio ambiente, seguridad alimentaria y salud humana. Los MNP perturban el comportamiento de invertebrados y polinizadores, afectan el ciclo de nutrientes y la captura de carbono, disminuyen la fotosíntesis y el crecimiento vegetal, contribuyen a la contaminación del agua y el aire, y pueden así mismo impactar negativamente al sector agropecuario. Los cientos y miles de elementos químicos que están contenidos en plásticos convencionales, biodegradables o de origen biológico pueden filtrarse al suelo, cuando estos residuos plásticos se fragmentan en el suelo. Amenazando el funcionamiento de los ecosistemas y la producción terrestre de alimentos, la contaminación por residuos plásticos representa un desafío para la seguridad alimentaria y la salud humana, y constituye una amenaza a largo plazo para la seguridad alimentaria. Para proteger los suelos de la contaminación por residuos plásticos, se necesita un tratado global sólido, con disposiciones sobre la reducción de la producción de los plásticos, el diseño de los productos y la regulación de las sustancias químicas que los plásticos poseen. Se requieren criterios de esencialidad, sostenibilidad y seguridad de los plásticos en el sector agrícola, en donde los plásticos se utilizan de forma insostenible, y en todos los sectores a lo largo de la cadena de valor sobre producción alimentaria (procesamiento de alimentos, envasado).

Palabras clave

Agricultura, alimentos, contaminación plástica, salud del suelo, salud humana, suelo

Les sols forment une fine couche fertile et fragile à la surface de la Terre. Alors que, source de nourriture, ils constituent le fondement de notre société et sont essentiels à la durabilité environnementale, à la santé et au bien-être humains, les pratiques agricoles intensives les épuisent et les polluent à un rythme accéléré. Ils sont menacés par la pollution plastique, notamment par les micro et nanoplastiques (MNP) et les milliers de substances chimiques qu'ils libèrent (Dignac et Colombini, 2024). Les sols sont des ressources non renouvelables à l'échelle d'une vie humaine ; leur formation prend des centaines, voire des milliers d'années. Des accords mondiaux, comme le Traité mondial sur les plastiques, sont nécessaires pour mettre fin à la pollution plastique des sols.

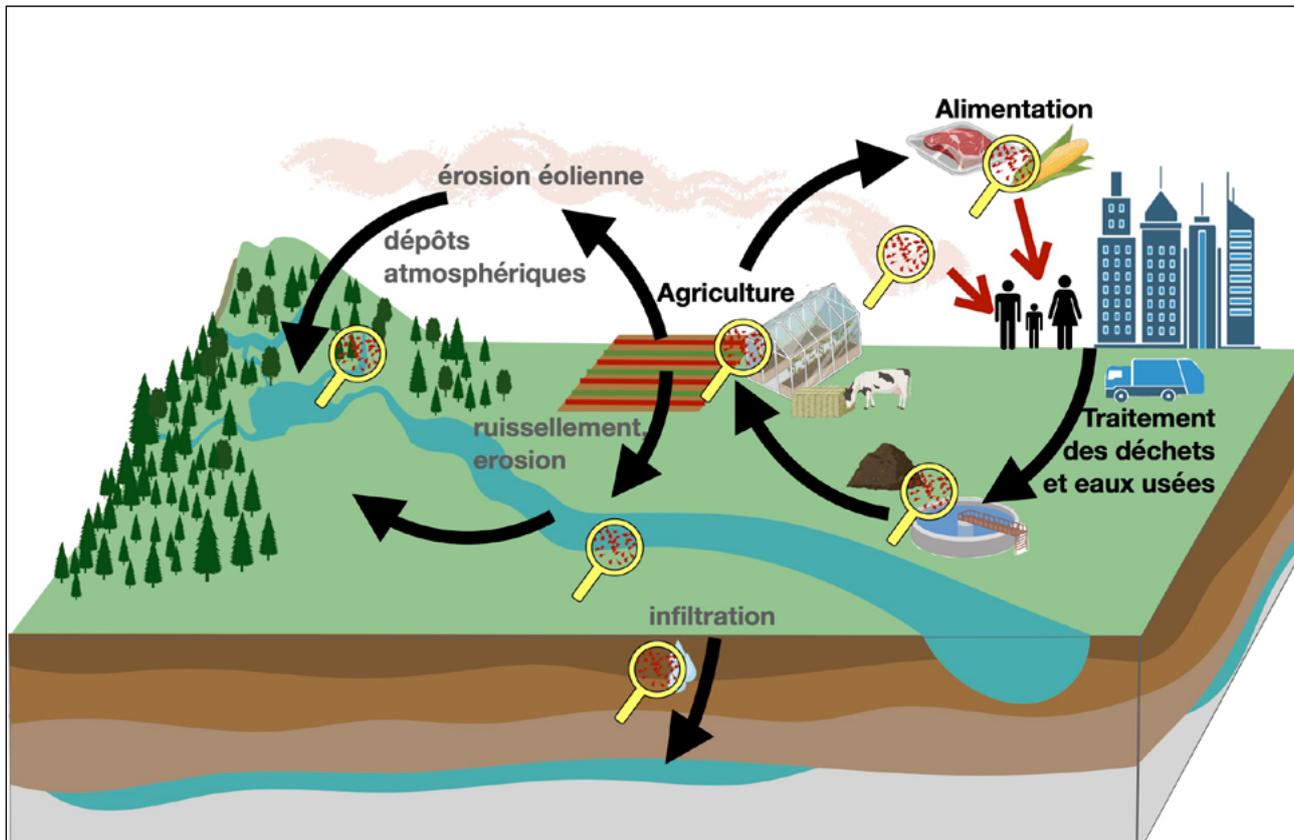
Sources directes et indirectes de plastiques dans les sols

