

➤ Séminaire « vers des systèmes agricoles sobres en énergie fossile »

Mardi 24 mai 2022



INRAE

➤ Introduction

Thomas Nesme et
Guillaume Martin

Séminaire « vers des systèmes agricoles sobres en énergie fossile »

24 mai 2022



➤ Enjeux (1)

- L'impératif de neutralité carbone à l'horizon 2050 impose la réduction drastique du recours aux énergies fossiles
 - Cela est surtout vrai dans les secteurs des transports, du résidentiel et de l'industrie
 - Mais cela est vrai aussi dans le secteur de l'agriculture
- En parallèle, un enjeu de sobriété énergétique en agriculture
 - Notamment pour atténuer la dépendance à un facteur de production dont le prix peut être (très) volatile

Article

Unextractable fossil fuels in a 1.5 °C world

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03821-8>

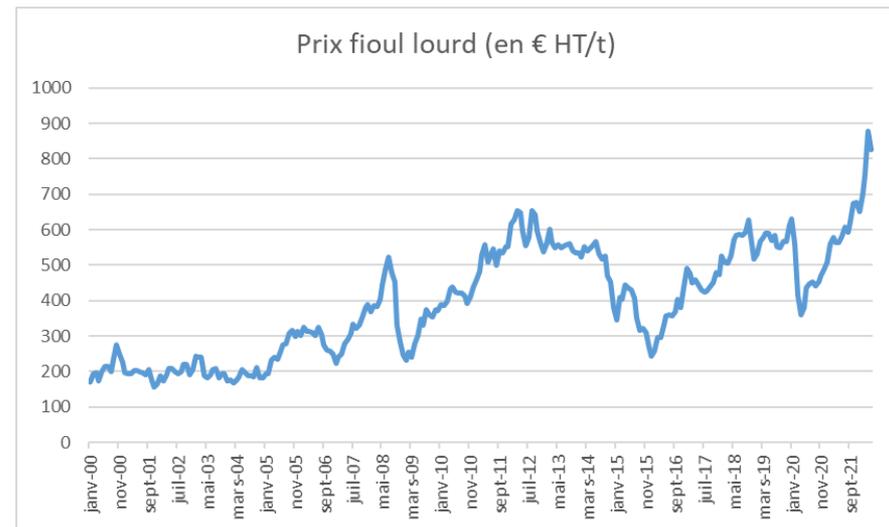
Dan Welsby¹✉, James Price², Steve Pye² & Paul Ekins¹

Received: 25 February 2021



“Carbon Bombs” - Mapping key fossil fuel projects

Kjell Kühne^{a,b,*}, Nils Bartsch^c, Ryan Driskell Tate^d, Julia Higson^e, André Habet^f



➤ Enjeux (2)

- L'agriculture est un secteur moyennement consommateur d'énergie fossile
- Cette consommation se produit de façon directe
 - Via la consommation de carburants pour les machines, le chauffage des serres et bâtiments d'élevage...
 - L'INSEE évalue cette consommation à 4.3 million TEP en 2019, soit 3% de la consommation énergétique nationale (149 million TEP)
- Elle se produit également de façon indirecte
 - Via l'usage des intrants : engrais, produits phytosanitaires et de biocontrôle, aliments du bétail
 - Via le transport des denrées agricoles et alimentaires
- La transition agroécologique questionne quant aux effets – directs et indirects – sur la consommation agricole d'énergie fossile
 - Par ex. modifications du recours aux intrants de synthèse mais aussi de la fréquence et intensité de travail du sol

➤ Constat

- Durant la préparation du schéma stratégique du département, constat d'une très faible mobilisation des chercheurs INRAE sur les questions de transition énergétique
 - Plus précisément, un nombre croissant de travaux sur la production agricole d'énergie renouvelable (à base de biomasse ou de photovoltaïque)
 - Mais très peu de travaux sur la consommation énergétique des systèmes agricoles
- Plus largement, les questions de sobriété peu/pas abordées
- Depuis, envolée des prix liée à la guerre en Ukraine...

