



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Face à la gravité de la situation financière des hôpitaux publics, renforcer l'efficience par une intégration territoriale

ANNEXE VII Déterminants de la capacité d'autofinancement

SEPTEMBRE 2025

Anne **PERROT**
Charles-Henry **GLAISE**
Matthieu **LECLERCQ**
Nicolas **SALEILLE**
Joé **VINCENT-GALTIÉ**
Mouad **EL ISSAMI**

Mathias **ALBERTONE**
Paul-Marie **ATGER**
Pierre **RICORDEAU**

IGF

INSPECTION GÉNÉRALE DES FINANCES



INSPECTION GÉNÉRALE
DES AFFAIRES SOCIALES



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Inspection générale des
finances

IGF N° 2025-E-023-02

Inspection générale des
affaires sociales

IGAS N° 2025-030R

RAPPORT

**FACE A LA GRAVITÉ DE LA SITUATION FINANCIÈRE
DES HÔPITAUX PUBLICS, RENFORCER L'EFFICIENCE
PAR UNE INTÉGRATION TERRITORIALE**
**Annexe VII Déterminants de la capacité
d'autofinancement**

Établi par

CHARLES-HENRY **GLAISE**
Inspecteur des finances

NICOLAS **SALEILLE**
Inspecteur des finances

MATTHIEU **LECLERCQ**
Inspecteur des finances

Joé **VINCENT-GALTIÉ**
Data scientist

MOUAD **EL ISSAMI**
Data scientist

Sous la supervision de
ANNE **PERROT**
Inspectrice générale des
finances

MATHIAS **ALBERTONE**
Inspecteur général des affaires
sociales

PIERRE **RICORDEAU**
Inspecteur général des affaires
sociales

PAUL-MARIE **ATGER**
Inspecteur des affaires
sociales

- SEPTEMBRE 2025 -

IGF

INSPECTION GÉNÉRALE DES FINANCES



INSPECTION GÉNÉRALE
DES AFFAIRES SOCIALES

ANNEXE VII

Déterminants de la capacité d'autofinancement

SYNTHÈSE

S'appuyant sur des données relatives aux charges, à l'activité, à la structure d'emploi, aux capacités d'hospitalisation, à la productivité, à l'environnement concurrentiel, à l'offre de soins de ville, ainsi qu'à la typologie de structures, la présente analyse s'intéresse aux déterminants :

- ◆ des variations de taux de capacité d'autofinancement (CAF)¹ par établissement, observées entre 2019 et 2023 pour **identifier d'éventuels facteurs de la dégradation de la situation financière des établissements publics de santé (EPS)** ;
- ◆ des différences de taux de CAF entre établissements en 2023 pour **évaluer la prédisposition de certains types d'établissements à présenter des situations financières excédentaires ou dégradées**.

D'une part, **les variables embarquées dans les modèles de régression ne permettent d'expliquer qu'environ 40 % de l'hétérogénéité de la variation du taux de CAF entre 2019 et 2023 entre établissements**. Plusieurs facteurs exogènes et endogènes contribuent à expliquer, **toutes choses égales par ailleurs**, cette hétérogénéité dans les trajectoires 2019-2023, et notamment par ordre décroissant de contributions à ce taux d'explication de 40 % :

- ◆ les indicateurs de **productivité** expliquent de **22 à 33 %² de l'hétérogénéité**, une **hausse des effectifs paramédicaux par lit de médecine, chirurgie, obstétrique (MCO)** et une **baisse des recettes d'activité par lit** s'accompagnant d'une **baisse du taux de CAF** sur la période entre 2019 et 2023. Par exemple, une hausse d'un ETP paramédical par lit MCO est associée à une baisse du taux de CAF sur la période comprise entre -1 et -2 pp³, en incluant ou non les variations de prix entre 2019 et 2023 ;
- ◆ les **variations de l'activité imputables à des évolutions démographiques⁴**, à la **source de 14 et 18 % des écarts expliqués**, ont eu un effet significatif sur la variation du taux de CAF entre 2019 et 2023 ;
- ◆ les **parts de charges de personnel et de personnel extérieur** ont contribué respectivement à hauteur de **5-6 % et 12-13 % aux écarts expliqués**. Leur hausse induit une baisse du taux de CAF, suggérant que **les établissements offrant la plus grande surface d'exposition aux revalorisations salariales et à l'intérim étaient plus susceptibles de voir leur taux de CAF se dégrader entre 2019 et 2023** ;
- ◆ **l'intensité de l'activité Covid** à laquelle ont fait face les établissements contribue également à expliquer les écarts de trajectoire de taux de CAF entre 2019 et 2023 à hauteur de **4 à 6 % de la variance**, une hausse de 1 pp de la part d'activité Covid se traduisant par une baisse de -0,34 pp à -0,29 pp du taux de CAF corrigé de la sécurisation modulée à l'activité (SMA).

Il demeure ainsi que 60 % de la dégradation du taux de CAF des établissements n'est pas expliquée par les variables testées et pourrait, par exemple, être liée à la sous-compensation générale des mesures du Ségur de la santé ou l'évolution de pratiques de gestion et de management non appréhendée par les variables.

¹ L'indicateur du taux de CAF, corrigé de la sécurisation modulée à l'activité en 2023, a été privilégié par rapport au taux de résultat car il offre un taux d'explication plus important tout en constituant une mesure de la performance d'exploitation des établissements.

² Cette contribution s'entend comme 22 à 33 % de l'écart expliqué d'environ 40 %.

³ Une hausse d'un ETP paramédical par lit MCO ferait ainsi passer un taux de CAF nul à -1 % voire -2 %.

⁴ Hausse de la population et vieillissement de la population.

Par ailleurs, les effets de structure de l'activité imputables à un éventuel virage ambulatoire ainsi que ceux dus à une déformation du *case-mix* vers des pathologies plus sévères, ne semblent pas significativement corrélés aux variations de taux de CAF constatées depuis 2019.

D'autre part, **en ce qui concerne le taux de CAF corrigé de la SMA en 2023, le modèle capture 49 % de son hétérogénéité entre établissements**, ce qui implique l'existence d'autres effets à l'œuvre⁵ que ceux testés pour expliquer la situation financière particulièrement dégradée d'établissements en 2023. Les analyses pointent, **toutes choses égales par ailleurs, les effets du recours à l'intérim mais aussi d'autres variables** (taille d'établissement, présence d'une maternité ou de soins critiques, structures d'emploi et de concurrence) sur les différences observées de taux de CAF entre EPS en 2023 :

- ♦ toutes choses égales par ailleurs, les centres hospitaliers dont le chiffre d'affaires (CA) est inférieur à 70 M€ et ne disposant ni de maternité ni de soins critiques présentent des taux de CAF supérieurs de +7 à +13 pp à ceux des centres hospitaliers universitaires en 2023, ce qui est à l'origine de **17 % de l'écart expliqué**⁶ et suggère un **modèle de financement protecteur pour les hôpitaux de proximité et un modèle plus défavorable pour les activités d'obstétrique et/ou de soins critiques** ;
- ♦ toutes choses égales par ailleurs (et en particulier à nombre de lits égal), **les maquettes organisationnelles des services influencent le taux de CAF à hauteur de 17 % de l'écart expliqué**, une hausse du ratio médecins sur aides-soignants se traduisant par une baisse du taux de CAF et une hausse du ratio médecins sur infirmiers s'accompagnant d'une hausse du taux de CAF ;
- ♦ la **part des charges de personnel extérieur**, à caractéristiques égales, présente, à nouveau, un effet sur le taux de CAF en 2023 et **explique 15 % des écarts** entre établissements : un EPS disposant d'une part de charges de personnel extérieur supérieure de +1 pp à celle d'un autre EPS présente un taux de CAF dégradé de -1 pp relativement au second EPS ;
- ♦ **le taux de CAF d'un EPS augmente avec sa part de marché jusqu'à atteindre la part de marché seuil de 41 %**. Au-delà de cette valeur seuil, le taux de CAF se dégrade. De surcroît, les EPS faisant face à une concurrence du secteur privé plus importante sur leur zone d'attractivité présentent des taux de CAF plus faibles. Ces phénomènes concurrentiels jouent pour **12 % de l'écart expliqué** ;
- ♦ **la structure capacitaire peut expliquer 9 % de l'écart expliqué. Le taux de CAF, à caractéristiques égales, augmente avec le nombre de lits MCO, jusqu'à la capacité seuil comprise entre 1 150 et 1 200 lits**. Les EPS disposant d'une proportion de lits MCO dédiés à de la chirurgie de +1 pp présentent aussi des taux de CAF dégradés de -0,1 pp, ce qui sous-tend un **modèle économique peu favorable pour l'hospitalisation complète en chirurgie** ;
- ♦ enfin, les EPS dont le *case mix* inclut une plus grande proportion de cas sévères⁷ présentent des taux de CAF plus élevés, en lien avec une **valorisation plus favorable des séjours sévères**. Lorsque cette proportion augmente de +1 pp, le taux de CAF croît de +0,12 pp, aboutissant à une explication de l'hétérogénéité du taux de CAF 2023 entre établissements à hauteur de **6 %**.