Les plastiques sont de plus en plus utilisés en agriculture (serres, filets, bâches d'ensilage, paillage, tuyaux d'irrigation, engrais enrobés, etc.), représentant 7,4 millions de tonnes de plastiques par an (FAO, 2021). Ils libèrent des MNP et des substances chimiques dès leur production, lors de leur utilisation et de leur élimination (Coalition des scientifiques, 2023a). Les films de paillage se fragmentent pendant leur utilisation et ne sont pas entièrement récupérés après la saison de croissance, laissant jusqu'à 25 à 33 % du film dans le champ (Yang *et al.*, 2022). Les films de polyéthylène, tels qu'utilisés dans les serres, sont connus pour libérer des MNP lorsqu'ils sont exposés aux UV (Masry *et al.*, 2021).

L'épandage de composts et de boues (biosolides issus du traitement des eaux usées) est une autre source importante

Figure 1 : Sources de la pollution plastique dans les sols, sources directes (plastiques utilisés en agriculture : serres, filets, bâches d'ensilage, paillage, tuyaux d'irrigation, engrais enrobés, etc.) et indirectes (épandages de composts et de boues). La pollution plastique terrestre peut être transférée vers les écosystèmes aquatiques (eaux souterraines, lacs, rivières et finalement océans) par infiltration et érosion hydrique, ou via l'air par l'érosion éolienne.

Figure 1: Sources of plastic pollution in soils, both direct (plastics used in agriculture: greenhouses, nets, silage tarpaulins, mulching, irrigation pipes, coated fertilizers, etc.) and indirect (compost and sludge application). Soil plastic pollution can be transferred to aquatic ecosystems (groundwater, lakes, rivers and ultimately oceans) via infiltration and water erosion, or to the air via wind erosion.



mas *et al.*, 2020 ; Liu *et al.*, 2022), l'utilisation massive des plastiques, tant à la ferme qu'en dehors, entraîne une accumulation non durable dans les sols (Colombini *et al.*, 2024 ; Cusworth *et al.*, 2024). Les réservoirs terrestres de macroplastiques et de MNP représentent 97 % de la pollution plastique totale, qui peut être transférée aux écosystèmes aquatiques (eaux souterraines, lacs, rivières et finalement océans) par infiltration et érosion, ou via l'air par remobilisation éolienne (Sonke *et al.*, 2022 ; Morales-Caselles *et al.*, 2025) (Figure 1).

Impacts des plastiques sur les fonctions des sols

La pollution par les MNP a des effets néfastes sur la santé des sols (y compris sur les propriétés du sol, la biodiversité, la fertilité) et les rendements agricoles (Gao *et al.*, 2019 ; Zhu *et al.*, 2025) et peut contaminer les parties comestibles des plantes (Conti *et al.*, 2020 ; Li *et al.*, 2025). Les MNP ont des effets directs et indirects sur l'écologie des sols (Cousin *et al.*, 2025), à travers leurs impacts sur les propriétés des sols. Ces effets sont particulièrement critiques pour le microbiome, qui est un élément clé pour les cycles des nutriments, la séquestration du carbone et la structure des sols (Seeley *et al.*, 2020 ; Joos et De Tender, 2022 ; Li et Xiao 2023 ; Sun *et al.*, 2023), et donc pour leur résilience. Les MNP affectent la faune du sol (Selonen *et al.*, 2020 ; Guo *et al.*, 2023), notamment les vers de terre (Huerta Lwanga *et al.*, 2016), et même les pollinisateurs (Sheng *et al.*, 2024).

Les effets des MNP sur la santé des sols dépendent de leur teneur et de leurs propriétés (composition, forme, taille, surface, additifs), qui sont très variables en raison de la grande combinaison de sources, notamment celles issues des composts et des boues. Le recyclage de la matière organique dans les sols est crucial pour de nombreuses propriétés et fonctions des sols. Pourtant, en raison de l'utilisation excessive de plastiques, de leur part croissante dans les déchets (US-EPA, 2021) et du manque de contrôles sur les microplastiques dans les composts et les boues, les matières organiques d'origine résiduaire constituent un vecteur clé de MNP, compromettant les fonctions des sols. Si nous ne voulons pas que les incitations à séquestrer du carbone dans les sols finissent par favoriser paradoxalement le stockage de carbone plastique, il est crucial d'améliorer la qualité des composts, en limitant les déchets plastiques à la source. Pour permettre la circularité essentielle de la matière organique, nous devons de toute urgence réduire la production de plastiques (Baztan *et al.*, 2024) afin de diminuer la présence de plastiques dans les déchets et les eaux usées.

Mettre fin à la pollution des sols par les plastiques pour renforcer la sécurité alimentaire et protéger la santé humaine

Alors que les populations mondiales sont de plus en plus éloignées et dépossédées des moyens de production alimentaire, l'accumulation de pollution plastique dans les sols passe largement inaperçue. Pourtant, de plus en plus de données sur les champs et les exploitations agricoles du monde entier suggèrent que ses impacts sur la santé des sols, la sécurité alimentaire et la santé humaine sont déjà présents (Coalition des scientifiques, 2024a). Du comportement des invertébrés aux cycles des nutriments et à la séquestration de carbone (Joos et De Tender, 2022 ; Rillig *et al.*, 2021), de la perturbation des pollinisateurs à la diminution de la photosynthèse et de la croissance des plantes (Sheng *et al.*, 2024 ; Zhu *et al.*, 2025 ; Jia *et al.*, 2023), la pollution plastique compromet le rôle fondamental des sols sains dans le fonctionnement des écosystèmes et la production alimentaire terrestre. Les projections de croissance de la pollution plastique représentent une menace alarmante pour la production et la sécurité alimentaires (Gao *et al.*, 2019 ; Zhu *et al.*, 2025), particulièrement critique pour les populations déjà mal nourries (FAO, FIDA, UNICEF, PAM et OMS, 2022).

