

## Les prix à la consommation des produits alimentaires pourraient ralentir nettement d'ici fin 2023

*La hausse continue de l'inflation alimentaire, depuis fin 2021, et les niveaux inédits atteints ces derniers mois constituent un défi pour le conjoncturiste, pour en comprendre les déterminants et en prévoir l'évolution. De fait, les matières premières agricoles et énergétiques se sont fortement renchériées depuis plus d'un an mais certains cours ont aussi nettement reflué à partir de l'été dernier. Pour analyser comment ces mouvements se traduisent in fine dans les prix à la consommation, il importe d'en étudier d'abord la diffusion aux prix agricoles à la production puis aux prix à la production des industries agroalimentaires et, enfin, aux prix de vente des distributeurs (prix à la consommation). Cet éclairage propose une modélisation des différentes étapes de cette chaîne de transmission, permettant d'analyser les comportements de fixation des prix pendant la période actuelle et d'en inférer une évolution en prévision.*

*Premier maillon de la chaîne, les prix agricoles à la production (hors fruits et légumes) se sont accrus de 23 % en 2022, par rapport à 2021. La hausse est de 16 % pour les prix à la production des industries agroalimentaires et de 7 % pour les prix à la consommation des produits alimentaires (hors produits frais). Selon la modélisation retenue dans cet éclairage, le renchérissement des intrants extérieurs à la filière – cours mondiaux des matières premières agricoles, énergie, ... – aurait expliqué une part importante de cette dynamique des prix au cours de l'année 2022 : près de 90 % de la dynamique des prix agricoles à la production, environ 70 % de celle des prix des industries agroalimentaires et environ la moitié de celle des prix à la consommation des produits alimentaires. Les coûts salariaux auraient constitué le deuxième facteur de hausse de ces prix en 2022, contribuant notamment pour un peu plus d'un tiers à la hausse des prix à la consommation des produits alimentaires hors frais. Des comportements de marges auraient également été à l'œuvre en 2022 : hausse sensible des marges unitaires dans les industries agroalimentaires notamment, après leur compression en 2021, tandis que la dynamique des prix à la consommation pourrait traduire au contraire une compression des marges unitaires des distributeurs à partir de la fin 2021 jusqu'à fin 2022. Cette analyse des comportements de marges reste bien sûr entourée de l'incertitude inhérente à la modélisation retenue.*

*La modélisation retenue dans cet éclairage met aussi en évidence les effets retardés, sur les prix à la production et à la consommation, des mouvements de prix des matières premières. Notre simulation suggère que les hausses des cours des matières premières agricoles se répercutent sur les prix à la consommation à hauteur d'environ 50 % au bout de trois trimestres, et à hauteur de 80 % au bout d'un an. Ainsi, en prévision pour les mois à venir, le reflux des cours des matières premières agricoles et énergétiques depuis l'été 2022 devrait exercer une pression à la baisse sur les prix agricoles à la production puis sur les prix à la production des industries agroalimentaires. Ces derniers pourraient refluer à leur tour, une « normalisation » des comportements de marges pouvant même en accentuer la dynamique baissière. Ce reflux induirait un ralentissement des prix à la consommation des produits alimentaires (hors frais) à partir du deuxième trimestre 2023, soutenus néanmoins par la dynamique des coûts salariaux et par de probables comportements de reconstitution de marges des distributeurs en prévision. Ces mouvements en prévision, issus d'une modélisation économétrique, restent cependant conditionnés, entre autres facteurs, aux cycles de négociations entre producteurs, transformateurs et distributeurs.*

*Narjis Benchekara, Jérémy Marquis et Guillaume Roulleau*

## Les cours des matières premières utilisées pour la production des produits alimentaires ont connu des chocs inédits

Depuis fin 2021, l'inflation alimentaire n'a cessé d'augmenter. Le glissement annuel des prix à la consommation des produits alimentaires est ainsi passé de 1,4 % en décembre 2021 à 14,9 % en avril 2023, faisant de l'alimentation la première contribution à l'inflation d'ensemble.

La hausse de l'inflation alimentaire résulte du renchérissement des matières premières, tant agricoles qu'énergétiques, qui a été amorcé en 2021 dans le contexte de la reprise de l'activité puis accentué en 2022 avec le déclenchement de la guerre en Ukraine. Le prix des matières premières agricoles importées par l'économie française a ainsi fortement augmenté entre début 2021 et l'été 2022 (► **figure 1**). Le renchérissement de l'énergie, de son côté, a affecté directement et indirectement les secteurs de l'agriculture<sup>1</sup> et des industries agroalimentaires. Sans que ces secteurs ne figurent pour autant parmi les plus écono-intensifs, l'énergie (pétrole, électricité et gaz) représente une part non négligeable des intrants de leur production (► **figure 2**). Et les hausses des prix de l'énergie ont été conséquentes : le prix de marché du gaz, qui influence par ailleurs directement le prix des engrais agricoles, a été multiplié par 10 entre début 2021 et mi-2022. Si la plupart des cours énergétiques ont reflué depuis l'été 2022, ils restent néanmoins à des niveaux bien supérieurs à ceux de début 2021. C'est le cas aussi des matières premières agricoles.

Cette étude vise à comprendre comment le renchérissement des matières premières agricoles et énergétiques s'est transmis jusqu'au prix à la consommation des produits alimentaires, des secteurs producteurs au secteur distributeur, et à en déduire une prévision d'ici la fin 2023. En premier lieu, il convient de noter qu'au sens de l'IPC, les produits alimentaires (16,2 % de l'IPC d'ensemble en 2023) se subdivisent entre les produits frais (2,4 %) et les « autres produits alimentaires », dits aussi « produits alimentaires hors frais » (13,9 %). Les prix des produits frais (soit les produits non transformés incluant les poissons frais, les fruits et les légumes) dépendent notamment des conditions climatiques en France mais également dans les autres pays producteurs et se caractérisent donc par une très forte volatilité. Les prix des « autres produits alimentaires » obéissent, quant à eux, à des déterminants moins volatils et plus facilement observables. Dans la suite, c'est uniquement de l'IPC des produits alimentaires hors frais dont il va être question (et qui sera nommé IPC alimentaire par abus de langage).

<sup>1</sup> La branche agricole considérée ici correspond à la branche « agriculture, sylviculture et pêche » de la nomenclature des comptes nationaux (branche "AZ").

### ► 1. Variation des cours depuis début 2021, pour différents intrants des branches agricoles et agroalimentaires

(variation en % des cours en euros)

Cours	entre T1 2021 et T3 2022	entre T1 2021 et T1 2023
<b>Matières premières agricoles importées</b>		
Blé	+79	+55
Sucre	+33	+43
Oléagineux	+43	+22
<b>Énergie</b>		
Gaz	+1014	+190
Brent	+96	+49
Électricité (EPEX)	+707	+145

Note : le prix du gaz naturel correspond aux contrats à terme à la première échéance aux Pays-Bas (TTF). Les prix de l'électricité correspondent aux cours EPEX spot pour la France.

Source : Insee.

### ► 2. Composition des intrants utilisés par la branche agricole et par les industries agroalimentaires

(part dans les consommations intermédiaires, en 2019, en %)

Part dans l'ensemble des intrants utilisés par la branche pour produire	Branche agricole	Branche agroalimentaire
Intrants agricoles	34	33
Intrants issus de l'industrie agroalimentaire	15	28
Intrants énergétiques	11	5

Note : la composition présentée est issue du tableau des entrées intermédiaires des comptes nationaux annuels 2019. Les intrants énergétiques incluent les consommations intermédiaires en produits issus de la cokéfaction-raffinage et en produits issus de la branche « énergie, eau, déchets ». Les autres intrants peuvent inclure, par exemple, les consommations intermédiaires dans l'industrie, notamment chimique, mais également en services.

Lecture : en 2019, les consommations intermédiaires des industries agroalimentaires étaient composées à 33 % d'intrants agricoles.

Source : Insee.