⁵ Pouvant être liés à d'autres facteurs exogènes mais aussi d'autres facteurs endogènes tels que l'hétérogénéité des pratiques et des fonctionnements sur les services médico-techniques, supports, administratives.

⁶ Cette contribution s'entend comme 17 % de l'écart expliqué de 49 %.

⁷ Niveaux de sévérité 3 ou 4, incluant les niveaux C et D en obstétrique.

SOMMAIRE

- 1. LA TYPOLOGIE D'ÉTABLISSEMENT, LES ÉVOLUTIONS DÉMOGRAPHIQUES, LES VARIATIONS DE PARTS DE CHARGES DE PERSONNEL ET DE PRODUCTIVITÉ CONTRIBUENT À EXPLIQUER 40 % DE LA VARIATION DU TAUX DE CAF ENTRE 2019 ET 2023..... 1**
 - 1.1. Un ensemble de données relatives aux évolutions des charges, d'environnement concurrentiel, d'activité, de capacité, de structure d'emploi, d'offre de soins de ville, de productivité a été mobilisé pour identifier les déterminants des différences de variation de taux de CAF entre 2019 et 2023.....1
 - 1.2. Effets démographiques, variations des niveaux de productivité et des structures d'emploi, typologie d'établissement avec présence ou non de maternité ou de soins critiques et évolution des parts de charges de personnel extérieur présentent, parmi les déterminants de la variation de taux de CAF identifiés, le plus fort pouvoir prédictif de cette évolution entre 2019 et 2023.....7

- 2. LES DÉTERMINANTS DU MODÈLE EXPLIQUENT 49 % DE LA VARIATION DU TAUX DE CAF 2023 ENTRE ÉTABLISSEMENTS ET CE SONT L'INTENSITÉ DU RECOURS À L'INTÉRIM, LA TYPOLOGIE D'ÉTABLISSEMENT, LES STRUCTURES D'EMPLOI ET LA PART DE MARCHÉ QUI PRÉSENTENT LE PLUS FORT POUVOIR PRÉDICTIF 12**
 - 2.1. Les données de charges, d'activité, de concurrence, de capacités, de structure d'emploi, d'offre de soins de ville, de productivité et de type de structure ont également été mobilisées pour expliquer les différences de taux de CAF observées entre établissements publics en 2023 12
 - 2.2. Le type de structure, l'intensité concurrentielle, les parts de charges de personnel et de personnel extérieur, la prise en charge de cas médicaux plus sévères ainsi que les maquettes organisationnelles ont un effet significatif et quantitatif sur les taux de CAF en 2023 14

1. La typologie d'établissement, les évolutions démographiques, les variations de parts de charges de personnel et de productivité contribuent à expliquer 40 % de la variation du taux de CAF entre 2019 et 2023

1.1. Un ensemble de données relatives aux évolutions des charges, d'environnement concurrentiel, d'activité, de capacité, de structure d'emploi, d'offre de soins de ville, de productivité a été mobilisé pour identifier les déterminants des différences de variation de taux de CAF entre 2019 et 2023

L'hétérogénéité des variations de taux de CAF observées entre 2019 et 2023 entre établissements peut être expliquée par l'hétérogénéité des variations relatives aux charges, activités, niveaux de concurrence, capacités, structures d'emploi, offres de soins de ville.

En variation du taux de CAF, la spécification retenue est la suivante : régression de la variation du taux de CAF (brute) entre 2019 et 2023, corrigée de la SMA en 2023, selon les variables dépendantes suivantes :

- ◆ données d'évolution de charges entre 2019 et 2023 :
 - variation de la part des charges dédiée à l'achat de médicaments entre 2019 et 2023 ;
 - variation de la part des charges dédiées à l'achat d'énergie entre 2019 et 2023 ;
 - variation de la part des charges dédiée au personnel extérieur entre 2019 et 2023 ;
 - variation de la part des charges dédiée au personnel non extérieur entre 2019 et 2023 ;
 - variation de la part des charges dédiée aux intérêts entre 2019 et 2023
- ◆ données d'évolution de l'activité hospitalière MCO entre 2019 et 2023 : l'activité hospitalière est mesurée par un indicateur dit de « volume économique » correspondant pour chaque établissement à son nombre de séjours pondéré pour chaque groupe homogène de malades (GHM) par un prix fixe correspondant au prix du GHM en 2019. L'évolution de cette activité, mesurée par l'évolution du volume économique ou « effet volume économique » (cf. encadré 1), entre 2019 et 2023. Cet effet se décompose en plusieurs évolutions :
 - des effets de volume ou « effets nombre de séjour » :
 - « effet augmentation de la population » : évolution du nombre de séjours induite par l'évolution départementale du nombre d'habitants entre 2019 et 2023 ;
 - « effet pyramide des âges » : évolution du nombre de séjours induite par le vieillissement de la population départementale entre 2019 et 2023 ;
 - « effet modification du recours » : évolution de nombre de séjours induite par la variation du taux départemental de recours à l'hospitalisation entre 2019 et 2023 ;

Annexe VII

- des effets de structure :
 - « effet racine » : évolution de l'activité entre 2019 et 2023 induite par la prise en charge de pathologies différentes entre 2019 et 2023 à prix constants ;
 - « effet sévérité » : évolution de l'activité entre 2019 et 2023 induite par la prise en charge de cas traités plus sévères à prix constants ;
 - « effet type d'hospitalisation » : évolution de l'activité entre 2019 et 2023 induite par une bascule ambulatoire à prix constants ;
 - « effet résiduel » : effets de structure non expliqués par les trois évolutions précédentes.
- une alternative à ces effets de structure liés à la sévérité et à la bascule ambulatoire est également proposée dans une seconde spécification. L'« effet sévérité » et l'« effet type d'hospitalisation » peuvent ainsi être remplacés, respectivement, par la variation de la part de la valorisation MCO relative aux séjours de sévérité 3 ou 4 entre 2019 et 2023 ainsi que par la variation de la part de la valorisation MCO relative aux séjours en hospitalisation complète entre 2019 et 2023. Ces deux variations, contrairement aux effets « sévérité » et « type d'hospitalisation » permettent de tenir compte de la variation des prix entre 2019 et 2023.

Encadré 1 : Effet volume économique d'un établissement de santé

L'activité en MCO peut être caractérisée par un indicateur en « volume économique » tenant compte du poids différent de chaque séjour en fonction de la pathologie prise en charge, non affecté par les variations des tarifs des séjours entre 2019 et 2023. Le volume économique est calculé sur le périmètre des hospitalisations MCO, hors séances. Cet indicateur, construit par l'Agence technique de l'information sur l'hospitalisation (ATIH), permet de mesurer plus finement l'activité que les indicateurs de nombre de séjours ou de nombre de journées, car il tient compte d'un plus grand nombre de caractéristiques de séjour que la seule durée (en prenant en compte notamment les sévérités, les comorbidités éventuelles, la nature du diagnostic principal, le type d'hospitalisation ainsi que des caractéristiques démographiques liées aux séjours).

