



HAL
open science

L'utilisation des coproduits générés par l'industrie brassicole en France Synthèse d'enquête

Valentin Fouquenet

► **To cite this version:**

Valentin Fouquenet. L'utilisation des coproduits générés par l'industrie brassicole en France Synthèse d'enquête. INRAE; ADEME. 2023, 12 p. hal-04387936

HAL Id: hal-04387936

<https://hal.inrae.fr/hal-04387936>

Submitted on 11 Jan 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



> Synthèse d'enquête

L'utilisation des coproduits générés
par l'industrie brassicole en France

2023

Valentin FOUQUENET

INRAE



Contexte de l'étude

Objectifs de l'enquête

Après plus d'une dizaine d'années de croissance continue via l'avènement des microbrasseries et brasseries artisanales, faisant tripler le nombre d'unités de production sur le territoire entre 2013 et aujourd'hui (Xerfi, 2020), l'année 2023 semble plus délicate pour le secteur brassicole français. Avec plus de 2 500 brasseries référencées, la France est aujourd'hui le pays européen avec le plus grand nombre de brasseries sur son territoire, un chiffre témoignant du dynamisme du secteur mais aussi de la concurrence exacerbée au sein de l'Hexagone.

Dans le même temps, la lutte contre le réchauffement climatique implique la transition vers un système économique plus vertueux d'un point de vue social et environnemental. L'économie circulaire incarne ce nouveau système économique et ne cesse de bénéficier d'un renforcement de son cadre législatif en France. La loi AGECL (Anti-gaspillage pour une économie circulaire), promulguée en 2020, s'inscrit notamment dans cette dynamique et amène l'industrie brassicole à améliorer les modes de gestion de ses résidus de production.

L'enquête menée en Juin 2023 a été administrée auprès des 2 582 brasseries françaises (répertoriées grâce à l'ouvrage de Gillard, 2023) via un questionnaire en ligne composé d'une trentaine de questions. Basée sur le modèle d'enquête de Kerby et Vriesekoop (2017) auprès de brasseries britanniques, l'enquête a pour objectif principal d'identifier les voies de valorisation mises en place par les brasseries françaises concernant plusieurs coproduits issus de l'activité brassicole, à savoir : les drêches de bière, les résidus de levure, les résidus de houblon, les volumes de bière restants et les effluents. Outre les voies de valorisation en place, les autres objectifs sont d'explorer les voies de valorisation potentielles et de cerner les habitudes de gestion de ces coproduits en évaluant la fréquence ainsi que la prise en charge économique (par la brasserie) de l'évacuation des cinq coproduits cités auparavant. Enfin, les caractéristiques des brasseries, notamment leur date de création, leur volume de production de bière annuel ainsi que leur code postal, sont récoltées afin d'étudier les potentielles disparités ainsi que les déterminants de la gestion de ces coproduits au sein du territoire français. Ce document est une synthèse récapitulant les principaux résultats issus de cette enquête.

Profil des répondants

Taux de réponse

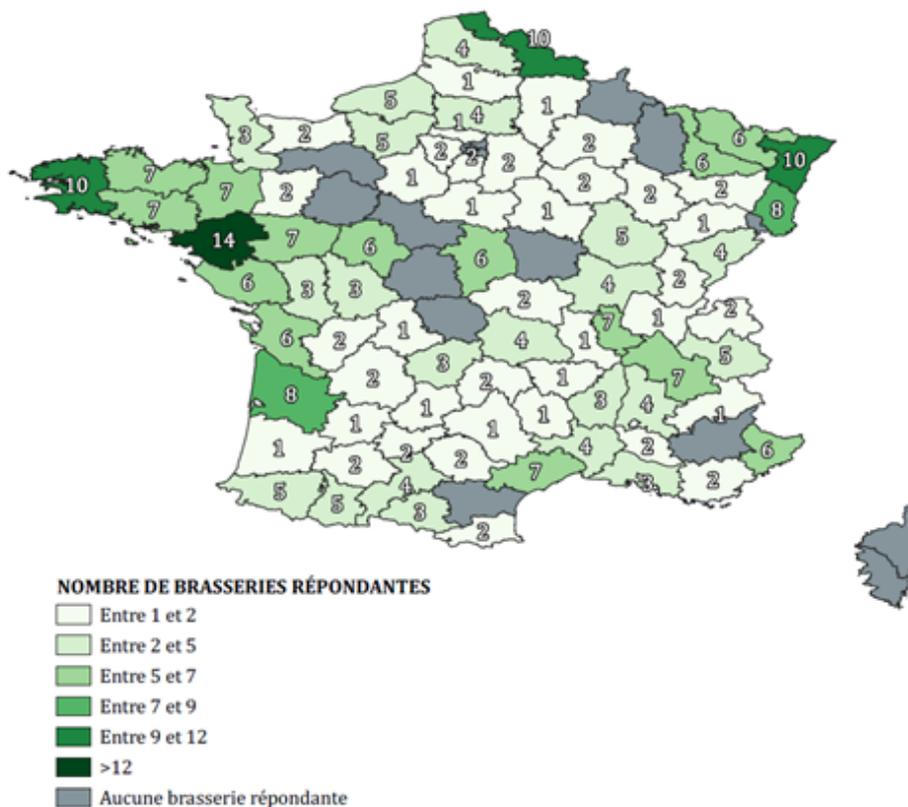
294 répondants

Sur les 2 582 brasseries contactées, 294 réponses ont été collectées ce qui équivaut à un taux de réponse d'environ 11% en moins d'un mois. Ce taux de réponse est très satisfaisant d'autant plus que l'enquête a été menée durant une période de forte activité pour le secteur brassicole.