# Conjoncture française

La modélisation de l'inflation alimentaire (► [bibliographie](#)) est souvent séquentielle, axée sur la chaîne de formation des prix. Ainsi, un choc exogène, sur le cours du blé par exemple, ne se transmet qu'avec retard sur les prix à la consommation alimentaire. Sur la période récente, des décalages temporels sont visibles entre le cours des matières premières agricoles, le prix à la production des produits agricoles, celui des industries agroalimentaires, et enfin l'IPC des produits alimentaires hors frais (► [figure 3](#)). Par exemple, à la brusque hausse des cours des matières premières agricoles, intervenue dès le premier trimestre 2022 et refluant par la suite, répond une hausse des prix à la consommation des produits alimentaires, moins brusque mais continue.

Il s'agit donc tout d'abord de modéliser l'évolution des prix agricoles à la production puis des prix de production des industries agroalimentaires – qui transforment les produits agricoles – et enfin des prix à la consommation des produits alimentaires, payés par le consommateur. Pour chacune de ces étapes, les déterminants des prix ne sont pas les mêmes : ces chaînons successifs (agriculture, industries agroalimentaires, commerce de détail) ont des fonctions de production et des comportements de marge différents.

## Après avoir absorbé une grande partie de l'impact des hausses des cours, le secteur agricole pourrait transmettre leur inflexion de fin 2022

Les fortes hausses récentes des cours des matières premières, qu'elles soient agricoles ou énergétiques, ont affecté en premier lieu la branche agricole, qui les consomme directement dans son processus de production. Les prix agricoles à la production<sup>2</sup> (IPPAP ci-après), qui représentent les prix « en sortie de ferme », se sont accrus d'environ 23 % en 2022 par rapport à 2021 (► [figure 3](#)).

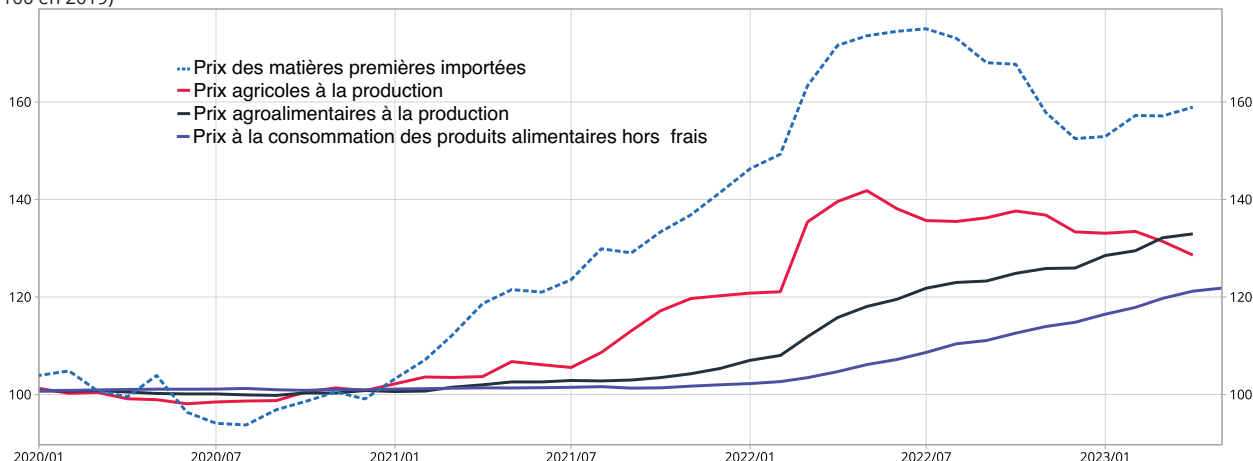
Une modélisation économétrique de la dynamique de l'IPPAP permet d'en identifier les principaux déterminants et d'analyser l'ampleur et la vitesse de répercussion du renchérissement des intrants sur ces prix en sortie de ferme (► [encadré méthodologique](#) pour plus de détails sur les différentes modélisations). Dans la modélisation retenue ici, l'IPPAP est déterminé à long terme par le cours des matières premières agricoles (dont le blé), les prix de l'énergie (pétrole, gaz et électricité) ainsi que par la productivité du travail de la branche agricole. À court terme, seuls les prix des intrants agricoles et énergétiques déterminent les fluctuations de l'IPPAP.

Selon cette modélisation, le renchérissement des intrants se traduit de façon retardée sur l'IPPAP. À titre illustratif, une hausse permanente de 10 % du cours mondial des matières premières agricoles (dont le blé) se traduit à long terme par une hausse des prix à la production d'environ 3,5 % (► [encadré fonction de réponse des prix modélisés à des chocs exogènes](#)). Cependant, la branche agricole mettrait presque 5 trimestres pour répercuter complètement cette hausse de prix, et moins de 2 trimestres pour en répercuter la moitié.

<sup>2</sup> Les prix agricoles à la production, considérés ici et dans toute la suite, excluent les fruits et légumes. En effet, à l'instar des prix à la consommation en produits frais, les prix de production des fruits et légumes sont trop soumis aux aléas climatiques pour pouvoir analyser finement leurs déterminants. En outre, les récoltes étant très hétérogènes selon les trimestres de l'année, les variations trimestrielles peuvent parfois être difficilement interprétées. Les prix agricoles à la production finalement modélisés englobent donc les produits végétaux hors fruits et légumes (soit les céréales, le vin et les produits de l'horticulture) ainsi que les productions animales.

### ► 3. Évolution des prix le long de la chaîne de production des produits alimentaires

(base 100 en 2019)



Dernier point : avril 2023, sauf pour l'indice des prix à la consommation, disponible jusqu'en mai 2023.

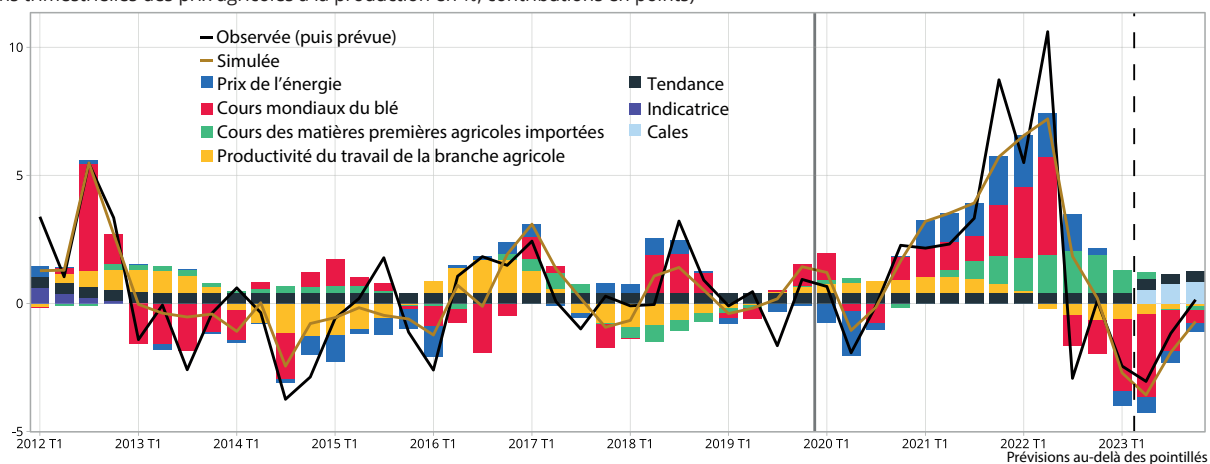
Lecture : en avril 2023, l'indice des prix à la consommation des produits alimentaires hors frais a atteint 121,2 points, ce qui correspond à 21,2 % d'augmentation par rapport à son niveau moyen de 2019, tandis qu'en mars 2023 le cours des matières premières agricoles importées a augmenté de 59 %.

Source : Insee.

En moyenne annuelle, la hausse de l'IPPAP en 2022 s'expliquerait pour environ 55 % par le renchérissement des matières premières agricoles. La hausse des prix de l'énergie, quant à elle, compterait pour 30 % dans la hausse de ces prix à la production en 2022. Autrement dit, l'accroissement de l'IPPAP, en 2022, résulterait quasi intégralement du renchérissement des intrants de la branche agricole, à savoir les matières premières agricoles et l'énergie (► **figure 4**).