L'analyse de l'évolution du volume économique présente deux avantages par comparaison avec celle du nombre de journées ou de séjours :

- elle permet de mesurer l'activité en tenant compte de l'évolution de l'intensité d'une journée de prise en charge, mesurée par la valorisation de l'activité en fonction de la lourdeur de l'hospitalisation ;
- elle permet de se rapprocher de l'évolution des recettes de l'assurance maladie perçues par chaque établissement. En effet, le volume économique correspond à la valorisation par l'assurance maladie des séjours à tarif constant.

Il est égal au nombre de séjours pondérés par le poids économique de chaque GHM, mesuré par le prix moyen des séjours du GHM en 2019. Ce volume économique en 2019 et 2023 est donné par :

$$volume\ économique_{2019} = \sum_{i \in GHM} \bar{p}_{i,2019} q_{i,2019}$$

$$volume\ économique_{2023} = \sum_{i \in GHM} \bar{p}_{i,2019} q_{i,2023}$$

Où $\bar{p}_{i,2019}$ est le prix moyen observé en 2019 pour le GHM i et $q_{i,2019}$ et $q_{i,2023}$ les nombres de séjours pour ce même GHM en 2019 et 2023. Ce prix moyen est calculé sur le champ des EPS uniquement, champ pour lequel le cube MCO de la base de données DIAMANT fournit des données de valorisation de l'assurance maladie (les valorisations par l'assurance maladie des séjours des cliniques privées ne sont pas disponibles sur le PMSI, les facturations des établissements privés étant directement adressées à la CNAM). Ce prix moyen est alors donné pour un GHM par :

$$\bar{p}_{i,2019} = \frac{1}{q_{i,2019}} \times \frac{v_{i,2019}}{\tau_{i,2019}}$$

Annexe VII

Où :

- $q_{i,2019}$ est le nombre de séjours en 2019 pour l'ensemble des EPS et pour le GHM i ;
- $v_{i,2019}$ est la valorisation par l'assurance maladie des séjours en 2019 pour l'ensemble des EPS et pour le GHM i ;
- $\tau_{i,2019}$ est le taux de remboursement de l'assurance maladie en 2019 pour l'ensemble des EPS des séjours du GHM i

L'évolution de ce volume économique, dite « effet volume économique », entre 2019 et 2023, se décompose en deux termes :

$$\text{effet volume économique} = \text{effet nombre de séjours} + \text{effet de structure}$$

L'effet nombre de séjours correspond à l'évolution du nombre de séjours hors séances entre 2019 et 2023, alors que l'effet de structure mesure la modification sur cette période du *case mix* hospitalier, correspondant à la répartition des séjours selon leur sévérité, le diagnostic (la racine de GHM) ou encore le type de prise en charge.

L'effet nombre de séjours peut lui-même se décomposer en deux sous-effets :

$$\begin{aligned} \text{effet nombre de séjours} \\ = \text{effet démographie} + \text{effet modification du recours à l'hospitalisation} \end{aligned}$$

Où l'effet démographie correspond à l'évolution du nombre de séjours induite par les variations de la population du département de l'EPS de chaque classe d'âge, à taux de recours à l'hospitalisation par tranche d'âge constant. L'effet modification du recours à l'hospitalisation mesure l'évolution du nombre de séjours induite par une variation des taux de recours par tranche d'âge, à population départementale donnée. L'effet démographie peut également être séparé en deux composantes :

$$\text{effet démographie} = \text{effet augmentation de la population} + \text{effet pyramide des âges}$$

Où l'effet augmentation de la population correspond à l'augmentation du nombre de séjours induite par une hausse de la population départementale. L'effet pyramide des âges mesure l'évolution du nombre de séjours induite par une déformation de la pyramide des âges à population départementale constante. En effet, le taux de recours diffère d'une tranche d'âge à l'autre et augmente avec l'âge. Un vieillissement de la population, sans variation de la population totale, se traduit ainsi par une augmentation du nombre de séjours et donc du volume économique *via* un effet pyramide des âges.

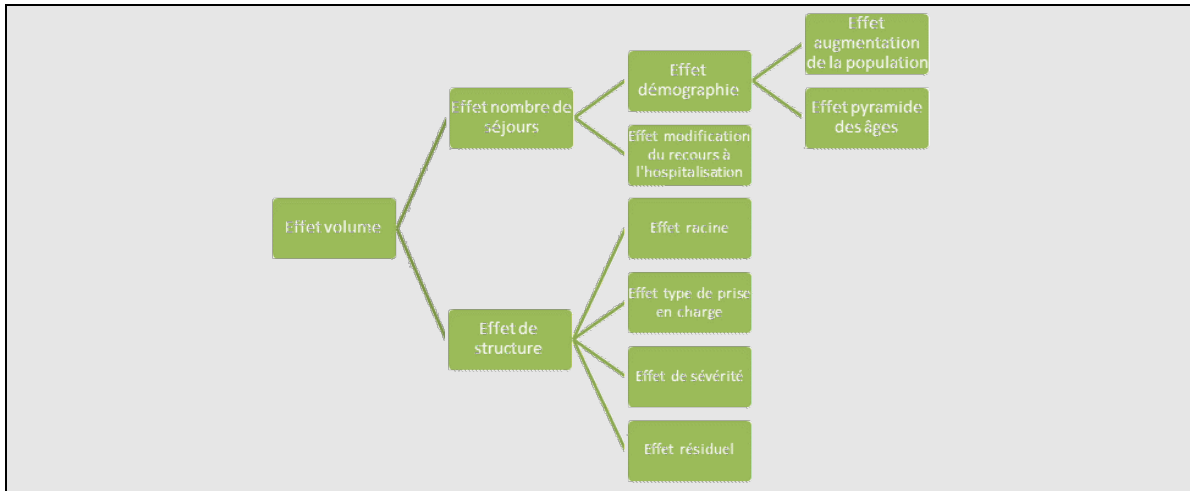
L'effet de structure peut lui-même être décomposé en :

$$\begin{aligned} \text{effet de structure} \\ = \text{effet racine} + \text{effet type d'hospitalisation} + \text{effet sévérité} + \text{effet résiduel} \end{aligned}$$

Où ces trois effets mesurent les déformations du *case mix* entre 2019 et 2023 dues respectivement aux évolutions de répartition de séjours par racine de GHM, à la bascule de séjours vers l'ambulatoire et à la bascule vers des séjours correspondant à des états de santé d'une plus grande sévérité. Cependant, la somme de ces trois effets n'est pas nécessairement égale à l'effet de structure, impliquant donc l'existence d'un effet résiduel. Cette décomposition permet néanmoins d'identifier les principaux contributeurs à l'effet de structure et d'établir un lien avec l'évolution de l'activité hospitalière sous-jacente.

Ainsi, l'évolution de l'activité hospitalière MCO, mesurée par le volume économique, peut se décomposer en sept sous-effets distincts : effet augmentation de la population, effet pyramide des âges, effet modification du recours à l'hospitalisation, effet type de prise en charge, effet racine, effet sévérité et effet résiduel.

Annexe VII



Source : Pôle Science des données de l'IGF.

- ◆ données relatives à la part cumulée de l'activité Covid sur l'activité cumulée totale de chaque établissement entre 2020 et 2022 : cette variable permet d'apprécier, à l'échelle de chaque établissement, l'impact de la crise sanitaire sur l'activité cumulée ainsi que ses éventuels effets de déstabilisation de la bonne gestion hospitalière et financière (suites de la sortie de garantie de financement, effets sur les niveaux de productivité, ...)
- ◆ données d'évolution du nombre de séjours en hospitalisation à domicile (HAD) entre 2019 et 2023 ;
- ◆ données de l'évolution de l'activité de soins médicaux et de réadaptation (SMR) entre 2019 et 2023 se décomposant en :
 - évolution entre 2019 et 2023 du nombre de séjours en hospitalisation de jour (HJ) en SMR ;
 - évolution entre 2019 et 2023 du nombre de séjours en hospitalisation complète (HC) en SMR ;
- ◆ données de variation des niveaux de concurrence entre 2019 et 2023 (cf. encadré 2) :
 - variation entre 2019 et 2023 de la part de marché de chaque établissement sur sa zone d'attractivité (ZA) ;
 - variation entre 2019 et 2023 de la part de marché du secteur privé sur la ZA de chaque établissement ;
 - variation de l'intensité de la concurrence entre 2019 et 2023 entre établissements publics sur la ZA de chaque établissement, mesurée par la variation de l'indice de Herfindahl-Hirschmann (HHI) ;
 - variation de l'intensité de la concurrence entre 2019 et 2023 entre établissements privés sur la ZA de chaque établissement, mesurée par la variation de l'indice HHI.