La pollution des sols par les plastiques n'est pas seulement un problème à moyen terme pour la sécurité alimentaire, c'est un défi immédiat pour la sûreté des aliments et la santé. Les MNP, et les milliers de substances chimiques qu'ils libèrent, peuvent pénétrer dans les plantes et les cultures (Conti *et al.*, 2020 ; Li *et al.*, 2025), et se retrouvent même désormais dans la viande des animaux d'élevage (Huerta Lwanga *et al.*, 2017 ; Bahrani *et al.*, 2024). Le transport hors site par l'érosion éolienne contamine l'air et l'air intérieur des habitations. La pollution des sols par les plastiques expose les humains par des voies alimentaires et non alimentaires (Geueke *et al.*, 2024). Bien que les effets exacts des MNP sur le corps humain ne soient pas encore complètement compris (Xu *et al.*, 2025), les substances chimiques des plastiques présentent des dangers bien établis (Wagner *et al.*, 2024) et contribuent à un large éventail de problèmes de santé liés à la fertilité, à la fonction endocrinienne, au développement neurologique, à la nutrition, aux systèmes circulatoire et respiratoire et aux cancers (Symeonides *et al.*, 2024). Plus de 300 000 décès annuels dus à des maladies cardiovasculaires ont été associés à l'exposition au di-2-éthylhexyle phtalate (DEHP), l'une des substances chimiques libérées par les plastiques (Hyman *et al.*, 2025), y compris par les plastiques agricoles (Ramanayaka *et al.*, 2024).

L'exposition chronique croissante des populations mondiales aux MNP tout au long de la chaîne alimentaire (Coalition des scientifiques, 2023b) et par des voies non alimentaires constitue donc un risque sans précédent pour la sûreté des aliments et la santé publique dans le monde. L'insécurité alimentaire touche déjà un tiers de la planète (FAO, FIDA, UNICEF, PAM et OMS, 2024). Plus de 11 millions de personnes meurent chaque année

de risques alimentaires (Afshin *et al.*, 2019) et près de la moitié des décès d'enfants de moins de 5 ans sont dus à la sous-alimentation. Dans le contexte de crises sanitaires mondiales et de menaces croissantes pesant sur la production alimentaire et les chaînes d'approvisionnement mondiales, dans un contexte de volatilité géopolitique, de conflits et de changement climatique, nous ne pouvons pas nous permettre de fragiliser davantage les systèmes alimentaires et de mettre en danger la santé humaine. Et pourtant, la pollution plastique dans l'agriculture continue d'augmenter.

Éviter les substitutions et alternatives regrettables

Les plastiques dits « biodégradables », une promesse technologique qui remonte aux années 1970 pour remplacer les plastiques conventionnels, n'apparaissent pas moins nocifs pour l'environnement (de Sadeleer et Woodhouse, 2024) ou la santé humaine (Coalition des Scientifiques, 2023c). Les effets néfastes des microplastiques à base d'amidon (PLA) sur la santé ont été mis en évidence sur des modèles souris (Liu J. *et al.*, 2025). Les installations industrielles nécessaires pour biodégrader efficacement les plastiques « biodégradables » dont la fin de vie est prévue par compostage ou méthanisation sont limitées et le compost et les digestats produits peuvent être enrichis en particules de plastique et en substances chimiques, et sont ensuite épandus sur les sols (Afshar *et al.*, 2024). Les additifs peuvent représenter jusqu'à 50 % du plastique de paillage, et pourtant il n'existe aucune obligation de déclaration des substances chimiques utilisées à cette fin.

Bien que certaines études aient rapporté des avantages à court terme des films de paillage biodégradables, comme l'amélioration des rendements de cultures, la régulation de l'humidité et de la température du sol (Iacuzzi *et al.*, 2024 ; Ramadhani *et al.*, 2024), ces avantages dépendent des pratiques agricoles, des conditions climatiques et des propriétés physicochimiques des matériaux utilisés (Renumala *et al.*, 2025). En revanche, de nombreuses études mettent en évidence des effets néfastes à long terme des plastiques agricoles, tels que la fragmentation en microplastiques, la perturbation du microbiome du sol et l'altération des cycles des nutriments (Campanale *et al.*, 2024 ; Dewi *et al.*, 2024). Par exemple, l'exposition à long terme aux plastiques « biodégradables » à base de poly(butylène adipate téréphtalate) (PBAT) a modifié la composition et les fonctions microbiennes des sols, en particulier celles liées aux cycles du carbone, de l'azote et du soufre, tout en augmentant potentiellement l'abondance relative des champignons phytopathogènes (Liu X. *et al.*, 2025). Les films de paillage « biodégradables » pourraient être plus nocifs que les plastiques non biodégradables en libérant des microplastiques et des substances chimiques toxiques pendant et après leur utilisation, lorsqu'ils sont laissés dans le sol (Tartiu *et al.*, 2025).