Répartition géographique

Carte des brasseries répondantes par département

(294 répondantes sur 2 582 contactées)



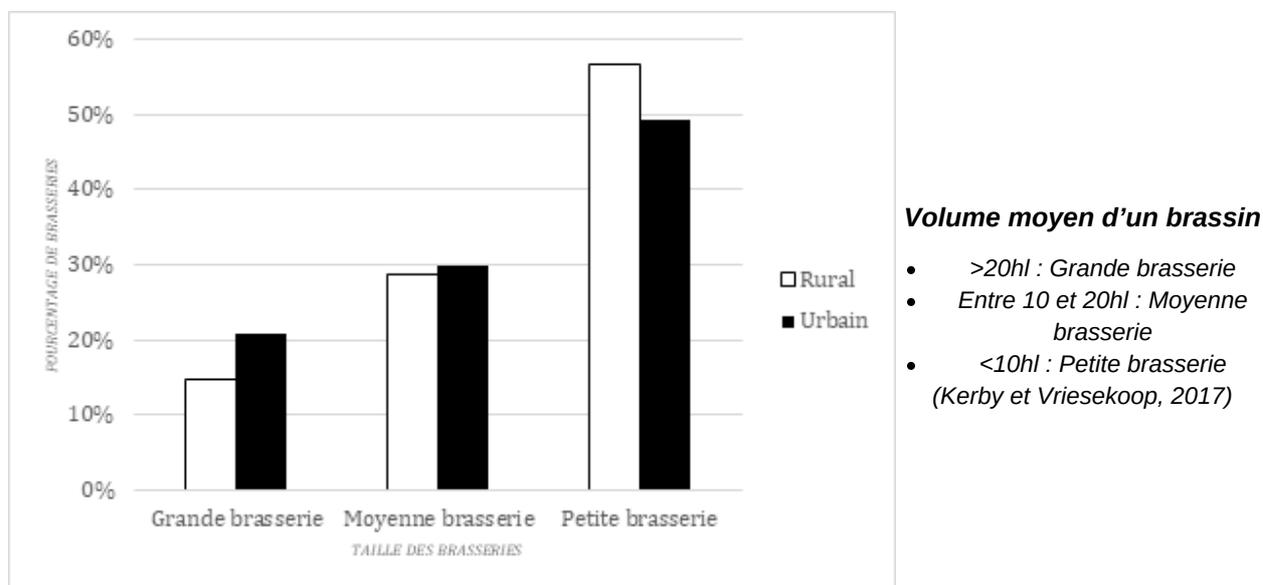
La carte ci-dessus permet de visualiser la répartition des répondants par département français. Seuls 17 départements (sur 96 en France métropolitaine) ne présentent aucune brasserie répondante. Les grands pôles de l'industrie brassicole française, comme le Nord et le Nord-Est présentent un nombre important de répondants. Il en est de même pour la Loire-Atlantique qui est le département avec le plus grand nombre de répondants.

Profil des répondants

Caractéristiques

Afin de cerner le profil des répondants, la taille et la localisation des brasseries sont les deux principales caractéristiques prises en compte. La localisation détermine si la brasserie est située en zone urbaine ou en zone rurale à l'aide de la grille communale de densité établie par l'INSEE (2022). Concernant la taille, la catégorisation retenue départage les brasseries en trois groupes (petite, moyenne et grande brasserie), selon le volume moyen de leur brassin.

Graphique 1 : Répartition des brasseries répondantes selon leur taille et leur localisation



D'un point de vue général, il y a davantage de brasseries situées en milieu rural : 164 brasseries sur les 294 répondantes. Cela constitue 55% des répondants, ce qui est représentatif du paysage brassicole français dans sa globalité puisque 55,8% des brasseries françaises sont situées en milieu rural (Gillard, 2023). Les milieux urbain et rural présentent une assez bonne répartition des trois catégories de brasseries retenues. Les petites brasseries sont les plus nombreuses ici, notamment en milieu rural où elles sont près d'une centaine, représentant ainsi 56,7% des brasseries rurales contre 49,2% des brasseries urbaines. Le constat est inverse pour les grandes brasseries : leur part est plus importante en milieu urbain qu'en milieu rural. Cette remarque est étonnante car on pourrait penser aux premiers abords que les grandes brasseries seraient moins nombreuses en milieu urbain, faute d'espace disponible en ville pour de telles installations. Plus largement, la prépondérance des petites brasseries à l'intérieur de l'échantillon est cohérente par rapport au paysage brassicole français lorsque l'on sait que plus de 90% des brasseries françaises sont des TPE (Xerfi, 2020).