Encadré 2 : Zone d'attractivité d'un établissement et intensité de la concurrence sur celle-ci

La zone d'attractivité d'un établissement de santé correspond à l'ensemble des communes pour lesquelles l'établissement dispose du plus fort taux de recours et pouvant être associées à 80 % du nombre de séjours réalisés par l'établissement. En pratique, pour un établissement donné, cette zone d'attractivité est déterminée en :

- (i) triant les communes fournissant des patients à cet EPS par taux de recours décroissant ;
- (ii) identifiant depuis le haut de ce classement les communes expliquant 80 % du nombre de séjours de l'établissement. La ZA de l'EPS correspond alors à l'ensemble de ces communes.

Annexe VII

La part de marché d'un établissement correspond alors à la part des séjours réalisés sur la ZA imputable à l'établissement. De même, pour un établissement donné, la part de marché du secteur privé sur sa ZA, correspond à la part de séjours réalisés sur la ZA de l'EPS imputable à l'ensemble des établissements privés implantés dans cette ZA.

Les niveaux de concurrence sur la ZA d'un établissement peuvent être mesurés à partir d'un indicateur de concentration de marché reposant sur les parts de marché de l'ensemble des établissements publics et privés implantés sur la ZA de l'établissement. L'indicateur retenu est le HHI, correspondant à la somme des carrés des parts de marché sur la ZA. Cet indicateur varie de 0, soit une concentration nulle et une concurrence parfaite, et 1, situation monopolistique et concurrence nulle. Ainsi, le niveau de concurrence est d'autant plus élevé que l'indicateur retenu, le HHI, est faible. Plus formellement cet indicateur est donné par :

$$\sum_i s_i^2$$

Où s_i^2 correspond au carré de la part de marché de l'établissement public ou privé i implanté dans la ZA de l'établissement d'intérêt (la part de marché de ce dernier est incluse dans le calcul du HHI). En ne retenant dans cette expression que les établissements privés (resp. publics), le HHI mesure l'intensité de la concurrence entre établissements privés (resp. publics) implantés sur la ZA de l'établissement d'intérêt.

Source : Pôle Science des données de l'IGF.

- ◆ données d'évolution des capacités hospitalières MCO entre 2019 et 2023 :
 - variation entre 2019 et 2023 de la part des lits de chirurgie ;
 - variation entre 2019 et 2023 de la part des lits de médecine⁸ ;
- ◆ données de variation des niveaux de structure d'emploi entre 2019 et 2023 ;
 - variation entre 2019 et 2023 du ratio équivalents temps pleins (ETP) infirmiers sur ETP médecins ;
 - variation entre 2019 et 2023 du ratio ETP aides-soignants sur ETP médecins ;
 - variation entre 2019 et 2023 du ratio ETP de personnel médical (PM) sur ETP de personnel paramédical (PNM) ;
- ◆ données de variation des niveaux de productivité entre 2019 et 2023 :
 - variation entre 2019 et 2023 du nombre de PM sur le nombre de lits total ;
 - variation entre 2019 et 2023 du nombre de PNM sur le nombre de lits total ;
 - variation entre 2019 et 2023 de volume économique par lit MCO ;
 - variation entre 2019 et 2023 de la valorisation des séjours par lit MCO
- ◆ données relatives à la variation de l'offre de soins de ville entre 2019 et 2023 pour le département d'implantation de chaque établissement : ces données sont calculées à partir de la variation d'un indicateur dit d'accessibilité potentielle localisée (APL) en médecins généralistes correspondant à un nombre de consultations/visites accessibles par habitant standardisé par commune, rapporté au département en pondérant par le nombre d'habitants standardisé⁹ ;

⁸ La variation des parts relatives à l'obstétrique est ici exclue car se déduit des variations relatives aux parts de chirurgie et de médecine.

⁹ Cet indicateur existe également pour les infirmiers, les sages-femmes, les masseurs-kinésithérapeutes et les chirurgiens-dentistes.

Annexe VII

- ◆ type de structure en 2023 : la modalité de référence est celle des CHU (incluant l'AP-HP), et les différentes structures retenues correspondent à un croisement entre catégorie juridique et présence ou absence d'une maternité ou de soins critiques :
 - CH1 (CH de CA inférieur à 20 M€) avec maternité ou soins critiques ;
 - CH1 sans maternité et soins critiques ;
 - CH2 (CH de CA compris entre 20 M€ et 70 M€) avec maternité ou soins critiques ;
 - CH2 sans maternité et soins critiques ;
 - CH3 (CH de CA compris entre 70 M€ et 150 M€) avec maternité ou soins critiques ;
 - CH3 sans maternité et soins critiques ;
 - CH4 (à l'instar des CHU, l'ensemble des CH4 disposent d'une maternité ou de soins critiques, les CH4 sont des CH de CA supérieur à 150 M€).

Ces variables permettent de construire deux spécifications :

- ◆ **la première (spécification A) retient l'ensemble des effets de structure à prix constant et exclut les variations des parts de valorisation pour les sévérités 3 et 4 ou pour les séjours en HC ;**
- ◆ **la seconde spécification (B) tient en revanche compte des variations de valorisation et de prix entre 2019 et 2023, et exclut les effets de structure à prix constant pour les sévérités et le type d'hospitalisation.**

La variable relative à la variation du nombre de PM par lit entre 2019 et 2023 est exclue des deux spécifications car fortement corrélée à la variation du ratio ETP PM sur PNM (corrélation de 85 %). Enfin, la variation du ratio ETP aides-soignants par médecin est retirée des deux spécifications car fortement corrélée à la variation du ratio ETP infirmiers par médecin (corrélation de 81 %), de même que la variation de la part de lits en médecine, corrélée à la variation de la part de lits en chirurgie retirée des deux modèles (corrélation de -83 %). Par ailleurs, au-delà de ces niveaux de corrélation deux à deux, une analyse par facteur d'inflation de la variance (VIF)¹⁰ ne relève pas de multi colinéarité entre les variables : dans chacune des spécifications, aucune variable n'est une combinaison linéaire des autres.

Plus formellement, la spécification A est donnée par :

