

# Le Monde

*Le Monde* et ses partenaires peuvent, indépendamment ou conjointement, déposer lors de votre visite sur ce site des cookies et technologies similaires, afin de collecter des informations, y compris des données personnelles, telles que : adresse IP, identifiants uniques, données de navigation, données de géolocalisation.

Ces données sont traitées par *Le Monde* et/ou ses partenaires, dont des partenaires publicitaires, aux fins suivantes : analyser et améliorer l'expérience utilisateur et l'offre de contenus, produits et services du *Monde*, stocker et/ou accéder à des informations sur un terminal, mesurer et analyser l'audience, interagir avec les réseaux sociaux, lutter contre la fraude, afficher des publicités et contenus personnalisés sur le site du *Monde* ou de tiers, mesure de performance des publicités et du contenu, données d'audience et développement de produits. Pour plus d'informations, consulter notre politique de confidentialité

A l'exception de ceux nécessaires au fonctionnement du site ainsi que, sous certaines conditions, à la mesure d'audience, les cookies et technologies similaires ne peuvent être déposés qu'avec votre consentement. Vous pouvez librement donner, refuser ou retirer votre consentement à tout moment en accédant à notre outil de paramétrage des cookies. Si vous ne consentez pas à l'utilisation de ces technologies, nous considérerons que vous vous opposez également à tout dépôt de cookie que certains partenaires justifient par un intérêt légitime.

## Que se passe-t-il si je refuse ?

Si vous n'êtes pas abonné(e) et que vous refusez les cookies publicitaires, vous pourrez accéder au site. *Le Monde* pourrait afficher lors de votre navigation un bandeau promotionnel pour vous faire découvrir ses offres d'abonnement. Le refus de certains cookies est susceptible de dégrader des fonctionnalités du site (exemple : lecture des vidéos). Nous serons donc amenés à vous solliciter de nouveau si vous souhaitez accéder à celles-ci.

# Le Monde

*Le Monde* et ses partenaires peuvent, indépendamment ou conjointement, déposer lors de votre visite sur ce site des cookies et technologies similaires, afin de collecter des informations, y compris des données personnelles, telles que : adresse IP, identifiants uniques, données de navigation, données de géolocalisation.

Ces données sont traitées par *Le Monde* et/ou ses partenaires, dont des partenaires publicitaires, aux fins suivantes : analyser et améliorer l'expérience utilisateur et l'offre de contenus, produits et services du *Monde*, stocker et/ou accéder à des informations sur un terminal, mesurer et analyser l'audience, interagir avec les réseaux sociaux, lutter contre la fraude, afficher des publicités et contenus personnalisés sur le site du *Monde* ou de tiers, mesure de performance des publicités et du contenu, données d'audience et développement de produits. Pour plus d'informations, consulter notre politique de confidentialité

A l'exception de ceux nécessaires au fonctionnement du site ainsi que, sous certaines conditions, à la mesure d'audience, les cookies et technologies similaires ne peuvent être déposés qu'avec votre consentement. Vous pouvez librement donner, refuser ou retirer votre consentement à tout moment en accédant à notre outil de paramétrage des cookies. Si vous ne consentez pas à l'utilisation de ces technologies, nous considérerons que vous vous opposez également à tout dépôt de cookie que certains partenaires justifient par un intérêt légitime.

## Que se passe-t-il si je refuse ?

Si vous n'êtes pas abonné(e) et que vous refusez les cookies publicitaires, vous pourrez accéder au site. *Le Monde* pourrait afficher lors de votre navigation un bandeau promotionnel pour vous faire découvrir ses offres d'abonnement. Le refus de certains cookies est susceptible de dégrader des fonctionnalités du site (exemple : lecture des vidéos). Nous serons donc amenés à vous solliciter de nouveau si vous souhaitez accéder à celles-ci.