➤ Priorités

- Impulser des travaux sur la consommation énergétique des systèmes agricoles
 - Renouveler nos cadres d'analyse de la consommation d'énergie fossile
 - Évaluer la consommation directe et induite d'énergie fossile des systèmes agricoles pour identifier les plus sobres
 - Concevoir des systèmes agricoles innovants et particulièrement sobres
- Stimuler des recherches sur le sujet
- Tenter de créer une communauté de chercheurs

➤ Cadrage

- Un séminaire centré sur la consommation d'énergie
 - Même si consommation et production d'énergie peuvent (et doivent) être liées
 - Par ex, éviter de concevoir des systèmes producteurs d'énergie renouvelable qui se révéleraient consommateurs d'énergie fossile
- Un séminaire centré sur l'énergie fossile
 - Même si la réduction de la consommation de toutes les sources d'énergie est nécessaire
 - Les énergies fossiles étant associées à un enjeu de réduction de GES

➤ Programme (1)

Heure début	Orateurs	Sujet
9h30	Thomas Nesme et Guillaume Martin (INRAE)	Introduction et analyse bibliométrique
9h50	Arnaud Hélias et Christian Bockstaller (INRAE)	Métriques pour évaluer la consommation d'énergie en agriculture
10h20	Petros Chatzimpiros (Univ Paris Descartes)	Analyse macro et sur le long-terme de l'utilisation d'énergie en agriculture
10h50	<i>Pause</i>	
11h10	Marie-Hélène Jeuffroy et Caroline Colnenne (INRAE)	Comparaison de la consommation d'énergie fossile de systèmes de grandes cultures dans l'essai SIC (Grignon)
11h40	Marc Benoit et Patrick Veysset (INRAE)	Comparaison de la consommation d'énergie fossile de systèmes d'élevage bovins et ovins allaitants dans des réseaux du Massif Central et du Charolais
12h10	Hayo van der Werf et Antonin Pépin (INRAE)	Consommation d'énergie dans des systèmes agricoles alternatifs visant à la réduire drastiquement
12h40	Déjeuner	

➤ Programme (2)

Heure début	Orateurs	Sujet
14h00	Nicolas Walter (APCA)	Réduction de la consommation d'énergie fossile des agroéquipements
14h30	Philippe Pointereau (Solagro)	Consommation énergétique des systèmes agricoles : l'expérience de Planète et du scénario Afterres
15h00	<i>Pause</i>	
15h20	Tous et toutes	Suites à donner
16h45	Thomas Nesme et Guillaume Martin (INRAE)	Conclusions

INRAE

➤ Analyse bibliométrique

Thomas Nesme et Guillaume
Martin

Avec l'appui de Virginie Lelièvre

Séminaire « vers des systèmes agricoles sobres en énergie fossile »