La modélisation économétrique de l'IPPAP et sa comparaison avec le prix observé peut aussi révéler des comportements de marge (à la hausse comme à la baisse) de la part de la branche agricole, relativement aux comportements moyens historiques. En effet, la modélisation retenue suppose que l'IPPAP fluctue à court terme autour d'un « prix d'équilibre », issu de la relation de long terme du modèle : une situation où l'IPPAP est en deçà de ce prix d'équilibre correspond alors, relativement aux comportements usuels, à une compression des marges, la situation inverse correspondant à un accroissement des marges (► **encadré méthodologique**). Au cours de l'année 2022, un écart s'est creusé entre l'IPPAP observé et son prix d'équilibre (► **figure 5**). Ce décrochage pourrait traduire un effort de compression des marges de la branche agricole, face aux hausses de prix des intrants. La modélisation économétrique de la dynamique d'ajustement capte l'essentiel de ce comportement : l'IPPAP simulé par le modèle apparaît lui aussi inférieur au prix d'équilibre sur la majeure partie de l'année 2022. Toutefois, son écart au prix d'équilibre est en moyenne moins important que pour l'IPPAP observé : la dynamique du prix observé peut donc traduire, au regard de cette modélisation, une compression des marges légèrement plus marquée qu'à l'accoutumée. Cette analyse est toutefois à prendre avec précaution car sujette à plusieurs limites : les données des comptes trimestriels n'indiquent pas à ce stade de compressions particulières des marges pour la branche agricole dans son ensemble ; l'inexpliqué du modèle (écart entre l'IPPAP observé et l'IPPAP

#### ► 4. Variation des prix agricoles à la production et contributions économétriques de ses déterminants (variations trimestrielles des prix agricoles à la production en %, contributions en points)



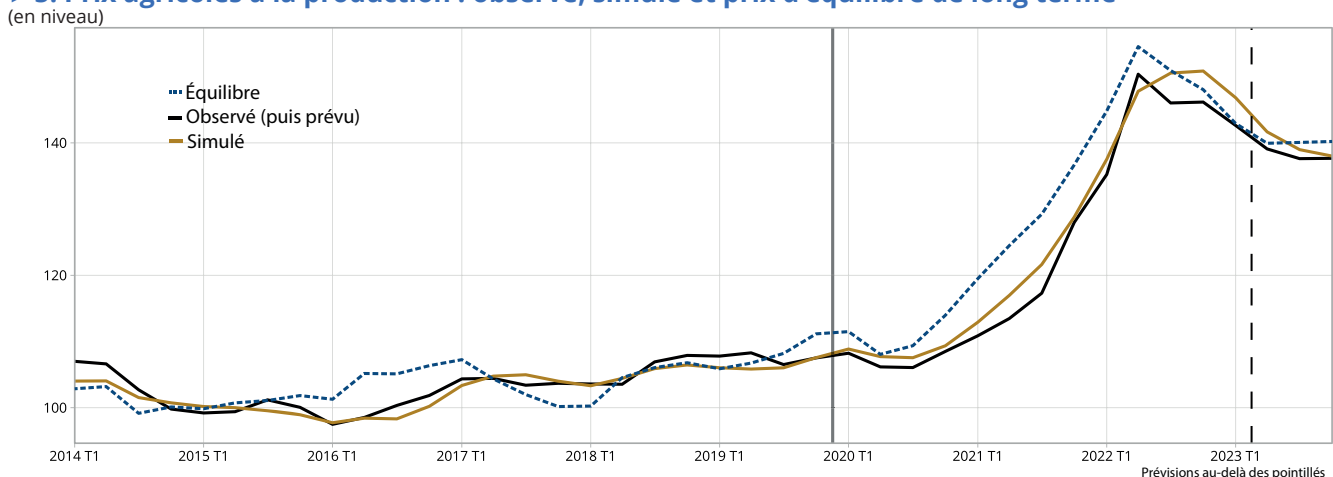
Fin de la période d'estimation au trait plein.  
Dernier point : quatrième trimestre 2023.

Note : le modèle est estimé entre le T1 1990 et le T4 2019. La courbe dorée correspond à la simulation du modèle, la courbe noire aux variations trimestrielles observées puis prévues. Au-delà des pointillés, en prévision, la courbe noire (observée) correspond aux prévisions du modèle (courbe dorée) auxquelles sont ajoutées des cales correspondant à une hypothèse de convergence de prix de production vers les prix d'équilibre.

Lecture : au deuxième trimestre 2022, les prix agricoles à la production ont augmenté d'environ 10,6 % quand la modélisation de ces prix prévoyait une hausse de 7,2 %. Les prix de l'énergie expliqueraient près de 25 % de cette hausse des prix.

Source : Insee, calculs Insee.

#### ► 5. Prix agricoles à la production : observé, simulé et prix d'équilibre de long terme (en niveau)



Dernier point : quatrième trimestre 2023.

Lecture : au quatrième trimestre 2022, l'indice des prix agricoles à la production était de 146, alors que la modélisation économétrique anticipait 151.

Source : Insee, calculs Insee.

# Conjoncture française

simulé) peut donc capter des comportements de marge atypiques, comme cela a été dit, mais également d'autres types de comportements ou enfin de simples erreurs de modélisation. Par ailleurs, le prix d'équilibre ne traduit qu'imparfaitement les déterminants de long terme de l'IPPAP<sup>3</sup> : la modélisation utilisée ne doit pas être vue comme une représentation structurelle des prix agricoles à la production mais vise davantage à capter des comportements moyens sur longue période, permettant d'en inférer des prévisions pour les trimestres à venir.

En prévision pour 2023, le reflux des cours des matières premières au cours du second semestre 2022 conduirait l'IPPAP à diminuer légèrement, par effet retardé, comme cela a déjà été le cas au premier trimestre 2023 (► **figure 4**). L'IPPAP se stabiliserait en fin d'année, sous l'hypothèse de cours des intrants agricoles et énergétiques constants sur la période de prévision. Cependant, comme l'IPPAP observé reste moins élevé que son simulé depuis début 2022, sa baisse en 2023 pourrait être moins marquée que ne le suggère la modélisation : l'IPPAP se rapprocherait ainsi davantage de son prix d'équilibre (► **figure 5**).

## Après avoir un temps comprimé leurs marges, les industries agroalimentaires auraient récemment compensé par un prix supérieur au niveau attendu

Les prix de production des industries agroalimentaires (IAA) se sont accrus d'environ 15 % en 2022 par rapport à 2021. La nature des IAA étant de transformer la production de la branche agricole, la modélisation économétrique du prix de production des IAA inclut l'IPPAP hors fruits et légumes vu précédemment, et par ailleurs le coût de l'énergie ou encore les coûts salariaux unitaires de la branche.

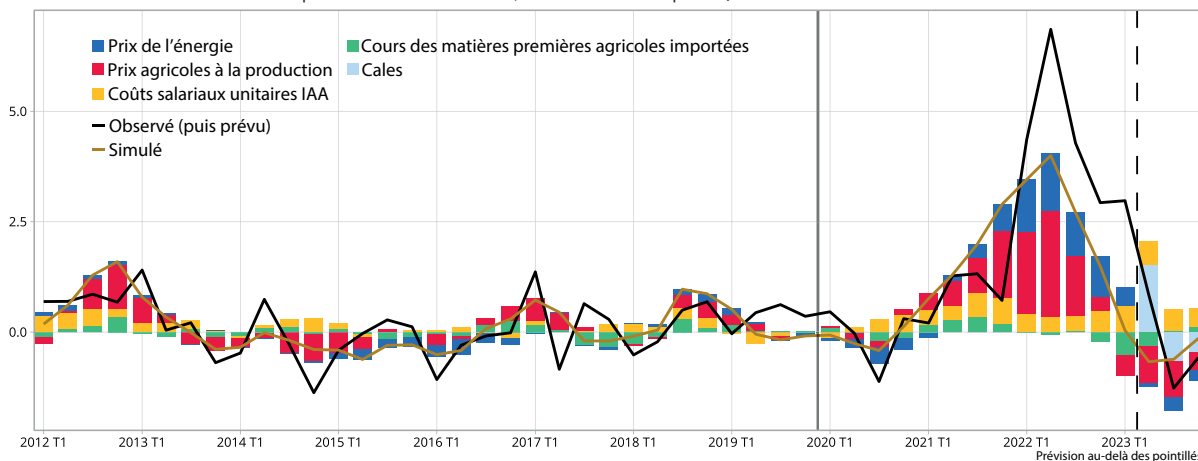
Compte tenu de la modélisation de l'IPPAP proposée dans la partie précédente, un renchérissement des matières premières agricoles se transmet de manière directe, dans les fluctuations de court terme de la modélisation, mais aussi de façon indirecte, *via* les prix à la production de la branche agricole, au prix de production des IAA. Ainsi, une hausse permanente de 10 % du cours des matières premières agricoles entraînerait à long terme une augmentation de 1 % du prix de production des IAA, par effet indirect *via* l'IPPAP. La transmission serait complète au bout de 3 trimestres, et à plus de la moitié au bout de 2 trimestres.