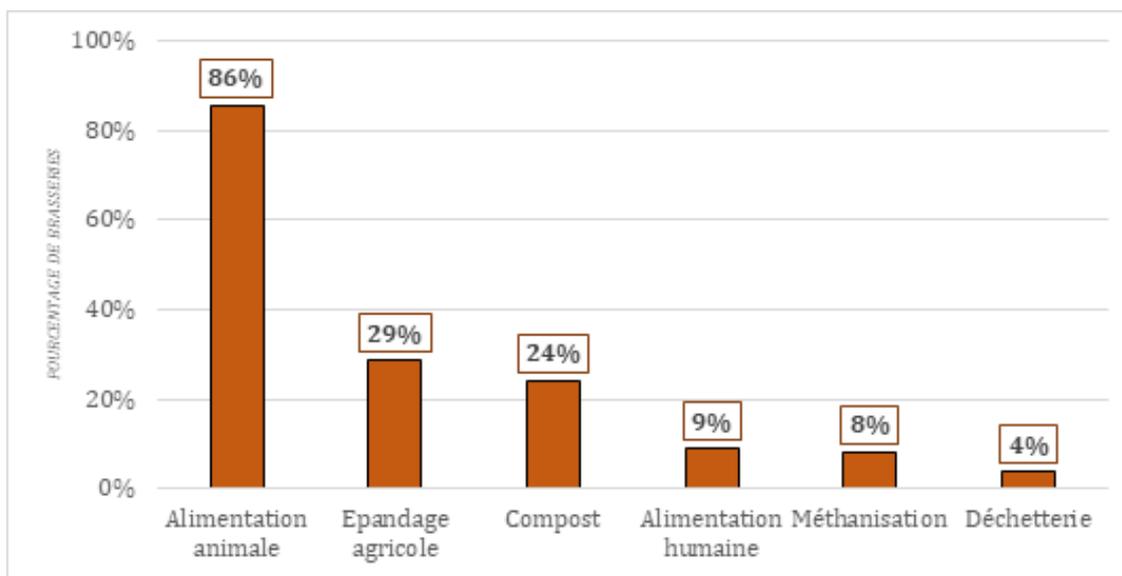
Résultats globaux

Les drêches de brasseries (DDB)

Issues de la phase d'empâtage, les drêches représentent 85% des résidus totaux générés lors du processus de fabrication de la bière. Véritable coproduit, cette matière humide présente de nombreuses qualités, ouvrant la voie à de multiples possibilités de valorisation.

Voies de valorisation des DDB

Graphique 2 : Répartition des voies de valorisation des DDB mises en place par les brasseries répondantes

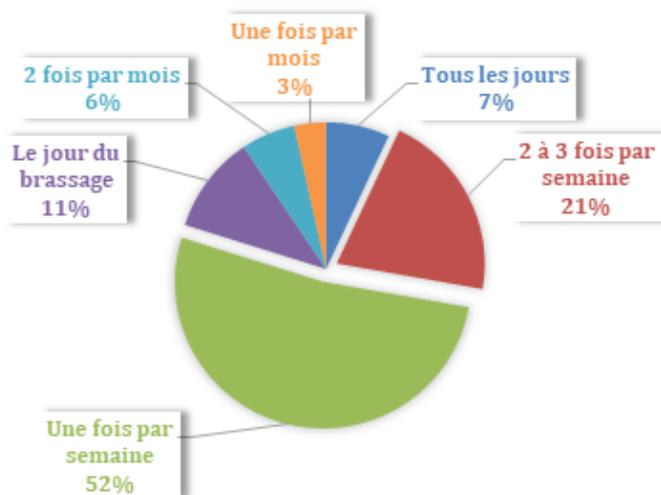


Le graphique ci-dessus présente les différentes voies de valorisation des drêches mises en place par les brasseries répondantes, en sachant qu'une même brasserie peut mettre en place plusieurs voies de valorisation à la fois, ce qui explique pourquoi les valeurs cumulées dépassent 100%.

Débouchée historique de la drêche, l'alimentation animale (bovins, porcins, chèvres...) domine car elle est mise en place par 86% des brasseries répondantes. L'utilisation des drêches en tant qu'apport pour les sols est assez privilégiée puisque l'épandage direct (29%) et le compost (26%) sont respectivement les deuxième et troisième voies les plus mises en place par les brasseries répondantes. Même si l'alimentation humaine (principalement en crackers ou boulangerie) et la méthanisation sont deux voies récoltant un taux d'utilisation inférieur à 10%, elles pourraient être amenées à gagner en popularité car respectivement 44 et 16 brasseries déclarent vouloir les mettre en place dans le futur. Enfin, la déchetterie peut constituer pour les brasseries une voie supplémentaire pour évacuer leurs DDB. Dans notre échantillon, seuls 4% des brasseurs l'utilisent. C'est une voie minoritaire en France, utilisée en cas de dernier recours. D'autres voies, encore plus marginales, sont mentionnées mais ne figurent pas sur le graphique : l'utilisation comme substrat pour la culture de champignons, l'utilisation en lombricompost, la transformation en un matériau ou encore l'utilisation en tant qu'exfoliant pour la création d'un savon à la bière.

Fréquence d'évacuation des DDB

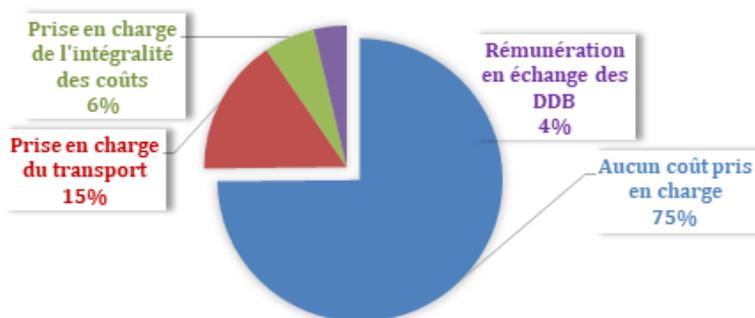
Graphique 3 : Fréquence d'évacuation des DDB des brasseries répondantes



D'un point de vue général, l'évacuation hebdomadaire de la drêche est majoritaire parmi les brasseries répondantes avec 52% des réponses. Il arrive que la drêche soit enlevée plus régulièrement : deux à trois fois par semaine (21% des réponses) voire tous les jours (7% des réponses). 11% des répondants déclarent évacuer leurs DDB le jour même du brassage, ce qui est cohérent avec le caractère putrescible des drêches. Enfin, les enlèvements mensuels et bimensuels sont plus rares (respectivement 3% et 6% de l'échantillon), le plus souvent mis en place par des petites brasseries.