24 mai 2022



➤ Périmètre

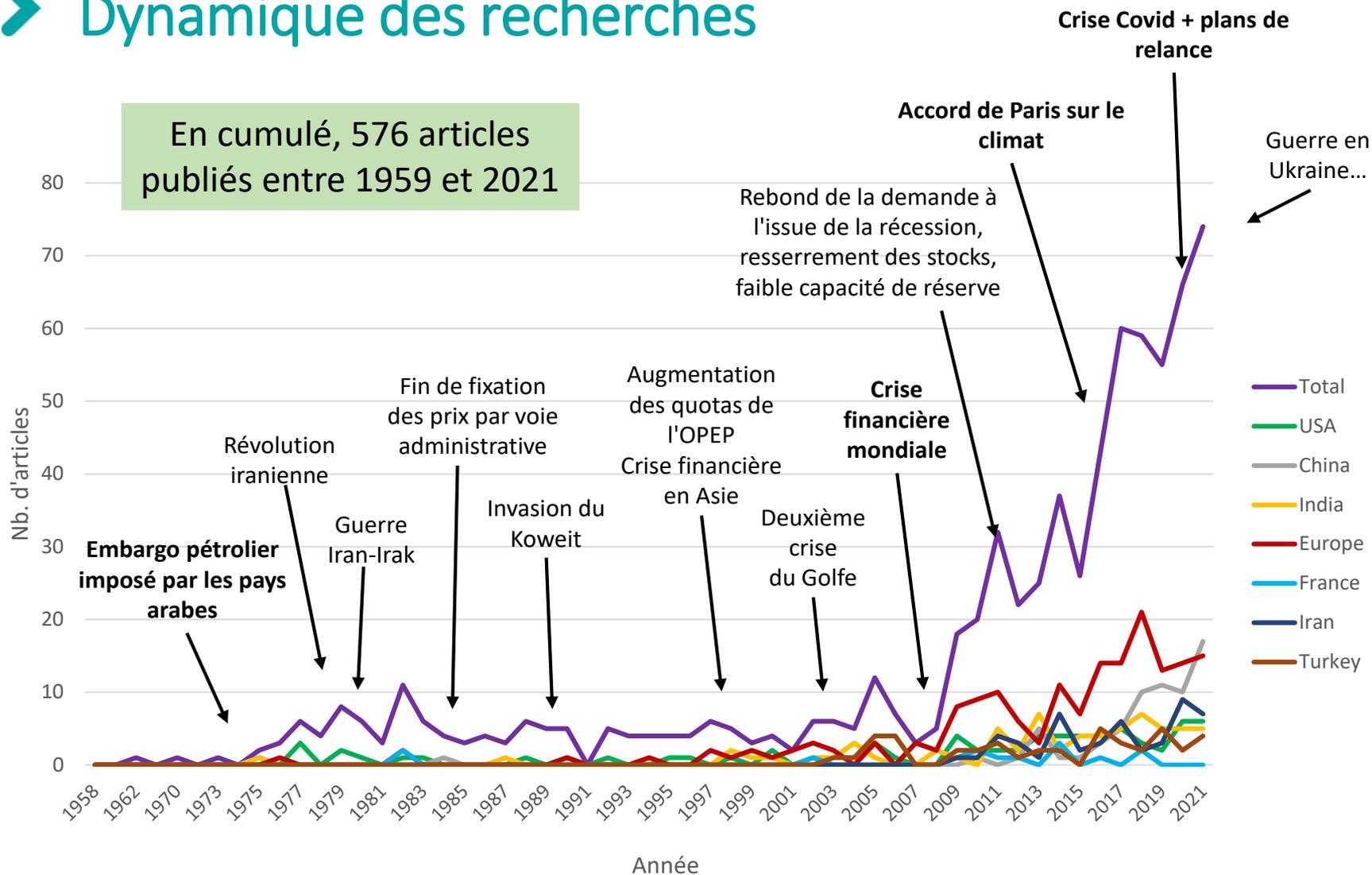
- Objectifs

- Caractériser la dynamique des recherches menées sur la consommation d'énergie fossile en agriculture
- Identifier les thèmes abordés
- Cerner les contributeurs essentiels, et positionner INRAE