En moyenne sur l'année 2022, les hausses de l'IPPAP expliquent environ 45 % de la variation du prix de production des IAA, contre respectivement 25 % pour les coûts énergétiques et 8 % pour les coûts salariaux unitaires. Le modèle ne parvient toutefois pas à expliquer l'intégralité des mouvements du prix de production des IAA depuis deux ans : il a légèrement surestimé ceux-ci en fin d'année 2021 et les a significativement sous-estimés en 2022 (► **figure 6**).

À l'instar de l'analyse menée précédemment sur l'IPPAP, si les mouvements inexpliqués des prix de production des IAA peuvent correspondre, en 2021 et 2022, à une mauvaise spécification du modèle dans un contexte de très forte inflation, ils peuvent également s'expliquer par des comportements de marge « inhabituels » de la part du secteur dans ce même

**3** À ce titre, la variable de coût de l'énergie ne prend qu'imparfaitement en compte la nature des contrats d'énergie de la branche agricole.

## ► 6. Variation du prix de production des IAA et contributions économétriques de ses déterminants (variations trimestrielles du déflateur de la production des IAA en %, contributions en points)



Fin de la période d'estimation au trait plein.

Dernier point : quatrième trimestre 2023

Note : la courbe dorée correspond à la simulation du modèle, quand la courbe noire correspond aux variations trimestrielles observées puis prévues. Au-delà des pointillés, en prévision, la courbe noire (observée) correspond aux prévisions du modèle (courbe dorée) auxquelles sont ajoutées des cales correspondant, sur le second semestre, à une hypothèse de convergence de prix de production vers les prix d'équilibre.

Lecture : au deuxième trimestre 2022, les prix de production des IAA ont augmenté d'environ 7 % quand la modélisation de ces prix prévoit une hausse de 4 %. Les prix de l'énergie expliqueraient environ 32 % de cette hausse des prix.

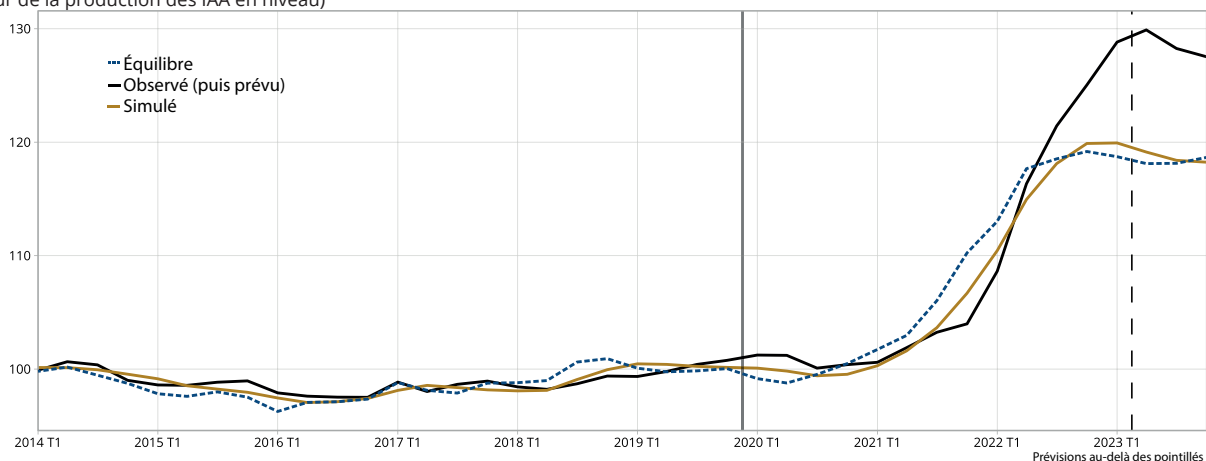
Source : Insee, calculs Insee.

contexte. En effet, dans une première période allant de la fin d'année 2020 et tout au long de l'année 2021 les prix de production des IAA observés ont été systématiquement en deçà du « prix d'équilibre » issu de la relation de long terme du modèle (► **figure 7**). En revanche, depuis le second trimestre 2022, le prix observé a dépassé le prix d'équilibre, se situant à des niveaux bien supérieurs, ce qui suggérerait une reconstitution marquée des marges de la branche. Si cette interprétation demeure sujette aux mêmes limites que celles signalées dans la partie précédente, elle est toutefois corroborée par les résultats des comptes nationaux trimestriels concernant le taux de marge des IAA qui s'est nettement redressé au fil de l'année 2022. Les variations du taux de marge de la branche, au trimestre le trimestre, apparaissent à cet égard relativement bien corrélées au résidu inexplicé de la modélisation (► **figure 8**).

Pour 2023, d'après la modélisation économétrique, les prix de production des IAA devraient refluer à partir du second semestre : l'IPPAP et le coût de l'énergie, qui jouaient à la hausse sur le prix de production des IAA en 2022, exerceraient désormais des pressions à la baisse, en lien avec le reflux récent de l'IPPAP et ses baisses prévues, et en lien également avec la baisse récente du coût de l'énergie (sous l'hypothèse de cours du pétrole et du gaz fixes en prévision et malgré une modélisation partielle de l'ajustement retardé du prix des contrats d'électricité et de gaz sur les cours). Il est d'ailleurs possible que cette baisse prévue des prix de production des IAA soit plus prononcée que ce que suggère la modélisation économétrique : de la même façon que le prix observé semble s'être récemment écarté de son prix d'équilibre, il pourrait y revenir d'autant plus rapidement en 2023. Autrement dit, les industries agroalimentaires « normaliseraient » partiellement leurs marges à partir du troisième trimestre 2023. C'est le choix qui a été retenu dans la prévision dans cette *Note de conjoncture*, en cohérence avec le prochain cycle de renégociation, sachant qu'au-delà des limites de l'analyse déjà mentionnées plus haut, deux forces pourraient modérer ces pressions baissières : le dynamisme des coûts salariaux, ainsi qu'une moindre baisse des prix agricoles à la production.

## ► 7. Prix de production des IAA : observé, simulé et prix d'équilibre de long terme

(déflateur de la production des IAA en niveau)



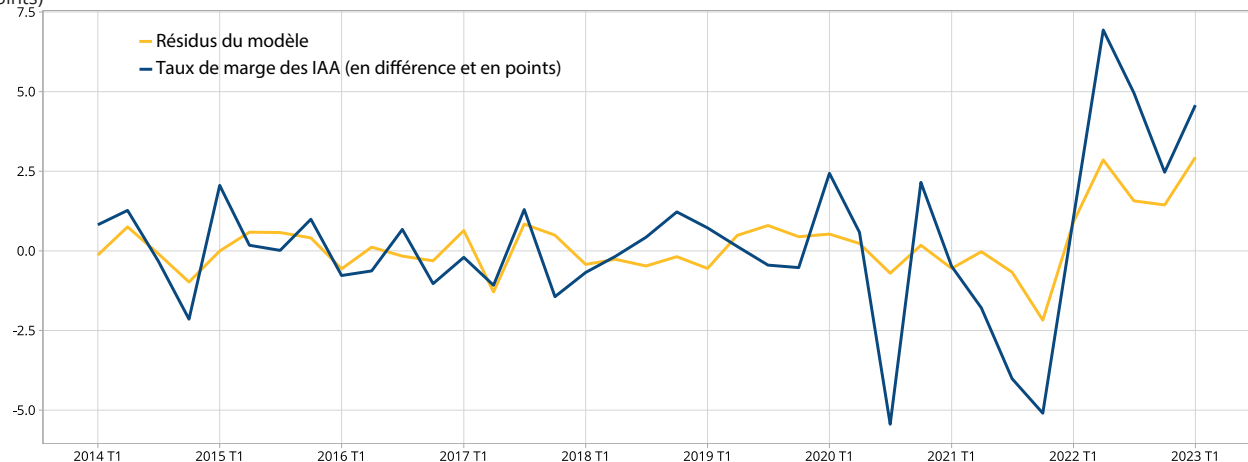
Dernier point : quatrième trimestre 2023.