$$\begin{aligned}
 \Delta Taux CAF_{19-23} &= \beta_0 + \beta_1 \Delta Part\ de\ marché_{19-23} + \beta_2 \Delta HHI\ public_{2023} + \beta_3 \Delta HHI\ privé_{2023} \\
 &+ \beta_4 \Delta Part\ de\ marché\ privé_{19-23} + \beta_5 \Delta APL\ aux\ médecins\ généralistes_{2023} \\
 &+ \beta_6 \Delta Part\ charges\ médicaments_{19-23} + \beta_7 \Delta Part\ charges\ énergie_{19-23} \\
 &+ \beta_8 \Delta Part\ charges\ personnel\ extérieur_{19-23} \\
 &+ \beta_9 \Delta Part\ charges\ personnel_{19-23} + \beta_{10} \Delta Part\ charges\ intérêts_{19-23} \\
 &+ \beta_{11} \Delta Part\ charges\ investissement_{19-23} \\
 &+ \beta_{12} \Delta Effet\ augmentation\ population_{19-23} \\
 &+ \beta_{13} \Delta Effet\ pyramide\ des\ âges_{19-23} + \beta_{14} \Delta Effet\ recours_{19-23} \\
 &+ \beta_{15} \Delta Effet\ racine_{19-23} + \beta_{16} \Delta Effet\ sévérité_{19-23} \\
 &+ \beta_{17} \Delta Effet\ bascule\ ambulatoire_{19-23} + \beta_{18} \Delta Effet\ résiduel_{19-23} \\
 &+ \beta_{19} \Delta Part\ activité\ COVID\ dans\ le\ volume\ économique\ cumulé_{20-22} \\
 &+ \beta_{20} \Delta Nombre\ séjours\ HAD_{19-23} + \beta_{21} \Delta Nombre\ séjours\ SMR\ HC_{19-23} \\
 &+ \beta_{22} \Delta Nombre\ séjours\ SMR\ HJ_{19-23} + \beta_{23} \Delta Part\ lits\ chirurgie_{19-23} \\
 &+ \beta_{24} \Delta ETP\ médecins\ par\ ETP\ infirmiers_{19-23} \\
 &+ \beta_{25} \Delta ETP\ PM\ par\ ETP\ PNM_{19-23} + \beta_{26} \Delta ETP\ PM\ par\ lit\ MCO_{19-23} \\
 &+ \beta_{27} \Delta Volume\ économique\ MCO\ par\ lit_{19-23} + \sum_{i \in typologie\ EPS} \beta_i I_i + \varepsilon
 \end{aligned}$$

¹⁰ Méthode courante pour déterminer le degré de multicollinéarité. Chaque prédicteur de modèle possède une valeur VIF, qui indique dans quelle mesure la variance de ce prédicteur est gonflée par les autres prédicteurs.

Enfin, chacun de ces modèles est pondéré par le nombre de séjours en 2023 de chaque établissement : les établissements les plus gros ont plus d'importance dans la spécification, ce qui permet de limiter les effets de certaines atypies statistiques induites par des petits établissements notamment. Après correction des atypies statistiques, le jeu de données final contient 405 observations.

1.2. Effets démographiques, variations des niveaux de productivité et des structures d'emploi, typologie d'établissement avec présence ou non de maternité ou de soins critiques et évolution des parts de charges de personnel extérieur présent, parmi les déterminants de la variation de taux de CAF identifiés, le plus fort pouvoir prédictif de cette évolution entre 2019 et 2023

Les spécifications A et B capturent respectivement 39,4 % et 41,5 % de l'hétérogénéité de variation de taux de CAF entre établissements.

La présente analyse ne retient pour chacun des deux modèles précédents que les variables pour lesquelles une corrélation avec la variation du taux de CAF est effectivement mise en évidence par chacun desdits modèles.

Ces variables sont caractérisées par :

- ◆ leur **significativité statistique** pour des seuils de significativité de 1 %, 5 % ou 10 %, correspondant à la crédibilité statistique de l'effet de chacune de ces variables sur la variation du taux de CAF ;
- ◆ leur **effet**, soit l'ampleur quantitatif de l'impact de chaque variable sur la variation de taux de CAF, dès lors que la variable est significative, tout en maintenant le reste des variables constantes. Cet effet est fourni pour une variable donnée par le coefficient de la variable dans le modèle (cf. encadré 3) ;
- ◆ et leur **contribution** à l'hétérogénéité expliquée du modèle mesurant la part de variance expliquée par la variable, compte tenu du reste des variables et des corrélations éventuelles entre variables. Cette contribution correspond à la part de l'hétérogénéité globale devenant inexpliquée dès lors que la variable est retirée du modèle.

Encadré 3 : Lecture des coefficients issus d'un modèle de régression

Dans le cas d'une régression linéaire modélisant la variation d'un taux comme suit :

$$\Delta Y = \beta \Delta X + \gamma \mathbb{1}_{\text{modalité } i} + \varepsilon$$

Le coefficient β s'interprète de la façon suivante : une variation d'une unité de X est associée à une variation moyenne de β unités de Y , toutes choses égales par ailleurs.

En particulier :

- si ΔX est une variation absolue de part : une variation d'1 pp de X est associée à une variation moyenne de β pp de Y (ceci correspond aux cas où X est une part de charges par exemple) ;
- si ΔX est une évolution relative : une variation relative de 100 % de X est associée à une variation moyenne de β unités de Y , autrement dit, une variation de 1 % de X est associée à une variation de β pp de Y (ce qui correspond aux cas où X est par exemple l'effet augmentation de la population, l'effet pyramide des âges ou l'effet recours) ;
- si ΔX est une variation absolue de ratio : une variation d'une unité de X (1 ETP PNM par lit, 1 k€/lit, une consultation par an et par habitant) se traduit par une variation de β unités de Y ou de $\beta \times 100$ pp de Y

Par ailleurs, le coefficient γ s'interprète de la façon suivante : toutes choses égales par ailleurs, la modalité i présente en moyenne, une variation de Y égale à celle de la modalité de référence à laquelle s'ajoute une variation supplémentaire de γ unités.

Source : Pôle Science des données de l'IGF.

Annexe VII

Quelle que soit la spécification retenue, les variables ayant un effet significatif sur la variation du taux de CAF entre 2019 et 2023 sont les suivantes :

- ◆ **évolution des charges :**
 - toutes choses égales par ailleurs, une hausse de +1 pp de la **part de charges de médicaments** s'accompagne d'une hausse de +0,2 pp du taux de CAF entre 2019 et 2023 ;
 - à caractéristiques inchangées sur la période, une hausse de la **part de charges de personnel** de +1 pp entraîne une baisse de ce taux de CAF de -0,34 pp pour le modèle A à prix constants et de -0,4 pp pour le modèle B tenant compte des variations de prix ;
 - toutes choses égales par ailleurs, une hausse de +1 pp de la part de **charges de personnel extérieur** conduit à une baisse de -0,9 pp du taux de CAF sur la période ;
- ◆ **évolution de l'activité :**
 - les deux modèles s'accordent sur l'effet négatif de la hausse du nombre de séjours HC SMR sur le taux de CAF entre 2019 et 2023, à caractéristiques inchangées ;
 - les deux modèles s'accordent sur l'**effet négatif de la part d'activité liée au Covid** sur la période 2020-2022 sur l'évolution de ce taux : une hausse de 1 pp de la part d'activité Covid se traduit par une baisse de -0,34 pp dans le modèle A et -0,29 pp dans le modèle B ;
 - par ailleurs, l'augmentation du nombre de séjours sur la période, à taux de recours constant, sous l'effet de l'**augmentation de la population et de son vieillissement**, mesurée par les effets augmentation de la population et pyramide des âges présente un effet positif sur le taux de CAF. Ainsi, toute chose égale par ailleurs et à taux de recours constant, une hausse de 1 % du nombre de séjours due à une hausse de la population sur la période s'accompagne d'une hausse de +0,34 pp pour le modèle A et de +0,30 pp pour le modèle B. Toutes choses égales par ailleurs et à taux de recours constant, une hausse de 1 % du nombre de séjours imputable au vieillissement de la population (effet pyramide des âges) s'accompagne par une variation du taux de CAF de +0,83 pp pour la spécification A et de +0,80 pp pour la spécification B ;
- ◆ **évolution de l'offre de soins de ville :** une hausse de l'APL d'une consultation par an et par habitant standardisé chez le médecin généraliste induit une baisse de -1 pp dans le modèle A et de -2 pp dans le modèle B ;
- ◆ **évolution de la productivité :** toutes choses égales par ailleurs, l'ajout d'un ETP PNM par lit induit une baisse de taux de CAF de -1 pp pour le modèle A et de -2 pp pour le modèle B et une hausse d'1k€/lit induit une hausse de +0,06 pp à la fois à prix constants et à prix variables.

La spécification A met également en évidence un effet significatif de la variation de la **part de marché** sur le taux de CAF : une variation de la part de marché d'1 pp conduit à une hausse du taux de CAF de +0,16 pp.