Le principe de précaution doit s'appliquer afin d'éviter que des substitutions regrettables engendrent des conséquences inconnues à long terme et causent de futurs problèmes. Il est impératif de tester tous les nouveaux matériaux sur les organismes vivants du sol dans des conditions environnementales réalistes, avant leur mise sur le marché.

Les plastiques agricoles sont-ils essentiels ?

Depuis leur introduction dans les années 1950 (aux États-Unis, au Japon, en France et en Angleterre) et leur croissance exponentielle depuis les années 1990, notamment en Chine puis dans le reste du monde, les plastiques se sont généralisés dans l'agriculture conventionnelle (Orzolek, 2017). Ces matériaux, désormais considérés comme indispensables, sont pourtant étroitement liés aux efforts de l'industrie pétrochimique pour créer de nouveaux marchés. En France, par exemple, dès 1961, un ingénieur de l'entreprise Éthylène-Plastique estimait que leur utilisation naissante constituait une révolution et que chacun devait être « bien imprégné de son caractère inévitable » (Duranel, 1961). « Qu'on le veuille ou non » (Duranel, 1961), les plastiques allaient intensifier la production agricole mondiale et remédier à la pénurie de terres arables nécessaires pour nourrir une population mondiale croissante.

Ce narratif, biaisé par des intérêts commerciaux, mettait en avant les avantages des plastiques tout en marginalisant les techniques traditionnelles (paillage naturel, etc.) et les matériaux concurrents (verre, bois, tissus végétaux, etc.). Il a conduit à l'adoption de méthodes non essentielles et a passé sous silence les risques à long terme, tels que la dégradation et l'accumulation de plastiques dans les sols, en raison des nombreux résidus laissés par leur utilisation. Ces problèmes, identifiés très tôt, ont été intentionnellement réduits à des défis techniques que le progrès résoudrait.

Aujourd'hui, ce narratif progressiste biaisé persiste. Cependant, face aux multiples menaces environnementales posées par les plastiques, il est urgent de remettre en question le modèle agricole qui les utilise et de développer des pratiques qui réduisent la dépendance aux plastiques en intégrant la saisonnalité, la diversification et la réduction de la distance entre consommateurs et producteurs (Duchesne *et al.*, 2025).

L'utilisation des plastiques dans l'agriculture risque d'augmenter en réponse à la croissance démographique, à la hausse des températures et aux phénomènes météorologiques extrêmes dus aux changements climatiques (FAO, 2021). Cependant, la production de plastiques ainsi que l'incinération et la combustion à l'air libre des plastiques agricoles émettent également des quantités importantes de gaz à effet de serre, aggravant la crise climatique (Karali *et al.*, 2024). Si les plastiques peuvent soutenir l'adaptation au changement climatique et la production alimentaire à court terme, leurs multiples implications directes et indirectes pour la santé, aujourd'hui et à l'ave-

nir, ne peuvent être ignorées (Hofmann *et al.*, 2023). Des mécanismes financiers pour soutenir les pays face aux effets les plus graves du changement climatique sont nécessaires, en mettant en place une stratégie durable pour l'utilisation des plastiques dans l'agriculture, coordonnée à l'échelle mondiale et basée sur les connaissances scientifiques.

Mettre fin à l'héritage toxique des plastiques dans l'agriculture grâce à un traité mondial fort sur les plastiques

Suite à la résolution 5/14 prise par 175 pays lors de la 5^e assemblée des Nations Unies pour l'Environnement en mars 2022, les états membres du Programme des Nations unies pour l'Environnement (PNUJ) se sont engagés dans des négociations d'un instrument international juridiquement contraignant pour mettre fin à la pollution plastique dans tous les milieux, tenant compte du cycle de vie complet des plastiques (Dreyer *et al.*, 2024). La prochaine réunion du Comité Intergouvernemental de négociation (CIN5.2) aura lieu à Genève, du 5 au 14 août 2025. Les négociations seront basées sur le Texte proposé par le Président (PNUJ, 2024) à la suite du CIN5.1, qui s'est tenu fin novembre-début décembre 2024 à Busan, en République de Corée. Le Traité des Nations unies sur la pollution plastique représente une occasion unique de faire évoluer la façon dont nous utilisons et évaluons les plastiques, tant dans les exploitations agricoles, qu'à l'extérieur, afin d'éviter une accumulation insoutenable de pollution plastique dans les sols. L'agriculture est un exemple typique de la façon dont un système à rendements immédiats élevés a été créé au détriment des systèmes naturels et de la santé humaine et environnementale. Outre leur implication dans la dégradation des sols, les plastiques sont fabriqués à partir de combustibles fossiles (même les plastiques biodégradables, pour moitié), ce qui aggrave considérablement la crise climatique (Villarrubia-Gómez *et al.*, 2024 ; Coalition des scientifiques, 2024b). Les effets positifs à court terme des plastiques agricoles sont annulés par l'augmentation de la pollution et ses effets délétères invisibles pour l'agriculture à long terme. Le narratif qui présente les plastiques agricoles comme nécessaires n'est plus acceptable si l'on prend en compte les connaissances produites par des scientifiques indépendants sans conflit d'intérêt, qui démontrent les effets néfastes majeurs des plastiques : ils libèrent des gaz à effet de serre, dégradent la qualité et la santé des sols et contribuent à la perte de biodiversité (un pilier de la productivité des sols), à la baisse des rendements agricoles et à de nombreuses maladies et problèmes de santé humaine. Pour produire des aliments de qualité sans détruire les ressources en sols pour les générations futures et, sans menacer à terme la qualité des cultures et de l'élevage, d'autres voies sont possibles. Par exemple, l'agroécologie peut contribuer à atténuer le changement climatique et à s'adapter à ses effets sans compromettre la sécurité alimentaire (Dittmer *et al.*, 2023) en

développant une vision holistique qui améliore à la fois les rendements et la qualité des sols, en s'appuyant sur des principes appliqués et patiemment acquis depuis des millénaires.