Prise en charge économique de l'évacuation des DDB

Graphique 4 : Prise en charge économique des brasseries répondantes pour l'évacuation de leurs DDB



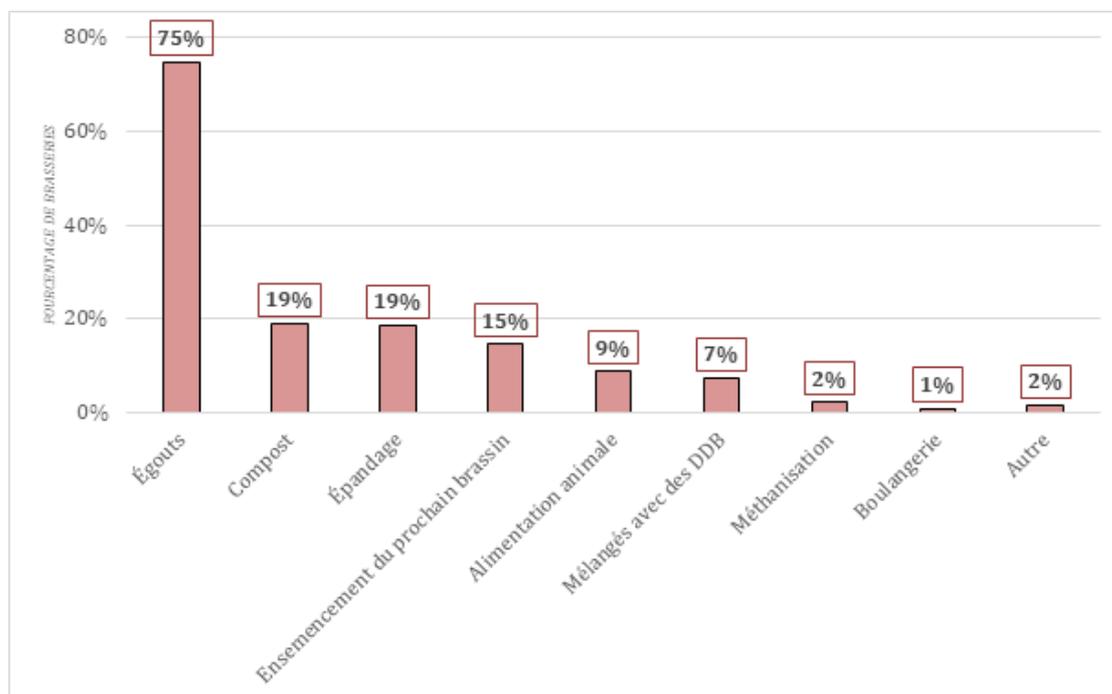
Concernant la prise en charge économique de l'évacuation des DDB, trois quarts des brasseries répondantes déclarent ne prendre en charge aucun coût pour l'évacuation de leurs DDB, ce qui veut dire que c'est le repreneur de la drêche qui se charge de l'acheminement et du traitement de celle-ci dans trois cas sur quatre. 15% des brasseries facilitent tout de même la valorisation des DDB en prenant en charge les coûts liés à leur transport. La prise en charge de l'intégralité des coûts de valorisation des DDB est beaucoup plus rare (6% des cas), tout comme la rémunération des brasseries en échange de leurs DDB (4% des brasseries). Cette dernière option concerne surtout les grandes brasseries.

Les résidus de levure

Incorporées au moût lors de la fermentation afin de transformer les sucres en alcool et CO₂, les levures sont essentielles à la fabrication de la bière. En sortie de fermentation, elles peuvent être valorisées si elles sont récupérées.

Voies de valorisation des résidus de levure

Graphique 5 : Répartition des voies de valorisation des résidus de levure mises en place par les brasseries répondantes