Lecture : au quatrième trimestre 2022, le niveau observé des prix de production des IAA s'élevait à 125 contre 120 pour le prix simulé.

Source : Insee, calculs Insee.

## ► 8. Taux de marge des industries agroalimentaires, en différence d'un trimestre à l'autre, et résidu de la modélisation des prix de production du secteur

(en points)



Dernier point : premier trimestre 2023.

Lecture : au quatrième trimestre 2022, la différence entre le taux de marge d'un trimestre à l'autre était de 2,5 points alors que le résidu du modèle était de 1,4 point.

Source : Insee, calculs Insee.

## L'évolution des prix à la consommation des produits alimentaires est cohérente avec le renchérissement des intrants des distributeurs, même si les renégociations pourraient raccourcir les délais de transmission usuels

Depuis 2022, l'indice des prix à la consommation des produits alimentaires hors frais (IPC alimentaire par la suite) a fortement accéléré, passant de +1,1 % sur un an en janvier 2022 à +14,9 % en mai 2023. Cependant, cette accélération a commencé avec près de 3 trimestres de retard sur le renchérissement des matières premières agricoles, et s'est poursuivie après l'été 2022 malgré le repli des cours et le relatif ralentissement du prix de production des IAA.

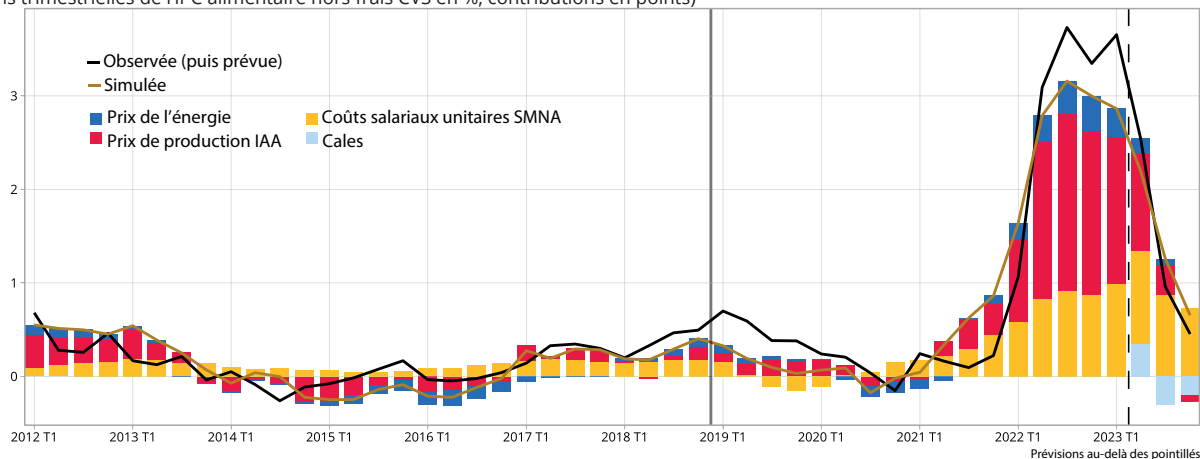
Puisque le commerce de détail distribue la production des IAA, une modélisation économétrique de l'IPC alimentaire inclut, parmi ses déterminants, les prix de production des IAA (dont les mouvements ont été décrits dans la partie précédente) mais également les coûts salariaux du secteur marchand non agricole et les coûts de l'énergie des distributeurs, dont l'impact sur les prix demeure cependant faible. La transmission du renchérissement des matières premières agricoles à l'IPC alimentaire est donc indirecte, à travers le prix de production des IAA. Ainsi, selon la modélisation retenue, une hausse permanente de 10 % du cours des matières premières agricoles (dont le blé) entraînerait à long terme une augmentation d'environ 0,3 % de l'IPC alimentaire via les canaux indirects que sont les prix de production du secteur agricole et des IAA. La transmission est complète au bout de 5 trimestres, à moitié au bout de 3 trimestres.

Par ailleurs, pour tenir compte dans le contexte inflationniste actuel du raccourcissement des délais de transmission des prix entre producteurs et distributeurs, la force de rappel du modèle est supposée dépendante du solde d'opinion des entreprises du commerce de détail quant à l'évolution prévue de leurs prix de vente des produits alimentaires issu des enquêtes de conjoncture (► **encadré méthodologique**). Ce choix de modélisation permet à la vitesse de retour au prix d'équilibre (où les chocs sont transmis instantanément) d'être d'autant plus élevée que les entreprises du commerce de détail sont nombreuses à envisager d'augmenter leurs prix de vente dans l'alimentation.

Au cours des trimestres récents, les évolutions inédites des prix de production des IAA auraient fortement soutenu le prix à la consommation de l'alimentaire hors frais : en moyenne en 2022, elles auraient expliqué 65 % de l'évolution de l'IPC alimentaire hors frais, contre 11 % pour l'énergie et 36 % pour les coûts salariaux (► **figure 9**). La somme des contributions excède 100 % en raison du rôle d'autres facteurs. La modélisation capte ainsi la majeure partie de la dynamique récente, suggérant que les distributeurs auraient ainsi transmis de manière cohérente (vis-à-vis des épisodes inflationnistes passés) le renchérissement des intrants. Cette trajectoire se situe en deçà du prix d'équilibre, défini par la relation de long terme, signalant une absorption partielle du choc par les marges quoiqu'en deçà de ce que prévoyait la modélisation (► **figure 10**). Début 2023, l'IPC alimentaire aurait en revanche légèrement dépassé ce prix d'équilibre, permettant aux distributeurs de compenser en partie leurs moindres profits des trimestres précédents.

## ► 9. Variation du prix à la consommation des produits alimentaires hors frais et contributions économétriques de ses déterminants

(variations trimestrielles de l'IPC alimentaire hors frais CVS en %, contributions en points)



Dernier point : quatrième trimestre 2023.

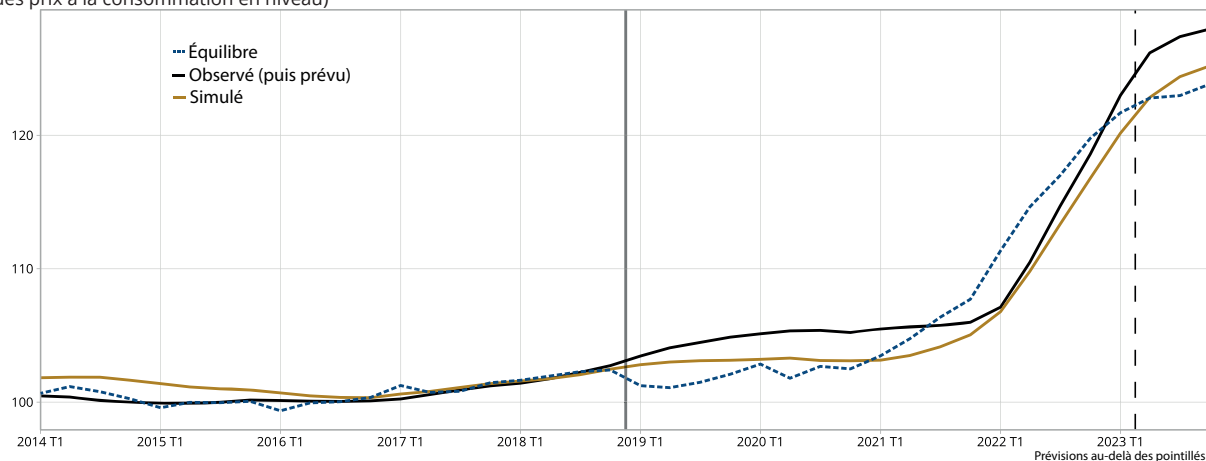
Lecture : au quatrième trimestre 2022, l'IPC alimentaire hors frais corrigé de variations saisonnières a augmenté de +3,7 %, quand la modélisation de ces prix anticipait +2,8 %. Les prix agroalimentaires à la production expliqueraient environ 62 % de cette hausse des prix. En prévision, des cales ont été ajoutées pour tenter d'intégrer l'impact des négociations entre distributeurs et fournisseurs sur les délais de transmission des prix (► **figure 10**).