Pietro Barbieri<sup>1,2</sup>, Sylvain Pellerin<sup>1</sup>, Verena Seufert<sup>3</sup>, Laurence Smith<sup>4</sup>, Navin Ramankutty<sup>5</sup>  
and Thomas Nesme<sup>1,2</sup>

Organic agriculture is widely accepted as a strategy to reduce the environmental impacts of food production and help achieve global climate and biodiversity targets. However, studies concluding that organic farming could satisfy global food demand have overlooked the key role that nitrogen plays in sustaining crop yields. Using a spatially explicit biophysical optimization model that accounts for crop growth nitrogen requirements, we show that, in the absence of synthetic nitrogen fertilizers, the production gap between organic and conventional agriculture increases as organic agriculture expands globally (with organic producing 36% less food for human consumption than conventional in a fully organic world). Yet, by targeting both food supply (via a redesign of the livestock sector) and demand (by reducing average per capita caloric intake), public policies could support a transition towards organic agriculture in 40–60% of the global agricultural area even under current nitrogen limitations thus helping to achieve important environmental and health benefits.

Petit rappel : les rendements de la culture du blé en France sont passés d'une moyenne de 15 quintaux à l'hectare en 1950 (lorsque la France n'était pas auto-suffisante en blé chaque année) à

[Continuer sans accepter](#) →

## Le Monde

*Le Monde* et ses partenaires peuvent, indépendamment ou conjointement, déposer lors de votre visite sur ce site des cookies et technologies similaires, afin de collecter des informations, y compris des données personnelles, telles que : adresse IP, identifiants uniques, données de navigation, données de géolocalisation.

Ces données sont traitées par *Le Monde* et/ou ses partenaires, dont des partenaires publicitaires, aux fins suivantes : analyser et améliorer l'expérience utilisateur et l'offre de contenus, produits et services du *Monde*, stocker et/ou accéder à des informations sur un terminal, mesurer et analyser l'audience, interagir avec les réseaux sociaux, lutter contre la fraude, afficher des publicités et contenus personnalisés sur le site du *Monde* ou de tiers, mesure de performance des publicités et du contenu, données d'audience et développement de produits. Pour plus d'informations, consulter notre politique de confidentialité

A l'exception de ceux nécessaires au fonctionnement du site ainsi que, sous certaines conditions, à la mesure d'audience, les cookies et technologies similaires ne peuvent être déposés qu'avec votre consentement. Vous pouvez librement donner, refuser ou retirer votre consentement à tout moment en accédant à notre outil de paramétrage des cookies. Si vous ne consentez pas à l'utilisation de ces technologies, nous considérerons que vous vous opposez également à tout dépôt de cookie que certains partenaires justifient par un intérêt légitime.

### Que se passe-t-il si je refuse ?

Si vous n'êtes pas abonné(e) et que vous refusez les cookies publicitaires, vous pourrez accéder au site. *Le Monde* pourrait afficher lors de votre navigation un bandeau promotionnel pour vous faire découvrir ses offres d'abonnement. Le refus de certains cookies est susceptible de dégrader des fonctionnalités du site (exemple : lecture des vidéos). Nous serons donc amenés à vous solliciter de nouveau si vous souhaitez accéder à celles-ci.

Pour tenter de répondre à la question, l'équipe de chercheurs de l'Institut national de recherche sur l'agriculture et l'alimentation (INRAE) associée à Bordeaux Sciences Agro a développé un modèle capable de simuler, à l'échelle mondiale et au prix de simplifications, des scénarios agricoles où l'offre et la demande d'azote sont calculés.

Allons tout de suite à la conclusion. Oui, il est possible d'aller vers une généralisation du bio, mais à de nombreuses et très sévères conditions techniques et sociétales. En effet, lorsque le modèle est utilisé avec des scénarios de 20%, 30%, 40% et jusqu'à 100% de bio, si l'on conserve les pratiques d'élevages, de cultures et de consommation alimentaires actuelles, c'est la catastrophe. Au sens où

la baisse de rendement des cultures due au déficit en azote ne permet plus de nourrir les 7,5 milliards d'êtres humains actuels et encore moins les 8,6 milliards envisagés. Et le manque n'est pas

[Continuer sans accepter](#) →

## Le Monde

*Le Monde* et ses partenaires peuvent, indépendamment ou conjointement, déposer lors de votre visite sur ce site des cookies et technologies similaires, afin de collecter des informations, y compris des données personnelles, telles que : adresse IP, identifiants uniques, données de navigation, données de géolocalisation.