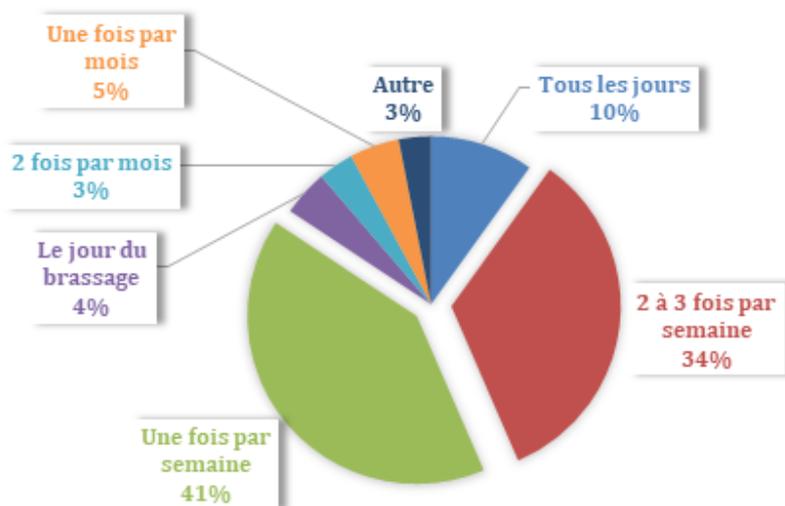


La principale voie mise en place pour les résidus de levure est la mise en égouts utilisée par trois quarts des brasseries. La prépondérance de cette voie dans les réponses amène à reconsidérer la pertinence du terme « valorisation » car cette dernière n'existe pas vraiment lorsque qu'un coproduit est jeté dans les égouts. Similairement aux drêches, le compost et l'épandage agricole ou jardinier viennent ensuite, tous deux utilisés par environ 20% des brasseries. L'utilisation des résidus de levure pour l'ensemencement du prochain brassin concerne 15% des brasseries. C'est une solution de réemploi intéressante mais elle n'est mise en place qu'en complément à d'autres voies car elle ne semble pas permettre de valoriser la totalité des résidus de levure d'une brasserie. L'alimentation animale, dominante pour les drêches, ne représente ici que 9% des usages totaux. Mélanger les résidus de levure aux drêches est également une pratique minoritaire. Diverses destinations finales existent pour cet usage : l'alimentation animale, le compost, l'épandage et la méthanisation. Cette dernière voie est d'ailleurs marginale (2% des brasseries). La catégorie « Autre » regroupe des voies comme la thermolyse (combustion des résidus), la fabrication de pièges à moustiques ou encore la valorisation en spa (soins à la bière).

Parmi toutes ces voies, le réemploi pour l'ensemencement est la voie qui présente le plus grand potentiel auprès des brasseries car 11 d'entre elles émettent le souhait de la mettre en place dans le futur. D'autres voies uniques comme l'utilisation en alimentation pour des ruches, en cosmétique ou en biosorption suscitent également de l'intérêt.

Fréquence d'évacuation des résidus de levure

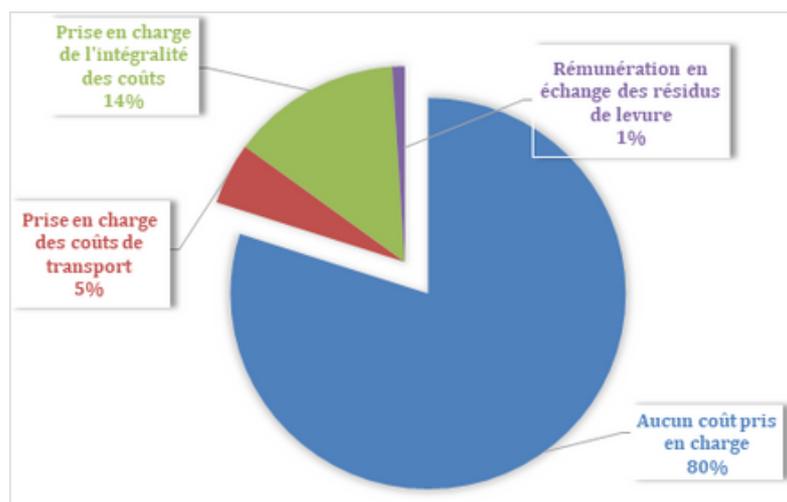
Graphique 6 : Fréquence d'évacuation des résidus de levure des brasseries répondantes



Même si, comme dans le cas des drêches, la fréquence hebdomadaire est majoritaire (41% des réponses), les résidus de levure sont évacués sensiblement plus fréquemment que la drêche : 34% des répondants déclarent l'évacuer deux à trois fois par semaine (contre 21% dans le cas de la drêche) et 10% disent l'évacuer tous les jours (contre 7% pour la drêche). Les fréquences moins élevées ont des parts moins importantes, y compris la réponse « Le jour du brassage » qui ne concerne que des petites brasseries, correspondant donc théoriquement à des fréquences plutôt faibles.

Prise en charge économique de l'évacuation des résidus de levure

Graphique 7 : Prise en charge économique des brasseries répondantes pour l'évacuation de leurs résidus de levure



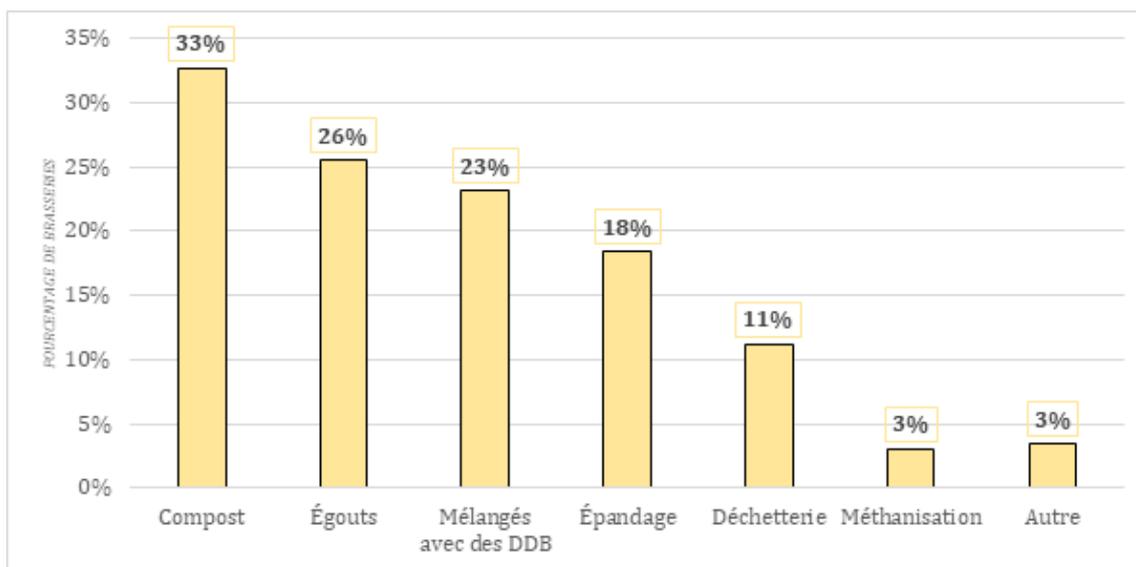
L'absence de prise en charge des coûts d'évacuation des résidus de levure est, comme pour les drêches, la modalité largement majoritaire puisqu'elle concerne 80% des brasseries répondantes. La prise en charge de l'intégralité des coûts d'évacuation est cependant plus fréquente pour les résidus de levure (14% des réponses) que pour les drêches (6% des réponses). Tout cela aux détriments notamment du phénomène de rémunération en échange du coproduit qui ne concerne que trois brasseries répondantes.