Un traité mondial ambitieux sur les plastiques est nécessaire pour mettre fin à la menace de la pollution plastique qui pèse sur la sûreté alimentaire actuelle et la sécurité alimentaire à long terme, en raison de la dégradation des sols. Des objectifs mondiaux de réduction de la production de plastique (Coalition des scientifiques, 2024c), l'amélioration de la conception des produits et la réglementation des substances chimiques dangereuses dans les plastiques (Coalition des scientifiques, 2024d) sont des mesures cruciales pour le secteur agricole, où les plastiques sont utilisés de manière non durable et ne sont pas tous essentiels, ainsi que dans tous les secteurs de la chaîne de valeur de la production alimentaire (transformation, emballage, etc.).

Des critères et normes mondiaux, harmonisés et basés sur les faits scientifiques robustes pour évaluer l'essentialité, la durabilité et la sécurité des plastiques pour l'environnement et la santé humaine bénéficieraient à l'évaluation des plastiques utilisés en agriculture et de leurs alternatives. La surveillance de la pollution plastique existante est essentielle pour éviter la production alimentaire sur des sols fortement pollués et minimiser les transferts vers d'autres milieux. Une diminution de la consommation de plastique réduirait la pollution des premiers récepteurs de la pollution plastique, les sols.

CRÉDITS

Cet article est la traduction française de l'article :

Dignac MF, Bakhos M, Brander S, Colombini G, Deeney M, Dufour E, Geissen V, Hooge A, Huerta-Lwanga E, Monsaigneon B, Syberg K, Yates J (2025). **Why a strong global plastics treaty is essential for agricultural systems, food safety, food security and human health**. Cambridge Prisms: Plastics
Le texte a été légèrement modifié à de rares endroits pour l'adapter pour les lecteurs francophones peu familiers du Traité mondial sur les plastiques.