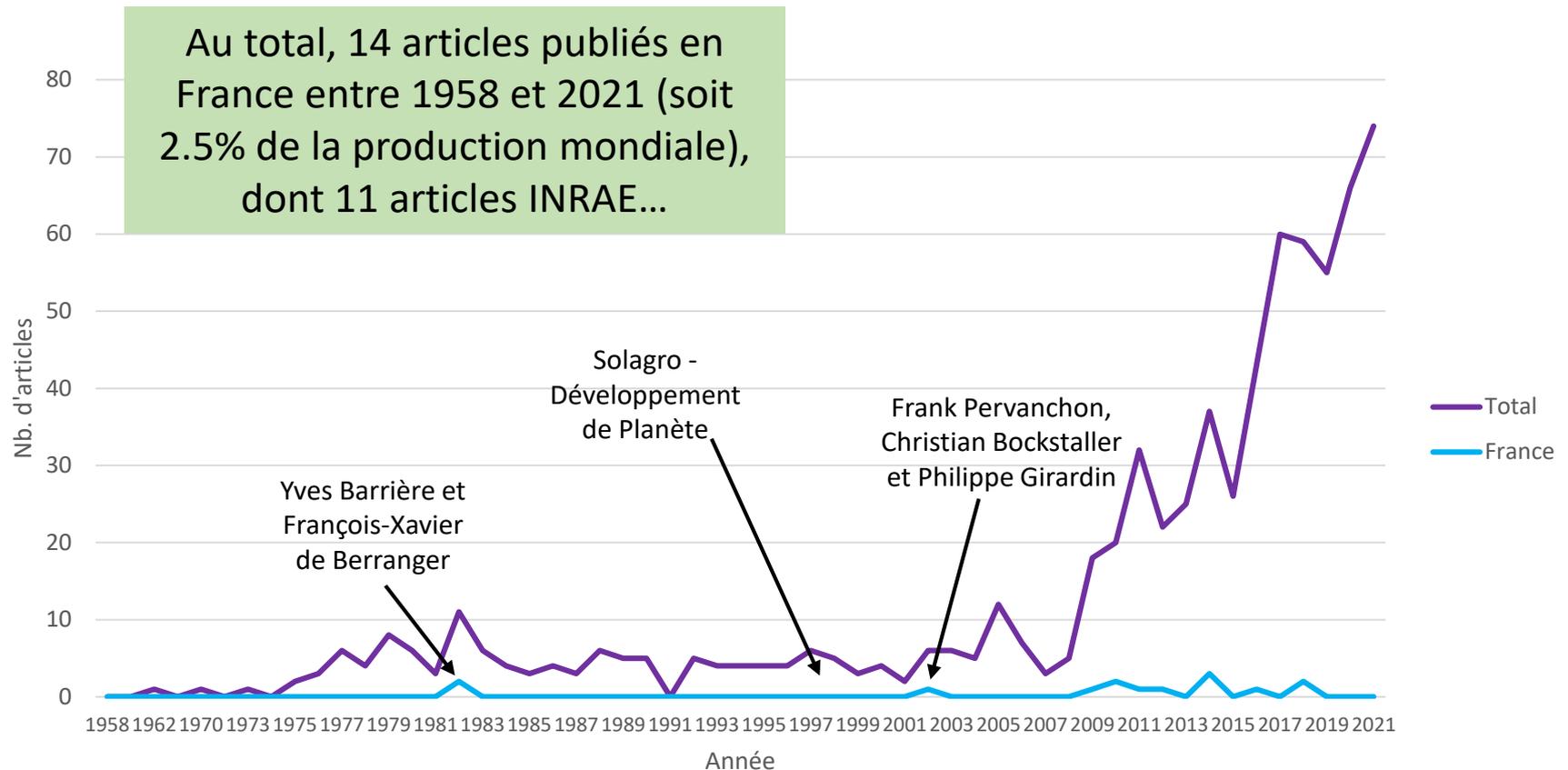
- Interrogation du Web of Science le 27 janvier 2022

- Sur la base de la requête suivante :
 - TI=(farm* or crop* or agro* or agri* or livestock or animal* or horticultur* or vine* or orchard)
 - AND TI=(("consumption" OR "use" OR "utilization" OR "utilisation" OR "autonomy" OR "sufficiency" OR "efficiency" or intensi* or requir* or input*) NEAR/1 (gas or fuel or energ*))
 - NOT TS=("essential oil*" or "biogas" or "wind farm*" or "fuel cell*")
 - AND DOCUMENT TYPES: (Article OR Review)
- Puis tri sur la base de la lecture des titres + abstracts

➤ Dynamique des recherches



➤ Zoom sur les recherches françaises



- Plus récemment, des travaux dans les UMR SAS (Rennes), SMART (Rennes), PEGASE (Rennes), Herbivores (Theix), CESAER (Dijon), SELMET (Montpellier) et LAE (Colmar)
- En grandes cultures et en élevage principalement