Les résidus de houblon

Le houblon est également un ingrédient indispensable à la fabrication de la bière. Après une première utilisation pour apporter des arômes et/ou de l'amertume, il est possible d'en récupérer les résidus afin de valoriser la fin de vie de l'ingrédient.

Voies de valorisation des résidus de houblon

Graphique 8 : Répartition des voies de valorisation des résidus de houblon mises en place par les brasseries répondantes



Contrairement aux drêches (majoritairement évacuées en alimentation animale) et aux résidus de levure, aucune voie de valorisation du houblon ne semble prépondérante au point de dépasser les 50% d'utilisation parmi les brasseries répondantes. Le compost est tout de même la voie la plus populaire, utilisée par un tiers des répondants. La mise en égouts et en déchetterie concernent respectivement 26% et 11% des brasseries répondantes, ce qui traduit en réalité une valorisation assez faible de ce coproduit pour une grande partie des brasseries. Le mélange des résidus de houblon avec les drêches pour leur valorisation est employé par 23% des brasseries, sans connaître avec précision quelles méthodes sont employées en aval. La méthanisation reste une voie minoritaire, tout comme la réponse « Autre ». Cette dernière catégorie regroupe des réponses comme le réemploi direct pour l'houblonnage ou des brasseries déclarant n'avoir aucun résidu de houblon en sortie de production.

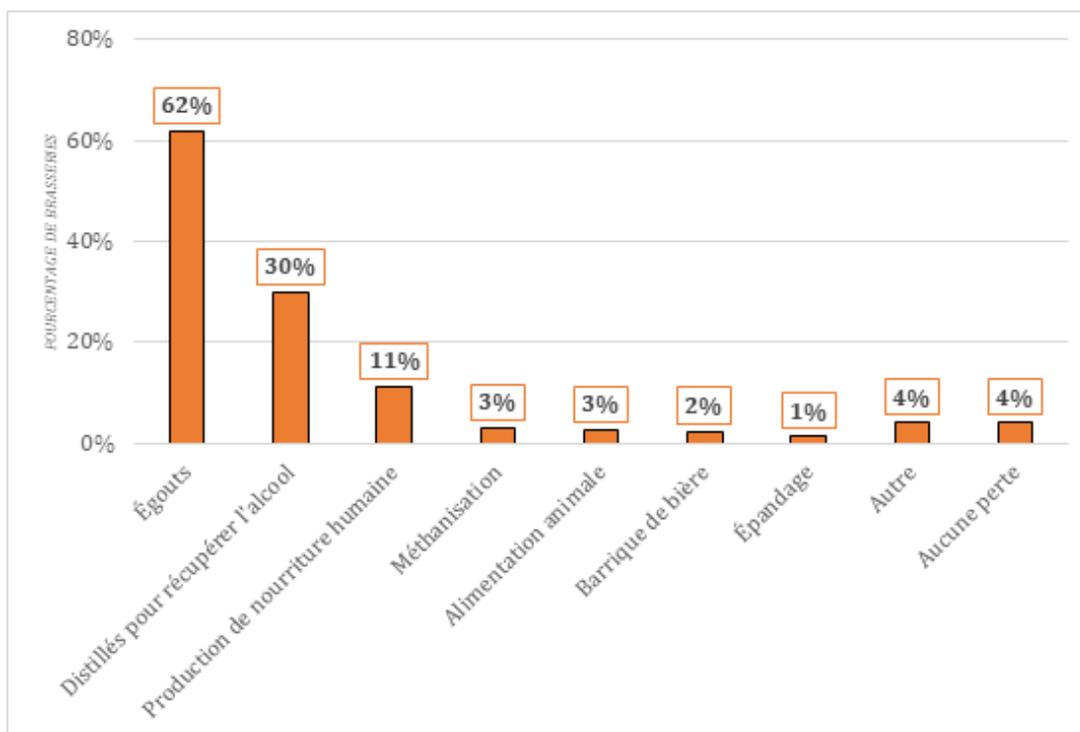
La méthanisation des résidus de houblon semble être une voie qui pourrait intéresser les brasseries pour une mise en place dans le futur. La valorisation en compost (utilisable en houblonnière par la suite), en épandage ou encore en savonnerie sont des voies également mentionnées dans les projets des brasseries répondantes. L'alimentation animale semble compromise pour ce coproduit étant donné que le houblon serait toxique pour les animaux (au moins pour les chiens).