<https://doi.org/10.1017/plc.2025.10006>

BIBLIOGRAPHIE

- Afshar S.V., Boldrin A., Astrup TF, Daugaard A.E., Hartmann N.B. (2024). Degradation of biodegradable plastics in waste management systems and the open environment: A critical review. *Journal of Cleaner Production*, 434, 140000. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.140000>
- Afshin A., Sur P.J., Fay KA., Cornaby L., Ferrara G., Salama JS., Mullany E.C., Abate KH., Abbafati C., Abebe Z., Afarideh M. (2019). Health effects of dietary risks in 195 countries. 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, 393, 1958-1972. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)30041-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30041-8)
- Bahrani F., Mohammadi A., Dobaradaran S., De-la-Torre G.E., Arfaeinia H., Ramavandi B., Saedi R., Tekle-R ttering A. (2024). Occurrence of microplastics in edible tissues of livestock (cow and sheep). *Environmental Science and Pollution Research*, 31, 22145-57. <https://doi.org/10.1007/s11356-024-32424-9>
- Baztan J., Jorgensen B., Almroth B.C., Bergmann M., Farrelly T., Muncke J., Syberg K., Thompson R., Boucher J., Olsen T.,  lava J.J. (2024). Primary plastic polymers: Urgently needed upstream reduction. *Cambridge Prisms: Plastics*, 2, e7. <https://doi.org/10.1017/plc.2024.8>
- Campanale C., Galafassi S., Di Pippo F., Pojar I., Massarelli C., Uricchio VF. (2024). A critical review of biodegradable plastic mulch films in agriculture : Definitions, scientific background and potential impacts. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 170, p.117391. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2023.117391>
- Chamas A., Moon H., Zheng J., Qiu Y., Tabassum T., Jang J.H., Abu-Omar M., Scott S.L., Suh S. (2020). Degradation rates of plastics in the environment. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 8, 3494-3511. <https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.9b06635>
- Coalition des Scientifiques pour un Traité efficace sur les Plastiques (2023a). La pollution par le plastique tout au long de sa durée de vie. https://ikhapp.org/wp-content/uploads/2023/11/Pollution_Stages_fr.pdf
- Coalition Scientifique pour un Traité sur les Plastiques efficace (2023b) Note de synthèse: Impacts des plastiques sur les systèmes alimentaires. 10.5281/zenodo.10653557. <https://ikhapp.org/wp-content/uploads/2024/02/Note-de-synthese-Plastiques-et-Systemes-alimentaires.pdf>
- Coalition des Scientifiques pour un Traité efficace sur les Plastiques (2023c). Document d'orientation : Le traité mondial sur les plastiques : quelle importance donner aux plastiques biosourcés, biodégradables et au bioplastiques ? https://ikhapp.org/wp-content/uploads/2023/09/SCEPT_Policy_Brief_bio-based_biodegradable_plastics_French.pdf
- Coalition des Scientifiques pour un Traité sur les Plastiques Efficace (2024a). La santé humaine dans le Traité Mondial sur les Plastiques. https://ikhapp.org/wp-content/uploads/2024/09/Updated-Nov26-Note-de-synthese_-La-sante-humaine-dans-le-Traite-Mondial-sur-les-plastiques.pptx.pdf
- Coalition des Scientifiques pour un Traité efficace sur les Plastiques (2024b). Les plastiques et la triple crise planétaire. 10.5281/zenodo.10853099. <https://ikhapp.org/wp-content/uploads/2024/03/Triple-crise-Planetaire-SciCoea.pdf>
- Coalition des Scientifiques pour un Traité efficace sur les Plastiques (2024c). Réduire la pollution plastique   la source : les arguments en faveur des solutions en amont ? 10.5281/zenodo.14209812 <https://ikhapp.org/wp-content/uploads/2024/11/FR-Cutting-Plastic-Pollution-at-the-Source-The-Case-for-Upstream-Solutions.pdf>
- Coalition des Scientifiques pour un Traité efficace sur les Plastiques (2024d). Substances chimiques des plastiques. Septembre. 10.5281/zenodo.13833858. <https://ikhapp.org/wp-content/uploads/2024/09/Note-de-synthese-Substances-chimiques-des-plastiques-24.09.24.pptx.pdf>
- Colombini G., Rumpel C., Houot S., Biron P., Dignac M.F. (2022). A long-term field experiment confirms the necessity of improving biowaste sorting to decrease coarse microplastic inputs in compost amended soils. *Environmental Pollution*, 315, 120369. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.120369>
- Colombini G., Senouci F., Rumpel C., Houot S., Biron P., Felbacq A., Dignac M.F. (2024). Coarse microplastic accumulation patterns in agricultural soils during two decades of different urban composts application. *Environmental Pollution*, 363, 125076. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.125076>
- Conti G.O., Ferrante M., Banni M., Favara C., Nicolosi I., Cristaldi A., Fiore M., Zuccarello P. (2020). Micro-and nano-plastics in edible fruit and vegetables. The first diet risks assessment for the general population. *Environmental research*, 187, 109677. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109677>
- Cousin X. (coord.), Darmon G. (coord.), Dignac M.F. (coord.), Lartaud F. (coord.), Le Roux G. (coord.), Mathieu-Ermande G. (coord.), Miaud C. (coord.) (2025). *Pollution plastique, la biodiversité menac e*. Editions Quae. ISBN 9782759240838, <https://doi.org/10.35690/978-2-7592-4084-5>
- Cusworth S.J., Davies W.J., McAinsh M.R., Gregory A.S., Storkey J., Stevens C.J. (2024). Agricultural fertilisers contribute substantially to microplastic concentrations in UK soils. *Communications Earth & Environment*, 5, 7. <https://doi.org/10.1038/s43247-023-01172-y>
- de Sadeleer I., Woodhouse A. (2024). Environmental impact of biodegradable and non-biodegradable agricultural mulch film: A case study for Nordic conditions. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 29, pp.275-290. <https://doi.org/10.1007/s11367-023-02253-y>
- Dewi S.K., Bhat S.A., Wei Y., Li F. (2024). Impacts of Biodegradable Mulch: Benefits, Degradation, and Residue Effects on Soil Properties and Plant Growth. *Reviews in Agricultural Science*, 12, 262-280. https://doi.org/10.7831/ras.12.0_262
- Dignac M.-F., Colombini G. (2024). Microplastiques : Terre inconnue ? Dossier Pollution des Sols agricoles, *Sciences et pseudo-science*, N 347, pp.82-87. <https://hal.inrae.fr/hal-04405378>
- Dittmer K.M., Rose S., Snapp SS., Kebede Y., Brickman S., Shelton S., Egler C., Stier M., Wollenberg E. (2023). Agroecology can promote climate change adaptation outcomes without compromising yield in smallholder systems. *Environmental Management*, 72, pp.333-342. <https://doi.org/10.1007/s00267-023-01816-x>