➤ Mots clés

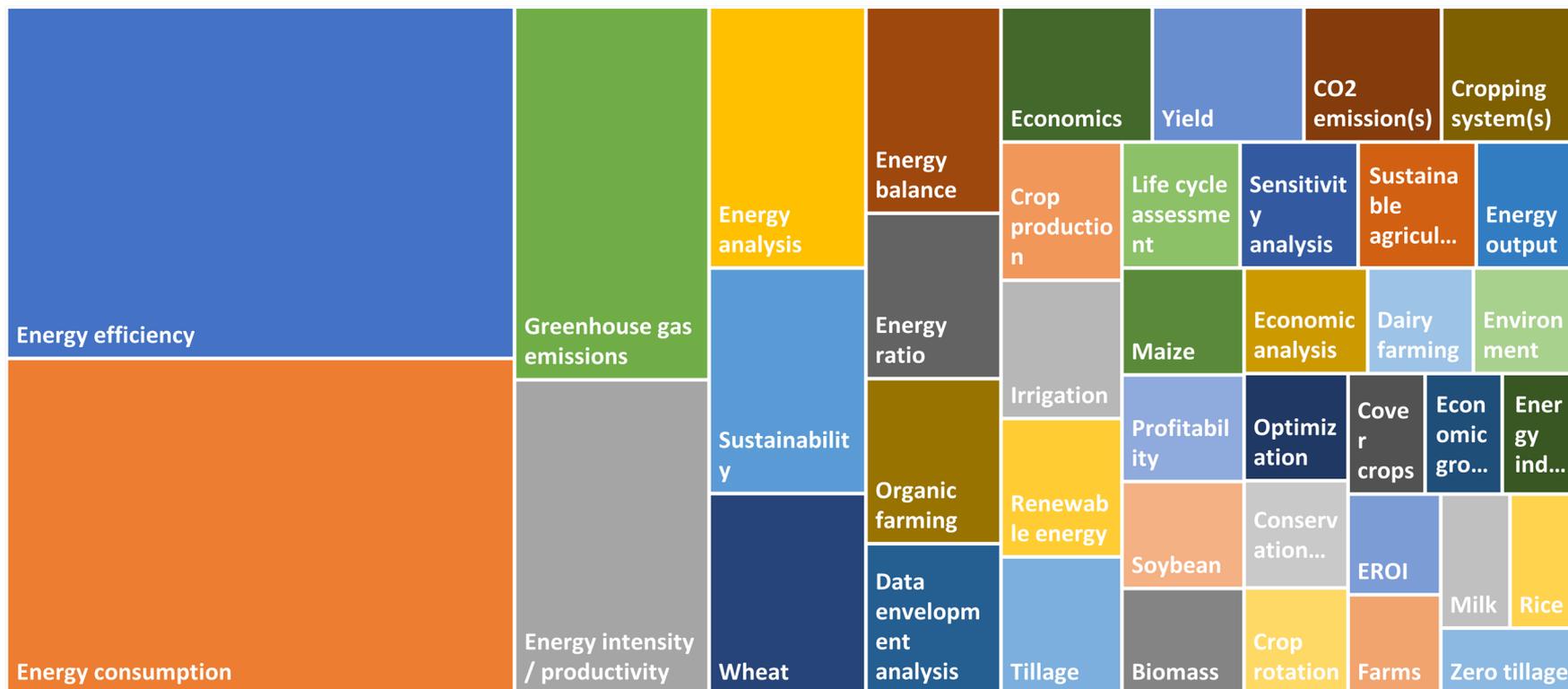
Sur l'indicateur: efficiency, consumption, GHG, EROI, etc.