Les volumes de bière restants

Il arrive que la bière produite ne corresponde pas aux standards de qualité des brasseries ou tout simplement que les brasseries disposent de restes de bière (bière invendue ayant dépassée la date limite de consommation, restes issus de la production...). Il est possible de valoriser ces volumes et cela constitue le quatrième coproduit étudié lors de l'enquête.

Voies de valorisation des volumes de bière restants

Graphique 9 : Répartition des voies de valorisation des volumes de bière restants mises en place par les brasseries répondantes



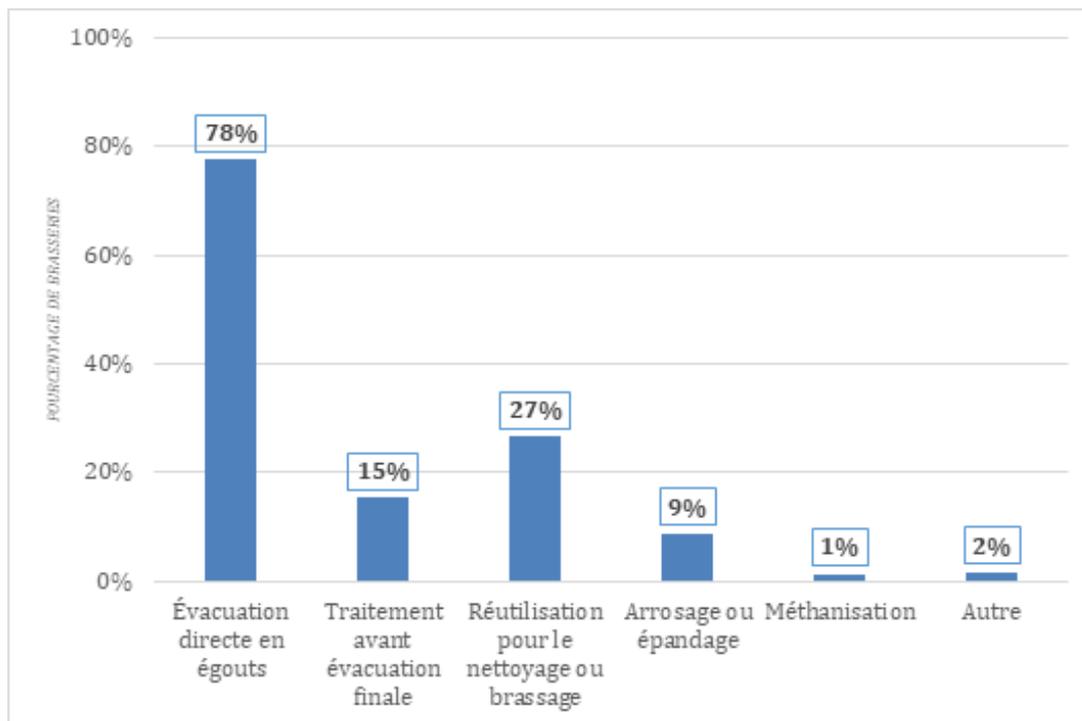
Les voies de valorisation de ces volumes de bières restants sont dominées par la mise en égouts, un résultat qui rappelle celui des résidus de levure. En effet, 62% des brasseries répondantes déclarent jeter cette bière aux égouts, ce qui signifie que la valorisation de ce coproduit est actuellement assez faible en réalité. La seconde voie la plus populaire est la distillation de ces volumes de bière pour en récupérer l'alcool (30%) et en faire de l'eau de vie par exemple. C'est d'ailleurs une voie qui tend à être de plus en plus mise en place car 12 brasseries déclarent vouloir la mettre en place dans le futur. La valorisation en production de nourriture humaine concerne 33 brasseries. Pour être plus précis, sur ces 33 brasseries, 13 (donc environ 40%) disent utiliser ces volumes restants pour produire du vinaigre de bière. Cette voie suscite également un intérêt auprès de certains répondants pour une potentielle utilisation dans le futur. Viennent ensuite des voies beaucoup plus marginales mais communes aux autres produits comme la méthanisation, l'épandage agricole ou jardinier et l'alimentation animale. Fait particulier : la mise en barrrique afin de laisser vieillir la bière et obtenir de nouvelles saveurs est employée par 2% des répondants. La catégorie « Autre », récoltant 4% des réponses, contient des voies comme : le compost, l'apiculture, la consommation personnelle ou la vente en magasins de déstockage.

Les effluents de brasserie

Pour les étapes de production ou pour le nettoyage des équipements utilisés, l'eau est essentielle dans le processus de fabrication de la bière. Contenant des composés organiques facilement biodégradables, l'eau usée peut également être valorisée comme tout autre coproduit plutôt qu'être directement jetée aux égouts. Outre la valorisation, le pré-traitement et traitement des eaux usées sont également des enjeux importants à explorer ici.

Voies de gestion des effluents

Graphique 10 : Répartition des voies de gestion des effluents mises en place par les brasseries répondantes



La mise directe en égouts ainsi que le traitement des effluents avant l'évacuation finale ne sont pas des voies de valorisation des effluents, c'est pourquoi nous parlons ici plutôt de voies de "gestion". Plus de trois quarts des brasseries répondantes évacuent directement aux égouts au moins une partie de leurs effluents, sans traitement préalable de ces derniers. 15% des brasseries traitent (souvent neutralisation du pH) au moins une partie de leurs effluents avant l'évacuation finale. Quelques rares répondants déclarent avoir leur propre station de traitement ou aussi avoir recours à la phytoépuration pour ces traitements.