Source : Insee, calculs Insee.

En prévision pour le reste de l'année 2023, la modélisation de l'IPC alimentaire suggère un ralentissement, notamment *via* la baisse des prix de production des IAA. Cependant, l'effet de la loi Egalim 2, promulguée en 2021, mérite également d'être considéré. Cette loi rend non négociable le montant des prix agricoles à la production dans les prix de la grande distribution, lors des renégociations avec ses fournisseurs. En pratique, elle impliquerait un raccourcissement des délais de transmission entre le prix de certains intrants et le prix payé par le consommateur final. Cette évolution récente est potentiellement déjà captée, dans la force de rappel du modèle économétrique, par l'introduction du solde d'opinion sur l'évolution prévue des prix de vente des produits alimentaires. Ce solde d'opinion, issu de l'enquête de conjoncture dans le commerce de détail, a ainsi fortement augmenté en février et mars 2023, lors des négociations sur la transmission des hausses de cours, puis a amorcé un repli en avril à l'annonce de nouvelles négociations – en juin – portant cette fois sur l'inflexion du cours des matières premières. Malgré l'ajout de ce solde d'opinion, un modèle estimé sur le passé n'intègre que partiellement l'effet d'une loi si récente. Il est possible qu'au regard de l'évolution prédite par le modèle, l'IPC alimentaire hors frais soit plus dynamique au deuxième trimestre, où les hausses de prix déjà mesurées pour avril et mai indiqueraient que la modélisation sous-estime l'effet des négociations. Puis, au second semestre 2023, les prix pourraient être moins dynamiques que les prix simulés : l'effet baissier des négociations de juin ne serait en effet pas totalement capté par le modèle, en miroir du début d'année (► [figure 9](#)). ●

## ► 10. Prix à la consommation des produits alimentaires hors frais : observé, simulé et prix d'équilibre de long terme

(indice des prix à la consommation en niveau)



Dernier point : quatrième trimestre 2023.

Note : en prévision, une cale a été ajoutée aux variations proposées par la modélisation, afin de progressivement rejoindre le prix d'équilibre.

Lecture : au quatrième trimestre 2022, l'indice du prix à la consommation des produits alimentaires hors frais s'élevait à 119, alors que la modélisation économétrique anticipait 117.

Source : Insee, calculs Insee.



## Encadré méthodologique

La modélisation, retenue ici, de l'indice à la consommation des produits alimentaires hors frais (IPC alimentaire dans la suite) distingue trois étapes dans la formation des prix : la branche agricole qui produit, les industries agroalimentaires qui transforment la production agricole puis le commerce de détail qui distribue les produits transformés aux consommateurs finaux (essentiellement les ménages). Selon cette chaîne de transmission, la hausse des cours des matières premières agricoles (le blé par exemple) a un impact indirect sur l'IPC alimentaire : il renchérit dans un premier temps les prix à la production des produits agricoles, ces derniers alimentant les prix de production des industries agroalimentaires qui, finalement, sont transmis par les distributeurs aux consommateurs.

Des modèles à correction d'erreur (ECM) permettent d'estimer pour chacune de ces étapes les liens entre ces prix et leurs autres déterminants, en distinguant une relation de long terme (ajustement sur un prix « d'équilibre ») et la dynamique de court terme. Si l'on considère les branches de l'économie dans une situation de compétition monopolistique (beaucoup d'entreprises en concurrence sur le marché mais avec des biens différenciés), le prix de production de la branche  $P^*$  se fixe à long terme sur le coût marginal de production  $C_m^*$  (qui est une fonction du coût des intrants, des coûts unitaires salariaux, etc.) pondéré par un « markup »  $-\mu^*$  - indiquant le niveau de profit de la branche<sup>1</sup>. Ainsi, à l'équilibre, après passage au logarithme :

$$\log(P^*) = \log(1 + \mu^*) + \log(C_m^*) \quad (1)$$

La théorie soutenant la modélisation à correction d'erreur suggère que le prix de production vise la « cible de long terme » ou bien « cible d'équilibre » de l'équation (1). La « cible de long terme » signifie dans ce contexte que le coût marginal de production et le niveau de profit de la branche - le markup - se situe sur des sentiers de croissance à taux fixe. Autrement dit,  $\Delta \log(C_m^*)$  et  $\Delta \log(1 + \mu^*)$  sont constants.

Cependant, la modélisation suppose que la branche ne s'ajuste pas immédiatement à cette cible de long terme mais avec une certaine dynamique qui peut être estimée. La forme générale des équations est alors la suivante :

$$\Delta \log(P_t) = \underbrace{\alpha + \beta_1 \Delta \log(P_{t-1}) + \beta_2 \Delta \log(C_{m_t})}_{\text{dynamique de court terme}} - \rho \left[ \underbrace{\log(P_{t-1}) - \log(1 + \mu_t) - \log(C_{m_t})}_{\text{cible de long terme}} \right] + \epsilon_t \quad (2)$$

Empiriquement, il s'agira à la fois d'approximer une « cible de long terme » du prix de production qui soit cohérente avec la théorie présentée à l'équation (1) et d'estimer alors la dynamique du prix de production de l'équation (2). En pratique, le souci de parcimonie dans le choix des variables explicatives, le besoin de pouvoir les gérer facilement en prévision, les contraintes de profondeurs temporelles des données, etc., conduisent à retenir *in fine* des modélisations économétriques s'écartant de la forme théorique ci-dessus. Ces dernières ne doivent pas s'interpréter comme des formes structurelles mais visent davantage à capter des comportements moyens sur longue période, pour en inférer des indications pertinentes en prévision.

Par rapport aux modélisations existantes de l'inflation alimentaire (voir par exemple ► [Milin, 2017](#), ► [Charsonville et al., 2017](#) ou ► [Ulgazi et Vertier, 2022](#)), les modèles présentés ci-après s'en inspirent mais s'en distinguent également, notamment à travers :

- l'introduction des coûts énergétiques dans la modélisation ;
- la prise en compte de « non-linéarités » dans certaines équations en introduisant des variables issues des enquêtes de conjoncture.

Ces innovations constituent de premières tentatives pour répondre aux difficultés posées à la prévision par un contexte inflationniste inédit.

<sup>1</sup> Le *markup* est le ratio entre prix en sortie d'usine et coût marginal de la production. Ce n'est pas un synonyme du taux de marge (ratio de l'excédent brut d'exploitation sur la valeur ajoutée) car les coûts de production incluent d'ores et déjà théoriquement la rémunération « normale » du capital.

## Intégration du coût de l'énergie dans la modélisation des prix agricoles à la production et des prix de production des IAA

Les tensions inflationnistes, amorcées en 2021 et amplifiées par la guerre en Ukraine depuis février 2022, ont concerné tout particulièrement l'énergie, rendant nécessaire son intégration explicite dans la modélisation des prix de production des produits agricoles et agroalimentaires. Cette intégration n'est certes pas nouvelle mais est bien souvent approximée par les seules évolutions du cours du Brent. Cette approximation se justifie économiquement dans la mesure où, sur le passé, la corrélation entre le prix du gaz et celui du pétrole est forte (► [Bortoli et Milin, 2016](#)). Cependant, la crise énergétique actuelle se caractérise par une décorrélation (au moins partielle) entre le cours du gaz et celui du pétrole (► [fiche Pétrole et matières premières](#)). Aussi, les modélisations présentées ci-après incluent une variable de coût de l'énergie agrégeant à la fois le cours en euros du gaz en Europe et celui du Brent, selon le mix énergétique du secteur (agriculture, industries agroalimentaires ou bien distributeurs).