- Dreyer E., Hansen T., Holmberg K., Olsen T., Stripple J. (2024). Towards a global plastics treaty: tracing the UN negotiations. Lund University.
- Duquesne S. (coord.), Mercier-Bonin M. (coord.), Monsaingeon B. (coord.), Paresys L. (coord.), Akoueson F., Baudrin M., Bensaude-Vincent B., Beriot N., Body-Malapel M., Bouillot P.E., Camargo-Pardo M., Cordier M., Corvellec H., Da Costa J., Dabert P., Dashkina R., Debeaufort F., Dedieu F., Desvieux P., Duflos G., Duval H., Ferlay A., Gontard N., Grassl B., Lampi E., Le Tilly V., Le Perchec S., Mougín C., Munhoz D., Nerin C., Notelet D., Ovlaque O., Picuno P., Rayns F., Siracusa V., Soulestin J., Tassin B. (2025). Plastics used in agriculture and for food: uses, properties and impacts. Extended report, INRAE, CNRS (France). (DOI in process) <https://esco-plastiques-agricolm.colloque.inrae.fr/>
- Duranel J. (1961). Les polyéthylènes en horticulture, Pépiniéristes, horticulteurs, maraichers : revue française du maraîchage, de l'horticulture et de la pépinière, novembre 1961, 614-625.
- FAO (2021). Assessment of agricultural plastics and their sustainability: a call for action. <https://doi.org/10.4060/cb7856en>
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO (2022). The State of Food Security and Nutrition in the World 2022. Repurposing food and agricultural policies to make healthy diets more affordable. Rome, FAO.
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO (2024). The State of Food Security and Nutrition in the World 2024 – Financing to end hunger, food insecurity and malnutrition in all its forms. Rome. <https://doi.org/10.4060/cd1254en>
- Gao H., Yan C., Liu Q., Ding W., Chen B., Li Z. (2019). Effects of plastic mulching and plastic residue on agricultural production: A meta-analysis. *Science of the Total Environment*, 651, 484-492. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.09.105>
- Geueke B., Parkinson L.V., Groh K.J., Kassotis C.D., Maffini M.V., Martin O.V., Zimmermann L., Scheringer M., Muncke J. (2024). Evidence for widespread human exposure to food contact chemicals. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*, 17, 1-2.
- Geyer R., Gavigan J., Jackson A.M., Saccomanno V.R., Suh S., Gleason M.G. (2022). Quantity and fate of synthetic microfiber emissions from apparel washing in California and strategies for their reduction. *Environmental Pollution*, 298, 118835. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.118835>.
- Guo S., Wang Q., Li Z., Chen Y., Li H., Zhang J., Wang X., Liu J., Cao B., Zou G., Zhang B. (2023). Ecological risk of microplastic toxicity to earthworms in soil: a bibliometric analysis. *Frontiers in Environmental Science*, 11, 1126847. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1126847>.
- Hofmann T., Ghoshal S., Tufenkji N., Adamowski J.F., Bayen S., Chen Q., Demokritou P., Flury M., Hüffer T., Ivleva N.P., Ji R. (2023). Plastics can be used more sustainably in agriculture. *Communications Earth & Environment*, 4, 332. <https://doi.org/10.1038/s43247-023-00982-4>
- Hooge A., Hauggaard-Nielsen H., Heinze W.M., Lyngsie G., Ramos T.M., Sandgaard M.H., Vollertsen J., Syberg K. (2023). Fate of microplastics in sewage sludge and in agricultural soils. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 166, 117184. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2023.117184>
- Huerta Lwanga E., Gertsen H., Gooren H., Peters P., Salánki T., Van Der Ploeg M., Besseling E., Koelmans A.A., Geissen V. (2016). Microplastics in the terrestrial ecosystem: Implications for Lumbricus terrestris (Oligochaeta, lumbricidae). *Environmental Science and Technology*, 50, 2685–2691. <https://doi.org/10.1021/acs.est.5b05478>
- Huerta Lwanga E., Mendoza Vega J., Ku Quej V., Chi J.D.L.A., Sanchez del Cid L., Chi C., Escalona Segura G., Gertsen H., Salánki T., van der Ploeg M., Koelmans A.A. (2017). Field evidence for transfer of plastic debris along a terrestrial food chain. *Scientific reports*, 7, 14071. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-14588-2>
- Hyman S., Acevedo J., Giannarelli C., Trasande L. (2025) Phthalate exposure from plastics and cardiovascular disease: global estimates of attributable mortality and years life lost. *EBioMedicine*, 105730. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2025.105730>
- Iacuzzi N., Tortorici N., Ida DM., Alaimo F., Cozzolino E., Sarno M., Mori M., Tuttolomondo T. (2024). Biodegradable mulching films affect soil temperature and agronomic performance of open field eggplant in hot-arid environments. *Italian Journal of Agronomy*, 19, 100025. <https://doi.org/10.1016/j.ijagro.2024.100025>
- Jia L., Liu L., Zhang Y., Fu W., Liu X., Wang Q., Tanveer M., Huang L. (2023). Microplastic stress in plants: effects on plant growth and their remediations. *Frontiers in plant science*, 14, 1226484.
- Joos L., De Tender C. (2022). Soil under stress: The importance of soil life and how it is influenced by (micro) plastic pollution. *Computational and Structural Biotechnology Journal*, 20, 1554–66. <https://doi.org/10.1016/j.csbj.2022.03.041>
- Karali N., Khanna N., Shah N. (2024). Climate impact of primary plastic production. <https://energyanalysis.lbl.gov/publications/climate-impact-primary-plastic>
- Li W., Xiao Y. (2023). Microplastics increase soil microbial network complexity and trigger diversity-driven community assembly *Environmental Pollution*, 333, 122095. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.122095>
- Li Y., Zhang J., Xu L., Li R., Zhang R., Li M., Ran C., Rao Z., Wei X., Chen M., Wang L. (2025). Leaf absorption contributes to accumulation of microplastics in plants. *Nature*, 1-8. <https://doi.org/10.1038/s41586-025-08831-4>
- Liu L., Xu M., Ye Y., Zhang B. (2022). On the degradation of (micro) plastics: Degradation methods, influencing factors, environmental impacts. *Science of the Total Environment*, 806. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.151312>
- Liu J., Xia P., Qu Y., Zhang X., Shen R., Yang P., Tan H., Chen H., Deng Y. (2025). Long-Term Exposure to Environmentally Realistic Doses of Starch-Based Microplastics Suggests Widespread Health Effects. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.4c10855>
- Liu X., Wen Z., Zhou W., Dong W., Ren H., Liang G., Gong W. (2025). Effect of Multiyear Biodegradable Plastic Mulch on Soil Microbial Community, Assembly, and Functioning. *Microorganisms*, 13, 2. <https://doi.org/10.3390/microorganisms13020259>
- Lofty J., Muhawenimana V., Wilson C.A.M.E., Ouro P. (2022). Microplastics removal from a primary settler tank in a wastewater treatment plant and estimations of contamination onto European agricultural land via sewage