De plus, en termes de **type d'établissements**, les deux modèles mettent en évidence des effets significatifs distincts. Le modèle à prix constants (A) indique que les CH4 ont, en moyenne, une évolution de taux de CAF inférieure de -0,8 pp à celle des CHU, alors que les CH3 avec maternité ou soins critiques ont aussi, en moyenne, une évolution de taux de CAF inférieure à celle des CHU de -1 pp. Le modèle à prix variables (B) met en évidence une évolution de taux de CAF sur la période supérieure, en moyenne, relativement aux CHU, pour les CH2 et pour les CH3 sans maternité ni soins critiques (cf. tableau 1 et tableau 2).

Annexe VII

Tableau 1 : Effet des variables significatives de la spécification A, prix constants

| Type de variable | Variable | Effet |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------|
| Charges | Variation part charges de médicaments | 0,2 (**) |
| | Variation part charges de personnel | -0,34 (***) |
| | Variation part de charges de personnel extérieur | -0,9 (***) |
| Activité | Effet augmentation de la population | 0,34 (***) |
| | Effet pyramide des âges | 0,83 (***) |
| | Effet recours | 0,08 (**) |
| | Part de l'activité Covid dans le volume économique cumulé 2020-2022 | -0,34 (***) |
| | Evolution nombre séjours HC SMR | -0,004 (*) |
| Concurrence | Variation part de marché | 0,16 (*) |
| Offre de soins de ville | Variation APL aux médecins généralistes | -0,01 (**) |
| Productivité | Variation ETP PNM par lit | -0,01 (***) |
| | Variation volume économique par lit (1k€/lit) | 0,0006 (***) |
| Type de structure | Modalité de référence : CHU | |
| | CH4 | -0,008 (*) |
| | CH3 avec maternité ou soins critiques | -0,01 (*) |

Source : DIAMANT MCO, HAD, SMR, DGFIP, SAE, calculs du pôle Science des données de l'IGF.

Note : N=405, seuils de significativité *** : 1%, ** : 5%, * : 10%.

Tableau 2 : Effet des variables significatives de la spécification B, prix variables

| Type de variable | Variable | Effet |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------|
| Charges | Variation part de charges de personnel | -0,4 (***) |
| | Variation part charges de médicaments | 0,2 (**) |
| | Variation part de charges de personnel extérieur | -0,9 (***) |
| Activité | Effet augmentation de la population | 0,3 (***) |
| | Effet pyramide des âges | 0,8 (***) |
| | Effet recours | 0,06 (**) |
| | Part de l'activité Covid dans le volume économique cumulé 2020-2022 | -0,29 (**) |
| | Evolution nombre séjours HC SMR | -0,004 (*) |
| Offre de soins de ville | Variation APL aux médecins généralistes | -0,02 (**) |
| Productivité | Variation ETP PNM par lit | -0,02 (***) |
| | Variation valorisation MCO par lit (1k€/lit) | 0,0006 (***) |
| Type de structure | Modalité de référence : CHU | |
| | CH2 avec maternité ou soins critiques | 0,02 (**) |
| | CH2 sans maternité ni soins critiques | 0,04 (**) |
| | CH3 sans maternité ni soins critiques | 0,12 (**) |

Source : DIAMANT MCO, HAD, SMR, DGFIP, SAE, calculs du pôle Science des données de l'IGF.

Note : N=405, seuils de significativité *** : 1%, ** : 5%, * : 10%.

Les variables significatives retenues précédemment sont associées à 86 % et 87 % des écarts expliqués entre EPS des spécifications A (dont le R² de 39,4 %) et B (dont le R² de 41,5 %) respectivement. Quelle que soit la spécification retenue, les variables relatives à la variation d'activité par lit et des variations de part de charges relatives au personnel extérieur sont les deux variables capturant les plus grandes parts de ces variances expliquées. Les variations des ratios ETP PNM par lit ainsi que les variations d'activité imputables aux effets pyramides des âges et augmentation de la population, permettent également, dans une moindre mesure, d'expliquer une part non négligeable de l'hétérogénéité entre EPS.

Annexe VII

Enfin, malgré de forts impacts sur les variations de taux de CAF, les variables significatives relatives au type de structure présentent de faibles contributions aux écarts expliqués pour chacune des spécifications. Ceci s'explique par le caractère binaire de ces variables : les changements de ces dernières ont un fort effet sur la variation de taux de CAF. Toutefois, ces changements ne sont pas suffisamment fréquents pour pouvoir expliquer une grande variabilité du taux de CAF au global (cf. tableau 3 et tableau 4).

Tableau 3 : Contribution des variables significatives aux écarts expliqués par la spécification A, prix constants

| Type de variable | Variable | Contribution aux écarts expliqués |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Productivité | Variation volume économique par lit | 15 % |
| Charges | Variation part de charges de personnel extérieur | 13 % |
| Activité | Effet augmentation de la population | 10 % |
| Activité | Effet pyramide des âges | 8 % |
| Productivité | Variation ETP PNM par lit | 7 % |
| Activité | Part de l'activité Covid dans le volume économique cumulé 2020-2022 | 6 % |
| Charges | Variation part de charges de personnel | 6 % |
| Activité | Effet recours | 5 % |
| Charges | Variation part de charges de médicaments | 4 % |
| Offre de soins de ville | Variation APL aux médecins généralistes | 3 % |
| Type de structure | CH3 avec maternité ou soins critiques | 3 % |
| Type de structure | CH4 | 3 % |
| Concurrence | Variation part de marché | 3 % |
| Activité | Evolution nombre de séjours HC SMR | 2 % |
| TOTAL | | 86 % |

Source : DIAMANT MCO, HAD, SMR, DGFIP, SAE, calculs du pôle Science des données de l'IGF.

Note : N=405, seuils de significativité *** : 1%, ** : 5%, * : 1%.

Tableau 4 : Contribution des variables significatives aux écarts expliqués par la spécification B, prix variables

| Type de variable | Variable | Contribution aux écarts expliqués |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Productivité | Variation valorisation MCO par lit | 22 % |
| Charges | Variation part de charges de personnel extérieur | 12 % |
| Productivité | Variation ETP PNM par lit | 11 % |
| Activité | Effet augmentation de la population | 7 % |
| Activité | Effet pyramide des âges | 7 % |
| Charges | Variation part de charges de personnel | 5 % |
| Activité | Part de l'activité Covid dans le volume économique cumulé 2020-2022 | 4 % |
| Type de structure | CH2 avec maternité ou soins critiques | 4 % |
| Offre de soins de ville | Variation APL aux médecins généralistes | 3 % |
| Charges | Variation part de charges de médicaments | 3 % |
| Type de structure | CH2 sans maternité ni soins critiques | 3 % |
| Activité | Effet recours | 3 % |
| Type de structure | CH3 sans maternité ni soins critiques | 2 % |
| Activité | Evolution nombre séjours HC SMR | 2 % |
| TOTAL | | 87 % |

Source : DIAMANT MCO, HAD, SMR, DGFIP, SAE, calculs du pôle Science des données de l'IGF.

Note : N=405, seuils de significativité *** : 1%, ** : 5%, * : 1%.

Enfin, aucun des deux modèles ne permet d'établir de corrélation significative entre virage ambulatoire et variation du taux de CAF.

Annexe VII

Les variables non significatives dans les deux modèles sont les suivantes :

- ◆ évolution de charges :
 - variation de la part de charges d'énergie ;
 - variation de la part de charges d'intérêts ;
- ◆ évolution de l'activité :
 - effet racine ;
 - effet sévérité / évolution de la part de valorisation des séjours de sévérité 3 ou 4 ;
 - effet type d'hospitalisation / évolution de la part de valorisation des séjours en HC ;
 - évolution du nombre de séjours en HAD ;
 - évolution du nombre de séjours HJ en SMR ;
- ◆ évolution de la concurrence :
 - variation de la part de marché du privé ;
 - variation de la concurrence entre EPS de la ZA ;
 - variation de la concurrence entre établissements privés de la ZA ;
 - variation de la part de marché dans la spécification B uniquement ;
- ◆ évolution de la structure d'emploi :
 - variation du ratio PM sur PNM ;
 - variation du ratio ETP médecins sur infirmiers ;
- ◆ variation des capacités :
 - variation de la part de lits dédiés à la chirurgie ;
- ◆ typologie de structure :
 - spécification A : l'ensemble des CH1, l'ensemble des CH2, les CH3 sans maternité et de soins critiques ;
 - spécification B : CH1 sans maternité et soins critiques, CH1 avec maternité ou soins critiques, CH3 avec maternité ou soins critiques, CH4.