Ces données sont traitées par *Le Monde* et/ou ses partenaires, dont des partenaires publicitaires, aux fins suivantes : analyser et améliorer l'expérience utilisateur et l'offre de contenus, produits et services du *Monde*, stocker et/ou accéder à des informations sur un terminal, mesurer et analyser l'audience, interagir avec les réseaux sociaux, lutter contre la fraude, afficher des publicités et contenus personnalisés sur le site du *Monde* ou de tiers, mesure de performance des publicités et du contenu, données d'audience et développement de produits. Pour plus d'informations, consulter notre politique de confidentialité

A l'exception de ceux nécessaires au fonctionnement du site ainsi que, sous certaines conditions, à la mesure d'audience, les cookies et technologies similaires ne peuvent être déposés qu'avec votre consentement. Vous pouvez librement donner, refuser ou retirer votre consentement à tout moment en accédant à notre outil de paramétrage des cookies. Si vous ne consentez pas à l'utilisation de ces technologies, nous considérerons que vous vous opposez également à tout dépôt de cookie que certains partenaires justifient par un intérêt légitime.

### Que se passe-t-il si je refuse ?

Si vous n'êtes pas abonné(e) et que vous refusez les cookies publicitaires, vous pourrez accéder au site. *Le Monde* pourrait afficher lors de votre navigation un bandeau promotionnel pour vous faire découvrir ses offres d'abonnement. Le refus de certains cookies est susceptible de dégrader des fonctionnalités du site (exemple : lecture des vidéos). Nous serons donc amenés à vous solliciter de nouveau si vous souhaitez accéder à celles-ci.

optimiser le cycle de l'azote. Autrement dit réduire drastiquement les élevages bretons pour les relocaliser dans les plaines du bassin parisien et le massif central. Outre la baisse de la consommation de viande, la consommation totale, calculée en calories, devrait également diminuer dans les pays développés (Europe, Amérique du nord), passant de 3000 kcalories par jour à 2200, tandis qu'elle augmenterait en Afrique. Autre levier d'action : une diminution de 50% du gaspillage alimentaire.

### Urines humaines

Leur modèle suppose aussi que l'on a mis au point des dispositifs de gestion des eaux usées permettant de récupérer une part importante de l'azote contenue dans les urines humaines (un litre

## Le Monde

*Le Monde* et ses partenaires peuvent, indépendamment ou conjointement, déposer lors de votre visite sur ce site des cookies et technologies similaires, afin de collecter des informations, y compris des données personnelles, telles que : adresse IP, identifiants uniques, données de navigation, données de géolocalisation.

Ces données sont traitées par *Le Monde* et/ou ses partenaires, dont des partenaires publicitaires, aux fins suivantes : analyser et améliorer l'expérience utilisateur et l'offre de contenus, produits et services du *Monde*, stocker et/ou accéder à des informations sur un terminal, mesurer et analyser l'audience, interagir avec les réseaux sociaux, lutter contre la fraude, afficher des publicités et contenus personnalisés sur le site du *Monde* ou de tiers, mesure de performance des publicités et du contenu, données d'audience et développement de produits. Pour plus d'informations, consulter notre politique de confidentialité

A l'exception de ceux nécessaires au fonctionnement du site ainsi que, sous certaines conditions, à la mesure d'audience, les cookies et technologies similaires ne peuvent être déposés qu'avec votre consentement. Vous pouvez librement donner, refuser ou retirer votre consentement à tout moment en accédant à notre outil de paramétrage des cookies. Si vous ne consentez pas à l'utilisation de ces technologies, nous considérerons que vous vous opposez également à tout dépôt de cookie que certains partenaires justifient par un intérêt légitime.

### Que se passe-t-il si je refuse ?

Si vous n'êtes pas abonné(e) et que vous refusez les cookies publicitaires, vous pourrez accéder au site. *Le Monde* pourrait afficher lors de votre navigation un bandeau promotionnel pour vous faire découvrir ses offres d'abonnement. Le refus de certains cookies est susceptible de dégrader des fonctionnalités du site (exemple : lecture des vidéos). Nous serons donc amenés à vous solliciter de nouveau si vous souhaitez accéder à celles-ci.