Plus formellement, soit  $e_{ijt}$  (resp.  $p_{ijt}^e$ ) la quantité (resp. le prix) d'énergie  $i$  (électricité, gaz ou pétrole) utilisée par le secteur  $j$  à la date  $t$ . Le coût de l'énergie  $nrj_t$  pour le secteur  $j$  à la date  $t$ , tel qu'inclus dans les modélisations ci-après, s'écrit :

$$nrj_t = nrj_{t-1} + \sum_i \frac{e_{ijt}}{\sum_i e_{ijt}} \Delta p_{ijt}^e$$

Dans ce calcul, il est également fait l'hypothèse que le prix de l'électricité varie comme celui du gaz. Les données sur la quantité d'énergie utilisée par les différents secteurs ( $e_{ijt}$ ) sont obtenues *via* les Tableaux des Entrées Intermédiaires (TEI) de la comptabilité nationale annuelle<sup>2</sup>.

Enfin, le coût réel du gaz et de l'énergie payé par les entreprises du secteur est très imparfaitement mesuré par le cours du gaz en Europe. En effet, comme le montrent les enquêtes de conjoncture (► [Bjai et al., 2022](#)), les contrats énergétiques (gaz et électricité) sont majoritairement soumis à un prix fixe sur une certaine durée contractuelle. Aussi, à l'aide des résultats sectoriels des enquêtes de conjoncture, la modélisation pondère le cours du gaz par les prévalences des types de contrat dans le secteur ainsi que par les fréquences de renégociation pour les entreprises ayant adopté un contrat à prix fixe sur une durée contractuelle. Malgré ces ajustements, le coût de l'énergie ainsi modélisé n'est qu'une approximation du coût réel payé par les entreprises du secteur.

## Intégration de variables issues des enquêtes de conjoncture pour ajuster la vitesse de transmission des prix

Dans les modélisations présentées dans la suite, les élasticités régissant les relations entre les prix sont, par la force des choses, estimées sur des périodes temporelles où l'inflation est faible – typiquement, la période 1990-2019 – ce qui peut nuire à la qualité prédictive du modèle dans un contexte de forte inflation.

En effet, en utilisant pour la prévision une relation linéaire estimée sur longue période entre, par exemple, le prix à la production des produits agricoles et le prix de production des industries agroalimentaires, il est fait implicitement l'hypothèse que, dans la période actuelle, la réaction des entreprises face au renchérissement des intrants est la même que pendant la période d'estimation, où l'inflation était beaucoup moins forte. Or une période de forte inflation pourrait faire intervenir des mécanismes différents (voir par exemple les faits stylisés de ► [Borio et al., 2023](#)) : les prix seraient plus volatils, les co-mouvements de prix entre secteurs plus nombreux, l'inflation plus persistante et surtout la transmission des prix plus rapide. La théorie des « défauts de coordination » comme cause de la rigidité des prix (► [Ball et Romer, 1991](#)) est une manière d'expliquer ces différentes vitesses de transmission. Dans ce modèle, les prix seraient rigides parce qu'une entreprise modifie les siens selon son anticipation du comportement de ses concurrents : en régime de faible inflation, l'entreprise préférera attendre plutôt que de monter unilatéralement ses prix, pour ne pas perdre de parts de marché, tandis qu'en période de forte inflation, l'entreprise transmettra la hausse de prix quel que soit le comportement de ses concurrents.

<sup>2</sup> Pour la période récente où le TEI n'est pas disponible, une approximation des valeurs est réalisée à partir des données 2019.

Les méthodologies utilisées pour modéliser finement ces non-linéarités peuvent être relativement sophistiquées (► **Ihle et Cramon-Taubadel, 2008**, pour une comparaison des modèles non-linéaires à seuil et à changement de régimes « markovien »). Plutôt que de mettre en œuvre ces méthodes, et par souci de parcimonie, les modèles à correction d'erreur présentés ci-après font l'hypothèse que la plus forte diffusion des prix en période d'inflation élevée peut être captée grâce aux données des enquêtes de conjoncture, et en particulier le solde d'opinion sur l'évolution prévue des prix de vente dans le secteur concerné. Autrement dit, plus la part des entreprises déclarant vouloir augmenter leurs prix de vente augmente, plus la transmission des prix serait rapide. L'introduction de ce solde d'opinion, qui capte le niveau de coordination dans la fixation des prix, permet d'améliorer significativement la qualité prédictive des modèles depuis fin 2021. Cela passe par l'ajout à la force du rappel de l'ECM d'un coefficient multiplicatif, lequel dépend du solde d'opinion en question.

Dans la suite sont présentées les modélisations économétriques retenues pour les trois prix suivants : les prix agricoles à la production hors fruits et légumes (appelé IPPAP), le prix de production des industries agroalimentaires (déflateur de la production des IAA au sens de la comptabilité nationale), le prix à la consommation des produits alimentaires (IPC alimentaire hors frais). Pour chacune des équations économétriques, les prix de production ou de consommation modélisés (ou entrant comme variables explicatives) sont considérés en moyenne trimestrielle et corrigés des variations saisonnières. Enfin, des fonctions de réponse des prix modélisés sont présentées, illustrant la vitesse d'ajustement des prix à différents chocs exogènes.

## Modélisation économétrique des prix agricoles à la production

À long terme, les prix à la production des produits agricoles (en moyenne trimestrielle, corrigés des variations saisonnières, et hors fruits et légumes) s'ajustent sur le cours du blé et des matières premières alimentaires importées, ainsi que sur le prix de l'énergie de la branche « agriculture, sylviculture et pêche » (défini plus haut) et la productivité du travail dans cette branche. Le cours du blé ainsi que le prix de l'énergie participent également à la dynamique de court terme, comme indiqué dans l'équation suivante :

$$\Delta p_t^{AZ} = 0,61 + 0,42 \Delta p_{t-1}^{AZ} + 0,12 \Delta ble_t + 0,04 \Delta nrj_{AZ,t} - 0,20 (p_{t-1}^{AZ} - 0,16 ble_{t-1} - 0,19 mpa_{t-1} - 0,08 nrj_{AZ,t-1} + 0,41 \omega_{t-1}^{AZ} + 0,0631_{t \in 2009 Q3} - 0,004 t_{t > 2005}) + \epsilon_t^{AZ}$$

Estimation : 1990 T 1 – 2019 T 4 ,  $R^2 = 0,64$  ,  $DW = 1,9$  ,  $\sigma_{p^{AZ}}^2 = 0,139$  ,  $RMSE = 0,039$

où :

$p^{AZ}$  est le logarithme de l'indice des prix à la production des produits agricoles, hors fruits et légumes et corrigé des variations saisonnières (source : Insee) ;

$ble$  est le logarithme du cours mondial du blé sur le marché de Chicago en euros (source : Chicago Board Of Trade) ;

$nrj_{AZ}$  est le logarithme du prix de l'énergie de la branche « agriculture, sylviculture et pêche » en euros défini ci-avant (source : Insee) ;

$mpa$  est le logarithme de l'indice des prix des matières premières alimentaires importées en euros (source : Insee) ;

$\omega^{AZ}$  est le logarithme de la productivité du travail de la branche « agriculture, sylviculture et pêche », c'est-à-dire le ratio entre la valeur ajoutée de cette branche et l'emploi en personnes physiques (source : comptes nationaux trimestriels, Insee).