2. Les déterminants du modèle expliquent 49 % de la variation du taux de CAF 2023 entre établissements et ce sont l'intensité du recours à l'intérim, la typologie d'établissement, les structures d'emploi et la part de marché qui présentent le plus fort pouvoir prédictif

2.1. Les données de charges, d'activité, de concurrence, de capacités, de structure d'emploi, d'offre de soins de ville, de productivité et de type de structure ont également été mobilisées pour expliquer les différences de taux de CAF observées entre établissements publics en 2023

De manière analogue, un modèle de régression linéaire permet également d'expliquer les taux de CAF en 2023 corrigés de la SMA sur le champ des EPS. Par souci de cohérence, la spécification retenue ici reprend les variables dépendantes précédentes sur le seul exercice 2023 :

- ◆ données de charges en 2023 :
 - part des charges de médicaments en 2023 ;
 - part des charges d'énergie en 2023 ;
 - part des charges dédiée au personnel extérieur en 2023 ;
 - part des charges dédiée au personnel hors personnel extérieur en 2023 ;
 - part des charges dédiée aux intérêts en 2023 ;
- ◆ données d'activité MCO en 2023 :
 - nombre de séjours hors séances en MCO en 2023 ;
 - âge moyen des patients par EPS en MCO en 2023 ;
 - part de la valorisation de l'hospitalisation complète dans la valorisation MCO en 2023 ;
 - part de la valorisation des séjours en sévérité 3 ou 4 dans la valorisation MCO en 2023 ;
 - part l'activité Covid dans le volume économique cumulé entre 2020 et 2022 ;
- ◆ données du nombre de séjours en HAD en 2023 ;
- ◆ données de l'activité SMR en 2023 se décomposant en :
 - nombre de séjours en hospitalisation complète en SMR en 2023 ;
 - nombre de séjours en hospitalisation de jour en SMR en 2023
- ◆ données relatives à l'environnement concurrentiel en 2023 :
 - part de marché de chaque établissement sur sa ZA en 2023 ;
 - part de marché de chaque établissement sur sa ZA en 2023 élevée au carré, afin de mesurer par régression linéaire d'éventuels effets de saturation ;
 - part de marché du secteur privé sur la ZA de chaque établissement en 2023 ;
 - l'intensité de la concurrence en 2023 entre établissements privés sur la ZA de chaque établissement ;
 - l'intensité de la concurrence en 2023 entre établissements publics sur la ZA de chaque établissement ;

Annexe VII

- ◆ données relatives aux capacités hospitalières MCO en 2023 :
 - nombre de lits MCO en 2023 ;
 - nombre de lits MCO en 2023 élevés au carré, afin de mesurer par régression linéaire d'éventuels effets de saturation ;
 - part de lits en médecine en 2023 ;
 - part de lits en chirurgie en 2023 ;
- ◆ données relatives aux structures d'emploi en 2023 :
 - ratio ETP infirmiers sur ETP médecins en 2023 ;
 - ratio ETP aides-soignants sur ETP médecins en 2023 ;
 - ratio ETP PM sur ETP PNM en 2023 ;
- ◆ données relatives aux niveaux de productivité en 2023 :
 - nombre de PM par lit en 2023 ;
 - nombre de PNM par lit en 2023 ;
 - valorisation des séjours MCO rapportée au nombre de lits MCO en 2023 ;
- ◆ données relatives à l'offre de soins de ville en 2023 mesurée par l'APL aux médecins généralistes par département d'implantation de chaque établissement en 2023 ;
- ◆ type de structure en 2023, reprenant la typologie présentée précédemment.

La spécification retenue pour identifier les déterminants du taux de CAF corrigé de la SMA en 2023 exclut les variables suivantes, pour cause de colinéarité dans le modèle :

- ◆ l'âge moyen des patients de chaque établissement car fortement corrélé à la part de la valorisation MCO pour sévérités 3 ou 4 (corrélation de 83 %) ;
- ◆ le nombre de séjours MCO car fortement corrélé au nombre de lits MCO (corrélation de 99 %) ;
- ◆ la part de lits consacrée à des activités de médecine car fortement corrélée à la part de lits consacrée à des activités de chirurgie (corrélation de -88 %).

Les variables correspondant au nombre de lits MCO et au nombre élevé au carré de lits MCO sont également corrélées. Toutefois, afin de mettre en évidence des effets de saturation liés à la capacité des EPS¹¹, ces deux variables sont conservées, et la lecture de leurs effets sur le taux de CAF à partir d'un modèle de régression n'appellera pas à une analyse particulière. De manière analogue, et malgré les corrélations observés, part de marché et part de marché au carré sont conservées dans la spécification.

Le modèle est en revanche pondéré du nombre de séjours MCO en 2023, et après correction des atypies statistiques le nombre d'observations finales retenu est de 403 EPS.

¹¹ L'intégration du nombre de lits MCO élevé au carré parmi les variables potentiellement explicatives doit permettre d'identifier si le niveau de CAF peut, en partie, s'expliquer comme une fonction affine du nombre de lits MCO au carré, prenant la forme d'une représentation graphique parabolique avec un maximum atteint pour une valeur de lits donnée (valeur seuil). Le raisonnement est identique pour les parts de marché élevées au carré.

Annexe VII

Plus formellement, la spécification finale retenue est la suivante :

$$\begin{aligned}
 \text{Taux CAF}_{2023} = & \beta_0 + \beta_1 \text{Part de marché}_{2023} + \beta_2 \text{Part de marché}^2_{2023} + \beta_3 \text{HHI public}_{2023} \\
 & + \beta_4 \text{HHI privé}_{2023} + \beta_5 \text{Part de marché privé}_{2023} \\
 & + \beta_6 \text{APL aux médecins généralistes}_{2023} \\
 & + \beta_7 \text{Part charges médicaments}_{2023} + \beta_8 \text{Part charges énergie}_{2023} \\
 & + \beta_9 \text{Part charges personnel extérieur}_{2023} \\
 & + \beta_{10} \text{Part charges personnel}_{2023} + \beta_{11} \text{Part charges intérêts}_{2023} \\
 & + \beta_{12} \text{Part charges investissement}_{2023} \\
 & + \beta_{13} \text{Part valorisation séjours MCO HC}_{2023} \\
 & + \beta_{14} \text{Part valorisation séjours MCO de sévérité 3 ou 4}_{2023} \\
 & + \beta_{15} \text{Part activité COVID dans le volume économique cumulé}_{2020-2022} \\
 & + \beta_{16} \text{Nombre séjours HAD}_{2023} + \beta_{17} \text{Nombre séjours SMR HC}_{2023} \\
 & + \beta_{18} \text{Nombre séjours SMR HJ}_{2023} + \beta_{19} \text{Nombre lits MCO}_{2023} \\
 & + \beta_{20} \text{Nombre lits MCO}^2_{2023} + \beta_{21} \text{Part lits chirurgie}_{2023} \\
 & + \beta_{22} \text{ETP médecins par ETP AS}_{2023} \\
 & + \beta_{23} \text{ETP médecins par ETP infirmiers}_{2023} \\
 & + \beta_{24} \text{ETP PM par ETP PNM}_{2023} + \beta_{25} \text{ETP PM par lit MCO}_{2023} \\
 & + \beta_{26} \text{ETP PNM par lit MCO}_{2023} + \beta_{27} \text{Valorisation MCO par lit}_{2023} \\
 & + \sum_{i \in \text{typologie EPS}} \beta_i \mathbb{1}_i + \varepsilon
 \end{aligned}$$

2.2. Le type de structure, l'intensité concurrentielle, les parts de charges de personnel et de personnel extérieur, la prise en charge de cas médicaux plus sévères ainsi que les maquettes organisationnelles ont un effet significatif et quantitatif sur les taux de CAF en 2023

Cette spécification capture 49 % de l'hétérogénéité du taux de CAF corrigé de la SMA en 2023.