Sur le niveau d'organisation: crop, crop rotation, cropping system, farm

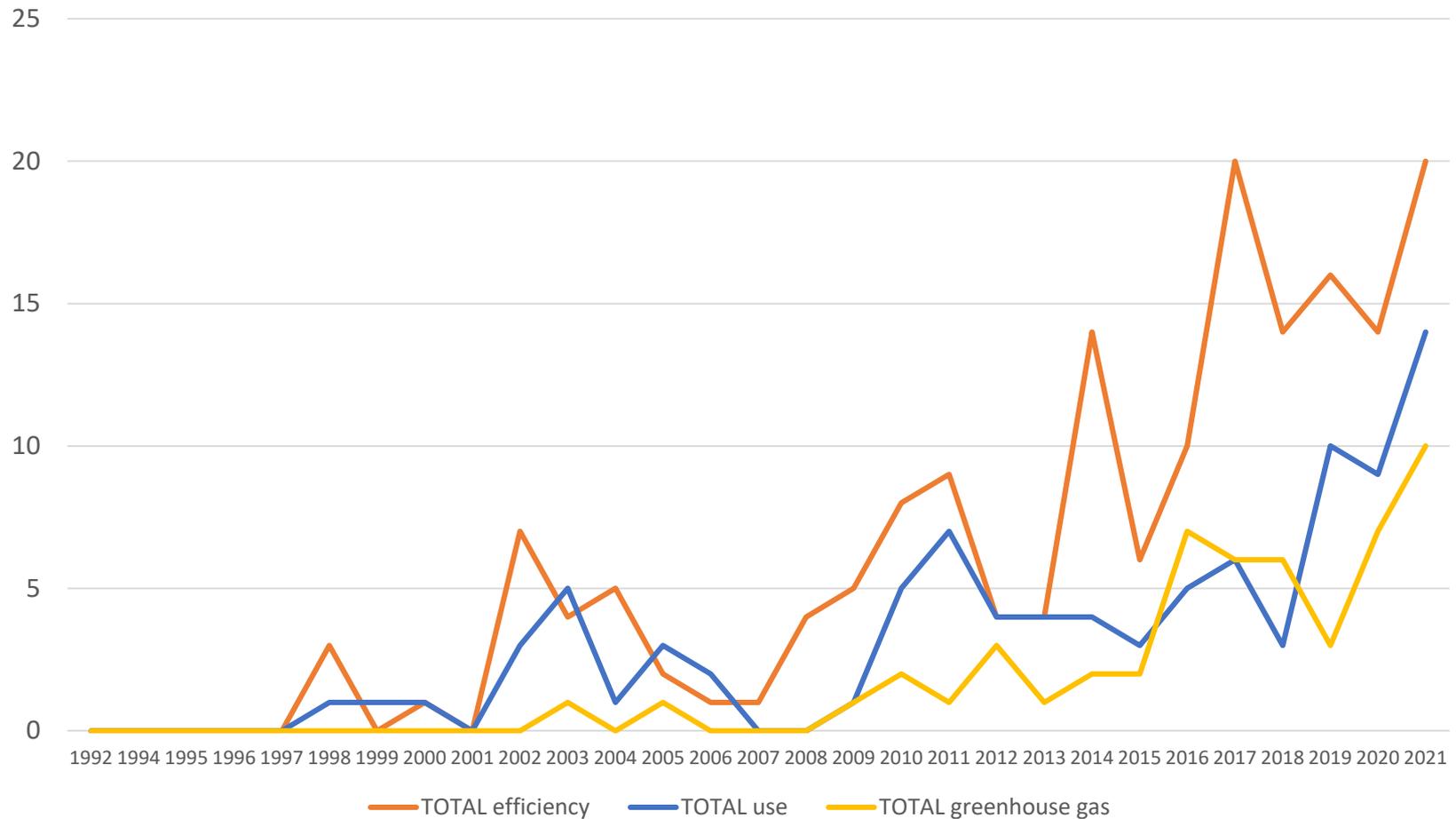
Sur la production: wheat, maize, soybean, rice, milk, etc.

Sur le type de pratique/système: organic farming, conservation tillage, cover crops, etc.

Sur la méthode: DEA, sensitivity analysis, etc.