## Modélisation économétrique des prix de production des IAA

Une relation de long terme est estimée entre les prix de production des industries agroalimentaires et les prix agricoles à la production (hors fruits et légumes), les coûts de l'énergie et les coûts salariaux unitaires. L'équation de court terme intègre directement les cours des matières premières alimentaires, les prix agricoles à la production ainsi que les coûts salariaux unitaires. Enfin, la force de rappel du modèle est pondérée par la valeur absolue du solde d'opinion relatif à l'évolution prévue des prix de vente dans les IAA, issu de l'enquête mensuelle de conjoncture dans l'industrie, afin de prendre en compte l'effet non-linéaire d'une période de forte inflation sur la transmission des prix. La modélisation est donc la suivante :

$$\Delta p_t^{C1} = -0,36 + 0,39 \Delta p_{t-1}^{C1} + 0,03 \Delta mpa_{t-1} + 0,11 \Delta p_t^{AZ} + 0,09 \Delta csu_t^{C1} - 0,28 \times (1 + s_t^{C1}) \times [p_{t-1}^{C1} - 0,27 p_{t-1}^{AZ} - 0,32 csu_{t-1}^{C1} - 0,04 nrj_{C1,t-1} + 0,03 1_{t < 2000}] + \epsilon_t^{C1}$$

Estimation : 1993 T 1 – 2019 T 4 ,  $R^2 = 0,70$  ,  $DW = 2,1$  ,  $\sigma_{p^{C1}}^2 = 0,09$  ,  $RMSE = 0,01$

où :

$p^{C1}$  est le logarithme du déflateur de la de production des IAA (source : comptes nationaux trimestriels, Insee) ;

$nrj_{C1}$  est le logarithme du prix de l'énergie des IAA en euros défini ci-avant (source : Insee) ;

$csu^{C1}$  est le logarithme des coûts salariaux unitaires dans les IAA (source : comptes nationaux trimestriels, Insee) ;

$s^{C1}$  est la valeur absolue, divisée par 100, du solde d'opinion relatif à l'évolution prévue des prix de vente dans les IAA (source : enquête mensuelle de conjoncture dans l'industrie, Insee).

## Modélisation économétrique du prix à la consommation des produits alimentaires hors frais

À long terme, le prix à la consommation de l'alimentaire hors frais s'indexe unitairement sur les prix de production des IAA, les coûts salariaux unitaires du secteur marchand non agricole (SMNA) ainsi que sur les coûts de l'énergie (bien que le coefficient soit faible). Une tendance linéaire est ajoutée sur la période antérieure à 1998 afin de capter les différences de cadre légal de formation des prix (notamment avec la loi Galland définissant le seuil de revente à perte). La dynamique de court terme repose sur la variation du prix de production des IAA. Comme pour la modélisation des prix de production des IAA, la force de rappel du modèle est pondérée par la valeur absolue du solde d'opinion, auprès des entreprises du commerce de détail, sur l'évolution prévue des prix de vente des produits alimentaires, afin d'intégrer l'effet non-linéaire d'une période de forte inflation sur la vitesse de transmission des prix. La modélisation retenue est ainsi :

$$\Delta ipc_t^{Alim} = 0,52 + 0,61 \Delta ipc_{t-1}^{Alim} + 0,15 \Delta p_t^{C1} - 0,11 \times (1 + s_t^{GZ}) \times [ipc_{t-1}^{Alim} - 0,35 p_{t-1}^{C1} - 0,65 csu_{smna,t-1} - 0,02 nrj_{GZ,t-1} - 0,003 t_{1_{t < 1997}} + 0,08 1_{t < 1997}] + \epsilon_t^{Alim}$$

Estimation : 1993 T 1 – 2018 T 4 ,  $R^2 = 0,71$  ,  $DW = 2,0$  ,  $\sigma_{ipc^{Alim}}^2 = 0,0982$  ,  $RMSE = 0,06$

où :

$ipc^{Alim}$  est le logarithme de l'indice des prix à la consommation de l'alimentaire hors frais (source : Insee) ;

$nrj_{GZ}$  est le logarithme du prix de l'énergie dans la distribution en euros défini ci-avant (source : Insee) ;

$s^{GZ}$  est la valeur absolue, divisée par 100, du solde d'opinion relatif à l'évolution prévue des prix de vente des produits alimentaires dans le commerce de détail (source : enquête de conjoncture auprès du commerce de détail, Insee) ;

$csu^{SMNA}$  est le logarithme des coûts salariaux unitaires dans les branches marchandes non agricoles (source : comptes nationaux trimestriels, Insee). ●

## Encadré : fonction de réponse des prix modélisés à des chocs exogènes

Au-delà de la meilleure compréhension des déterminants des prix des produits alimentaires sur le passé et en prévision, la modélisation sous forme de correction d'erreur permet d'évaluer la diffusion, au trimestre le trimestre, d'un choc exogène. L'exercice consiste à simuler une hausse permanente de 10 % des cours mondiaux des matières premières alimentaires et d'étudier sur plusieurs trimestres l'évolution des différents prix modélisés. La réponse des prix modélisés peut provenir d'un effet direct – les cours des matières premières alimentaires faisant partie des déterminants explicites de la modélisation économétrique – mais aussi d'un effet indirect – le prix modélisé contient parmi ses déterminants un prix étant lui-même affecté par le choc exogène. Il convient de noter que les simulations réalisées n'incluent pas les effets de bouclage transitant par la hausse des salaires générée par le renchérissement des produits alimentaires. De plus, le solde d'opinion des enquêtes de conjoncture sur l'évolution probable des prix est supposé égal à sa moyenne de long terme, ce qui neutralise dans les simulations son impact sur la vitesse de diffusion des chocs.

Un choc de +10 % sur les matières premières agricoles conduit, sur le long terme, à une hausse de 3,5 % des prix à la production des produits agricoles (hors fruits et légumes), de 1,0 % des prix de production des industries agroalimentaires et d'environ 0,3 % de l'IPC alimentaire hors frais (► **figure 11**). Au bout d'une année, la majeure partie du choc est transmise : le secteur agricole en aurait transmis plus de 90 % contre près de 80 % pour les distributeurs. L'impact sur les prix de production des IAA est plus fort au bout d'un an qu'il ne l'est à long terme (+1,1 point contre +1,0 point à long-terme) ; la dynamique de court terme générant une légère sur-réaction du prix. ●

### ► 11. Réponse à une hausse permanente de +10% sur les cours mondiaux des matières premières agricoles (impact cumulé en %)

Trimestre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	LT
Prix agricoles à la production	1,22	2,17	2,83	3,24	3,46	3,56	3,60	3,59	3,58	3,56	3,51
Prix de production des IAA	0,13	0,70	0,99	1,10	1,12	1,09	1,06	1,02	1,00	0,99	0,98
<i>effet direct</i>	0,00	0,32	0,35	0,27	0,16	0,07	0,02	-0,01	-0,02	-0,01	0,00
<i>effet indirect</i>	0,13	0,39	0,64	0,84	0,96	1,02	1,04	1,03	1,02	1,00	0,98
IPC Alimentaire	0,02	0,10	0,19	0,27	0,32	0,36	0,37	0,38	0,37	0,37	0,33
<i>effet direct</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>effet indirect</i>	0,02	0,10	0,19	0,27	0,32	0,36	0,37	0,38	0,37	0,37	0,33

Note : l'impact du choc comprend des effets indirects qui correspondent à la part de la hausse en provenance non pas des matières premières agricoles mais du prix précédent dans la chaîne de production alimentaire. Par exemple, l'effet indirect pour le prix de production des IAA équivaut à la contribution de la hausse des prix agricoles à la production. Ces simulations n'incluent pas les effets de bouclage transitant par la hausse des salaires. La hausse permanente a lieu au trimestre 1.

Source : Insee.

## Bibliographie

- Ball L., Romer D.** (1991) « Sticky Prices as Coordination Failure », *American Economic Review* n°3/81.
- Bjai B., Chevalier C-M., Génin H., Lefebvre C., Roulleau G.** (2022) « Les entreprises face à la hausse des prix de l'énergie : des situations et des réactions contrastées », *Note de conjoncture* de l'Insee du 15 décembre 2022.
- Borio C., Lombardi M., Yetman J., Zakrajsek E.** (2023) « The two-regime view of inflation », *BIS Papers* n°133.
- Bortoli C. et K. Milin** (2016) « Qui a bénéficié de la chute du prix du pétrole ? », *Note de conjoncture* de l'Insee de mars 2016.
- De Charsonville L., Ferrière T. et Jardet C.** (2017) « MAPI : Model for Analysis and Projection of Inflation in France », Document de travail de la Banque de France, n°637.
- Ihle R. et von Cramon-Taubadel S.** (2008) « A Comparison of Threshold Cointegration and Markov-Switching Vector Error Correction Models in Price Transmission Analysis », *NCCC-134 Conference on Applied Commodity Price Analysis, Forecasting, and Market Risk Management*.
- Milin, K.** (2017) « Modélisation de l'inflation en France par une approche macrosectorielle », Document de travail de l'Insee, n° G2017/08.
- Ulgazi Y. et Vertier P.** (2022) « Forecasting Inflation in France : an update of MAPI », Document de travail de la Banque de France, n°869. ●