Concernant les voies de valorisation, trois réponses reviennent. La première, concernant plus d'un quart des répondants, est la réutilisation ou le réemploi de certains effluents à l'intérieur même de la brasserie. Cela concerne quasiment exclusivement les eaux de refroidissement et de rinçage qui sont réemployées (donc pour le même usage) ou réutilisées pour le nettoyage des équipements ou diverses étapes du futur brassin comme l'empâtage. Une seconde possibilité est l'utilisation d'une partie de ces effluents pour l'arrosage de plantes ou l'épandage, mis en place par presque 10% des brasseries. Enfin, la méthanisation est une option mineure puisqu'elle n'est mise en place que par quatre brasseries. La réponse « Autre » regroupe des voies de valorisation comme le compost ou la fabrication de boissons « soft » via ces effluents ou des méthodes difficilement interprétables comme la récupération de la vapeur.

Conclusion

Compte tenu du moment du lancement de cette enquête (pendant la période estivale avec une activité intense), le taux de réponse est positif. Les résultats révèlent que les brasseries françaises semblent accorder une attention particulière à la valorisation de leur principal coproduit, à savoir les drêches. Même si l'alimentation animale reste la solution privilégiée en grande majorité, de nombreuses autres initiatives originales sont aujourd'hui mises en place en France et pourraient gagner du terrain dans le futur : alimentation humaine, méthanisation ou encore utilisation en matériau. L'évacuation de la drêche sans valorisation à la clé reste très rare (4% des répondants déclarent évacuer au moins une partie de leurs DDB en déchetterie), synonyme que les acteurs du secteur brassicole sont impliqués et conscients de cet enjeu.

Il est difficile d'en dire autant des autres coproduits brassicoles étudiés dans cette enquête, en particulier pour les résidus de levure. La valorisation de cette matière particulière semble contraignante, à tel point que ce coproduit finit sa vie aux égouts dans 75% des cas. Quand bien même des solutions de valorisation intéressantes existent (amendement pour les sols ou encore le réensemencement des prochains brassins), les principales difficultés rencontrées semblent se situer dans la récupération et la manutention de cette matière. Il en est de même pour les volumes de bières restants qui, même si cela représente des quantités infimes, sont généralement évacués aux égouts. Pour ce résidu, des méthodes de valorisation comme la distillation ou la fabrication de vinaigre de bière sont assez populaires auprès des répondants. Alors que les résidus de houblon sont davantage valorisés que ceux de levure (notamment grâce au compostage), ils terminent néanmoins aux égouts ou à la déchetterie dans plus d'un tiers des cas. Concernant les effluents, beaucoup de brasseries délèguent leur traitement au service public d'assainissement avant le rejet final. La valorisation de ces eaux usées reste minoritaire et se matérialise principalement grâce à la réutilisation ou le réemploi des eaux de refroidissement et de rinçage au cours de diverses étapes de production au sein de la brasserie.

Enfin, la gestion de ces divers résidus est souvent similaire. L'évacuation de ceux-ci est majoritairement réalisée de manière hebdomadaire, sans que cela n'occure aucun coût pour la brasserie. Globalement, les grandes brasseries ont tendance à évacuer leurs résidus plus régulièrement et ont davantage de chances d'être rémunérées en échange de ceux-ci (même si ce phénomène est très rare), par rapport aux autres brasseries.

Les résultats de l'enquête démontrent l'implication actuelle de l'industrie brassicole française dans la transition vers l'économie circulaire, toutefois des progrès demeurent nécessaires dans ce domaine. Une étude portant sur la valorisation des coproduits brassicoles dans un contexte international ou à une échelle géographique plus vaste serait pertinente afin d'estimer si la transition vers l'économie circulaire est également en cours en dehors de l'Hexagone.

Références

-Gillard E. (2023), « La bière en France – 2023 », Éditions Projet Amertume

-INSEE (Institut National de la Statistique et des Études Économiques ; 2022), « La grille communale de densité à 4 niveaux », <https://www.insee.fr/fr/information/2114627>

- Kerby C. et Vriesekoop F. (2017), « An overview of the utilisation of brewery by-products as generated by british craft breweries », Beverages 3, no. 2 : 24. <https://doi.org/10.3390/beverages3020024>

-Xerfi France (2020), « Le marché de la bière », Étude Xerfi

En savoir plus

Cette enquête a été menée dans le cadre du projet **Bioloop**, porté par INRAE (Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement) en collaboration avec Oniris et cofinancé par la Région Pays de la Loire et l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie). L'objectif central de Bioloop consiste à développer de nouvelles méthodes de valorisation des déchets végétaux en matériaux entièrement biosourcés et biodégradables, sans avoir recours à des produits chimiques. Le but ultime du projet est de créer une filière de valorisation qui propose une démarche circulaire adaptée aux contraintes et aux potentialités d'un territoire défini.

Pour prendre appui sur un cas concret, le projet Bioloop se penche sur la valorisation des drêches issues des brasseries au sein du bassin nantais.



Si vous souhaitez davantage de renseignements sur cette enquête, n'hésitez pas à contacter l'auteur à l'adresse électronique suivante : valentin.fouquetnet@inrae.fr.