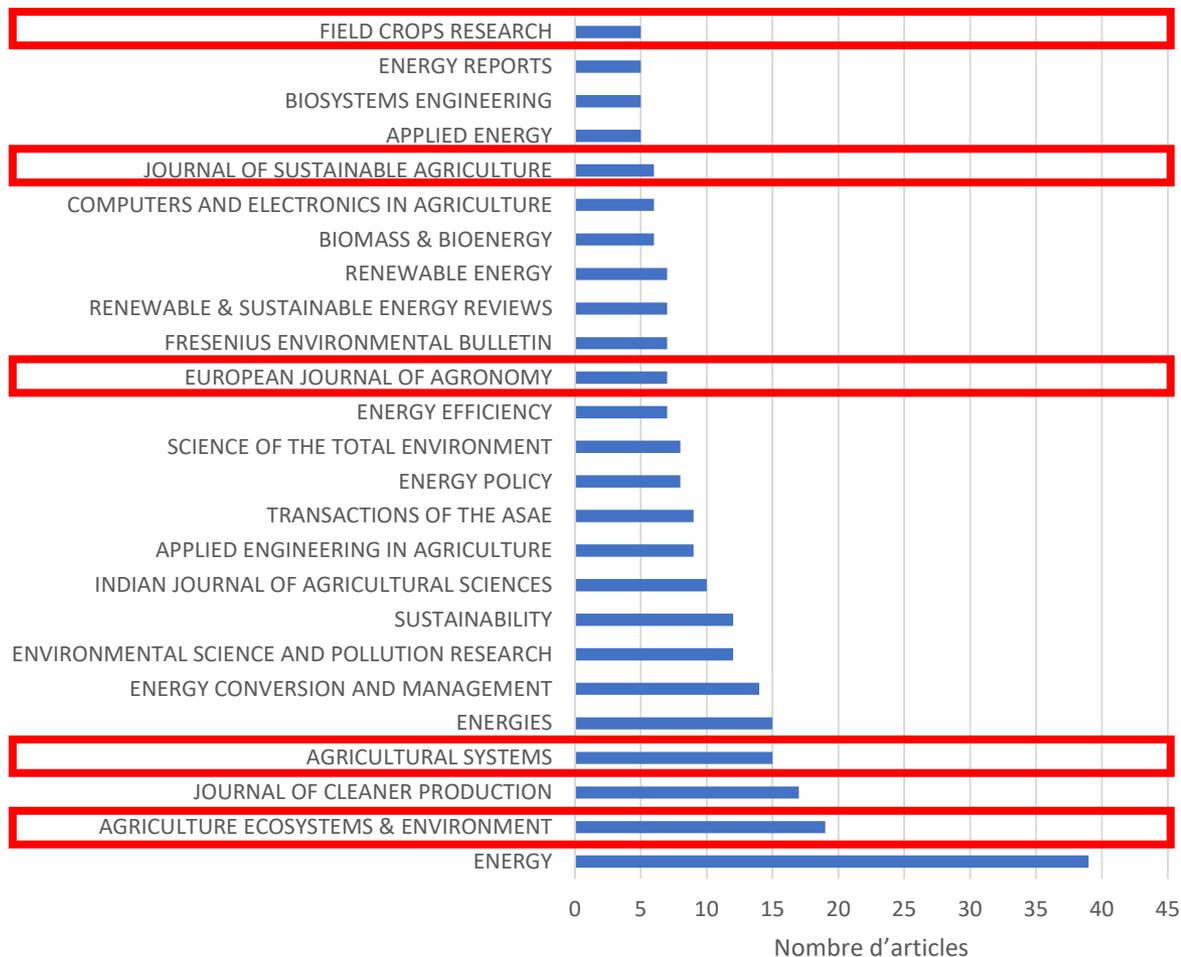
➤ Dynamique des mots clés utilisés



➤ Au bilan

- Approches assez standards, basées principalement sur des cumuls, des différences ou des ratios entre consommation d'énergie et fourniture de produits agricoles : peu de renouvellement des concepts et des métriques
- Globalement, attention portée à la consommation directe et indirecte d'énergie fossile
- Approche appliquée à une diversité de niveaux d'organisation : (système de) culture, troupeau, ferme, et parfois système alimentaire
- Le design vu uniquement sous l'angle de la conception d'équipements moins énergivores
- Très peu de travaux sur les systèmes agroécologiques/régénératifs ou très alternatifs type permaculture

➤ Les principales revues



Les revues traditionnelles de l'agronomie systèmes accueillent volontiers les travaux sur le sujet

Merci pour votre attention !