- sludge recycling. *Environmental Pollution*, 304, 119198. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.119198>
- Masry M., Rossignol S., Gardette J.L., Therias S., Bussi re P.O., Wong-Wah-Chung P. (2021). Characteristics, fate, and impact of marine plastic debris exposed to sunlight: A review. *Marine Pollution Bulletin*, 171, 112701. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112701>
- Morales-Caselles C., Viejo J., Montero E., C zar A. (2025). Agricultural plastics as marine pollutants: Empirical evidence from inland and coastal field surveys. *iScience*, 28, 6112701. <https://doi.org/10.1016/j.isci.2025.112701>
- Orzolek M. (2017). *A Guide to the Manufacture, Performance, and Potential of Plastics in Agriculture*. In *Plastics Design Library*, Oxford: Elsevier Science & Technology Books.
- PNUE (2024). Texte du pr sident. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/46710/Chairs_Text_F.pdf
- Ramadhani A.M., Nassary E.K., Rwehumbiza F.B., Massawe B.H.J., Nchimbi-Msolla S. (2024). Potentials of synthetic biodegradable mulch for improved livelihoods on smallholder farmers : A systematic review. *Frontiers in Agronomy*, 6, 1454060. <https://doi.org/10.3389/fagro.2024.1454060>
- Ramanayaka S., Zhang H., Semple K.T. (2024). Environmental fate of microplastics and common polymer additives in non-biodegradable plastic mulch applied agricultural soils. *Environmental Pollution*, 6, 125249. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.125249>
- Renumala S., Jolly G.E., Singh M., Sri G.A.U., Sulluru H.R. (2025). A Comprehensive Review of Polyethylene and Biodegradable Plastic Mulch Films : Impacts on Soil Health and Plant Growth. *International Journal of Environment and Climate Change*, 15, 363-378. <https://doi.org/10.9734/ijeccl/2025/v15i444817>
- Rillig M.C., Leifheit E., Lehmann J. (2021). Microplastic effects on carbon cycling processes in soils. *PLoS Biology*, 19, e3001130.
- Seeley M.E., Song B., Passie R., Hale R.C. (2020). Microplastics affect sedimentary microbial communities and nitrogen cycling. *Nature communications*, 11, 2372. <https://doi.org/10.1021/acs.est.5b05478>
- Selonen S., Dolar A., Kokalj A.J., Skalar T., Dolcet LP., Hurley R., van Gestel C.A. (2020). Exploring the impacts of plastics in soil–The effects of polyester textile fibers on soil invertebrates. *Science of The Total Environment*, 700, 134451. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134451>
- Sheng D., Jing S., He X., Klein AM., K hler H.R., Wanger T.C. (2024). Plastic pollution in agricultural landscapes: an overlooked threat to pollination, biocontrol and food security. *Nature Communications*, 15, 8413. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-52734-3>
- Sonke J.E., Koenig AM., Yakovenko N., Hagelskj er O., Margenat H., Hansson S.V., De Vleeschouwer F., Magand O., Le Roux G., Thomas J.L. (2022). A mass budget and box model of global plastics cycling, degradation and dispersal in the land-ocean-atmosphere system. *Microplastics and Nanoplastics*, 2, 28. <https://doi.org/10.1186/s43591-022-00048-w>
- Sun X., Tao. R., Xu D., Qu M., Zheng M., Zhang M., Mei Y. (2023). Role of polyamide microplastic in altering microbial consortium and carbon and nitrogen cycles in a simulated agricultural soil microcosm. *Chemosphere*, 312, 137155. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.137155>
- Symeonides C., Aromataris E., Mulders Y., Dizon J., Stern C., Barker T.H., Whitehorn A., Pollock D., Marin T., Dunlop S. (2024). An umbrella review of meta-analyses evaluating associations between human health and exposure to major classes of plastic-associated chemicals. *Annals of Global Health*, 90, 1-54. <https://doi.org/10.5334/aogh.4459>
- Tartiu V.E., Hurley R., Baann C., Briassoulis D., Schettini E., Convertino F., Le Moine B., Martinelli A., Vernet L., Ranneklev S.B., Geissen V. (2025). Addressing the environmental sustainability of plastics used in agriculture: a multi-actor perspective. *Cambridge Prisms: Plastics*, 3, e5. <https://doi.org/10.1017/plc.2024.34>
- US-EPA (2021). *Plastic contamination, Emerging issues in food waste management*.
- Villarrubia-Gómez P., Almroth B.C., Eriksen M., Ryberg M., Cornell S.E. (2024). Plastics pollution exacerbates the impacts of all planetary boundaries. *One Earth*, 7, 2119-2138. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2024.10.017>
- Wagner M., Moncl s L., Arp H.P.H., Groh K.J., L seth ME., Muncke J., Wang Z., Wolf R., Zimmermann L. (2024). State of the science on plastic chemicals - Identifying and addressing chemicals and polymers of concern. *Zenodo*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10701706>
- Yang Y., Li Z., Yan C., Chadwick D., Jones DL., Liu E., Liu Q., Bai R., He W. (2022). Kinetics of microplastic generation from different types of mulch films in agricultural soil. *Science of the Total Environment*, 814, 152572. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.152572>
- Xu J.L., Wright S., Rauert C., Thomas K.V. (2025). Are microplastics bad for your health? More rigorous science is needed. *Nature*, 639, 300-2.
- Zhu R., Zhang Z., Zhang N., Zhong H., Zhou F., Zhang X., Liu C., Huang Y., Yuan Y., Wang Y., Li C. (2025). A global estimate of multiecosystem photosynthesis losses under microplastic pollution. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 122, e2423957122. <https://doi.org/10.1073/pnas.2423957122>