Schéma du scénario agro-écologique qui serait possible en 2050.  
© Gilles Billen

Pour mieux comprendre la problématique culture végétales/élevages/engrais voici un schéma issu d'une étude antérieure de Gilles Billen et al. qui montre les différences entre les trois modèles qui subsistent en France où co-existent des régions trop intensives en élevage et des régions trop peu dotées d'élevages ce qui interdit une gestion rationnelle des besoins et productions en azote :

# Le Monde

*Le Monde* et ses partenaires peuvent, indépendamment ou conjointement, déposer lors de votre visite sur ce site des cookies et technologies similaires, afin de collecter des informations, y compris des données personnelles, telles que : adresse IP, identifiants uniques, données de navigation, données de géolocalisation.

Ces données sont traitées par *Le Monde* et/ou ses partenaires, dont des partenaires publicitaires, aux fins suivantes : analyser et améliorer l'expérience utilisateur et l'offre de contenus, produits et services du *Monde*, stocker et/ou accéder à des informations sur un terminal, mesurer et analyser l'audience, interagir avec les réseaux sociaux, lutter contre la fraude, afficher des publicités et contenus personnalisés sur le site du *Monde* ou de tiers, mesure de performance des publicités et du contenu, données d'audience et développement de produits. Pour plus d'informations, consulter notre politique de confidentialité

A l'exception de ceux nécessaires au fonctionnement du site ainsi que, sous certaines conditions, à la mesure d'audience, les cookies et technologies similaires ne peuvent être déposés qu'avec votre consentement. Vous pouvez librement donner, refuser ou retirer votre consentement à tout moment en accédant à notre outil de paramétrage des cookies. Si vous ne consentez pas à l'utilisation de ces technologies, nous considérerons que vous vous opposez également à tout dépôt de cookie que certains partenaires justifient par un intérêt légitime.

## Que se passe-t-il si je refuse ?

Si vous n'êtes pas abonné(e) et que vous refusez les cookies publicitaires, vous pourrez accéder au site. *Le Monde* pourrait afficher lors de votre navigation un bandeau promotionnel pour vous faire découvrir ses offres d'abonnement. Le refus de certains cookies est susceptible de dégrader des fonctionnalités du site (exemple : lecture des vidéos). Nous serons donc amenés à vous solliciter de nouveau si vous souhaitez accéder à celles-ci.

l'échelle de la France (si tant est qu'il soit possible de le faire de manière complètement indépendante d'un monde qui ne s'engagerait pas dans la même voie), en cinq ans relèverait tout simplement de l'opération du Saint Esprit, mais pas de la politique.

**Sylvestre Huet**

(1) Pietro Barbieri et al. *Global option space for organic agriculture is delimited by nitrogen availability*. *Nature Food*, 2021.

# Le Monde

*Le Monde* et ses partenaires peuvent, indépendamment ou conjointement, déposer lors de votre visite sur ce site des cookies et technologies similaires, afin de collecter des informations, y compris des données personnelles, telles que : adresse IP, identifiants uniques, données de navigation, données de géolocalisation.

Ces données sont traitées par *Le Monde* et/ou ses partenaires, dont des partenaires publicitaires, aux fins suivantes : analyser et améliorer l'expérience utilisateur et l'offre de contenus, produits et services du *Monde*, stocker et/ou accéder à des informations sur un terminal, mesurer et analyser l'audience, interagir avec les réseaux sociaux, lutter contre la fraude, afficher des publicités et contenus personnalisés sur le site du *Monde* ou de tiers, mesure de performance des publicités et du contenu, données d'audience et développement de produits. Pour plus d'informations, consulter notre politique de confidentialité

A l'exception de ceux nécessaires au fonctionnement du site ainsi que, sous certaines conditions, à la mesure d'audience, les cookies et technologies similaires ne peuvent être déposés qu'avec votre consentement. Vous pouvez librement donner, refuser ou retirer votre consentement à tout moment en accédant à notre outil de paramétrage des cookies. Si vous ne consentez pas à l'utilisation de ces technologies, nous considérerons que vous vous opposez également à tout dépôt de cookie que certains partenaires justifient par un intérêt légitime.

## Que se passe-t-il si je refuse ?

Si vous n'êtes pas abonné(e) et que vous refusez les cookies publicitaires, vous pourrez accéder au site. *Le Monde* pourrait afficher lors de votre navigation un bandeau promotionnel pour vous faire découvrir ses offres d'abonnement. Le refus de certains cookies est susceptible de dégrader des fonctionnalités du site (exemple : lecture des vidéos). Nous serons donc amenés à vous solliciter de nouveau si vous souhaitez accéder à celles-ci.