Les variables ayant un effet statistiquement significatif sur ce taux sont les suivantes :

- ◆ **structure des charges** : seules les **parts de charges de personnel et de personnel extérieur** présentent un effet significatif sur le taux de CAF en 2023 :
 - une hausse de +1 pp de la part de charges de personnel extérieur, toutes choses égales par ailleurs, induit une baisse de -1 pp du taux de CAF en 2023.
 - une hausse de +1 pp de la part de charges dédiée au personnel (hors personnel extérieur), se traduit, toutes choses égales par ailleurs, par une baisse de -0,25 pp du taux de CAF ;
- ◆ **activité réalisée** : toute chose égale par ailleurs, les variables d'activité ayant un effet significatif sur le taux de CAF en 2023 sont **la part de valorisation pour des séjours de sévérité 3 ou 4** ainsi que **le nombre de séjours en hospitalisation complète en SMR** :
 - une hausse de +1 pp de la part de valorisation de sévérité 3 ou 4 induit une hausse de +0,12 pp du taux de CAF, toutes choses égales par ailleurs ;
 - le virage ambulatoire, mesuré par la part de valorisation de séjours MCO en HC, ne présente pas d'effet significatif sur le taux de CAF en 2023 ;

Annexe VII

◆ situation concurrentielle :

- toutes choses égales par ailleurs, une **part de marché** supérieure de +1 pp induit un taux de CAF supérieur de +0,18 pp en 2023 ;
- un EPS faisant face à une **concurrence du secteur privé sur sa zone d'attractivité (ZA)** plus importante, présente un taux de CAF inférieur à celui d'un EPS situé dans une ZA dans laquelle la concurrence privée est plus faible. Toutes choses égales par ailleurs, si le premier EPS fait face à une part de marché privée supérieure de +1 pp de celle du second, alors son taux de CAF est inférieur de -0,08 pp ;
- Toutefois, le terme quadratique lié à la part de marché présente un effet négatif sur le taux de CAF en 2023. Ceci traduit un **effet de seuil lié à l'effet de la part de marché sur le taux de CAF en 2023** : le taux de CAF augmente lorsque la part de marché augmente, jusqu'à atteindre une **valeur seuil de 41 %**, valeur seuil atteinte pour l'EPS « moyen » au sens du modèle. Au-delà de cette valeur seuil de part de marché, le taux de CAF diminue (cf. graphique 1).

Graphique 1 : Taux de CAF corrigé de la SMA selon la part de marché d'après le modèle de régression retenu, pour l'EPS moyen en 2023



Source : DIAMANT MCO, HAD, SMR, DGFIP, SAE, calculs du pôle Science des données de l'IGF.

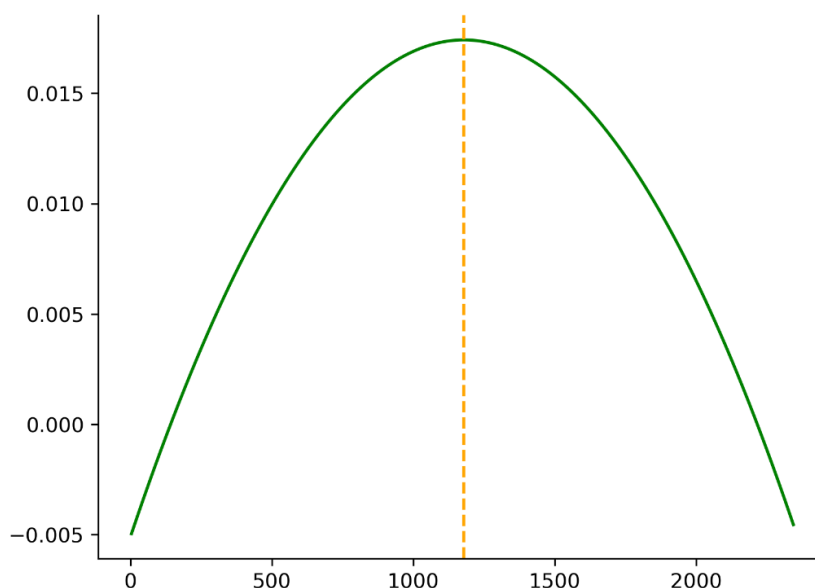
Note : L'évolution de ce taux de CAF selon la part de marché est donnée pour un EPS moyen, c'est-à-dire un EPS pour lequel chacune des autres caractéristiques correspond à la valeur moyenne de la caractéristique dans l'échantillon.

◆ Capacités d'hospitalisation :

- le taux de CAF d'un EPS s'accroît selon son **nombre de lits MCO** (une hausse de 100 lits correspond à un gain de CAF de 0,004 soit 0,4 pp) ;
- toutefois, à partir d'un nombre de lits seuil, cet accroissement ralentit et fait face à un **effet de saturation** du fait de l'effet négatif observé du nombre de lits au carré MCO sur le taux de CAF en 2023. La valeur seuil du nombre de lits à partir de laquelle cette saturation est observée se situe entre 1 150 et 1 200 lits, pour l'EPS « moyen » correspondant au modèle de régression retenu (cf. graphique 2) ;
- enfin, une **part de lits de chirurgie** plus importante induit une baisse du taux de CAF en 2023 : une hausse de +1 pp de cette part conduit à une baisse de -0,1 pp du taux de CAF ;

Annexe VII

Graphique 2 : Taux de CAF corrigé de la SMA selon le nombre de lits MCO d'après le modèle de régression retenu, pour l'EPS moyen en 2023



Source : DIAMANT MCO, HAD, SMR, DGFIP, SAE, calculs du pôle Science des données de l'IGF.

Note : L'évolution de ce taux de CAF selon la part de marché est donnée pour un EPS moyen, c'est-à-dire un EPS pour lequel chacune des autres caractéristiques correspond à la valeur moyenne de la caractéristique dans l'échantillon.

- ◆ **structure d'emploi** : une hausse du ratio d'ETP médecins par ETP AS de +1 pp entraîne une baisse du taux de CAF de -0,02 pp, tandis qu'une hausse du ratio ETP médecins sur ETP infirmiers induit une hausse du taux de CAF de +0,02 pp ;
- ◆ **productivité** : une hausse des recettes de 1 000 € par lit de valorisation MCO se traduit par une hausse de 0,0002 unité de la CAF, soit une hausse de +0,02 pp ;
- ◆ **type de structure** : les CH1 et les CH2 sans maternité ni soins critiques disposent en moyenne de taux de CAF supérieurs à ceux des CHU de 0,13 et 0,07, soit respectivement 13 pp et 7 pp (cf. tableau 5)

Tableau 5 : Effets des variables significatives de la spécification en niveau

| Type de variable | Variable | Effet |
|---------------------------|------------------------------------------------------|--------------|
| Charges | Part de charges de personnel extérieur | -1 (***) |
| | Part de charges de personnel | -0,25 (***) |
| Activité | Part de la valorisation pour sévérités 3 et 4 | 0,12 (***) |
| | Nombre de séjours HC SMR (pour 1 000 séjours) | 0,0004 (***) |
| Concurrence | Part de marché | 0,18 (***) |
| | Part de marché au carré | -0,22 (**) |
| | Part de marché du privé | -0,08 (*) |
| Capacités | Nombre de lits MCO (pour 100 lits) | 0,004 (*) |
| | Nombre de lits MCO au carré (pour 100 lits) | -0,0002 (**) |
| | Part de lits de chirurgie | -0,1 (***) |
| Structure d'emploi | Ratio ETP médecins sur ETP aides-soignants | -0,02 (***) |
| | Ratio ETP médecins sur ETP infirmiers | 0,02 (***) |
| Productivité | Valorisation des séjours MCO par lit MCO (en k€/lit) | 0,0002 (***) |
| Type de structure | Modalité de référence : CHU | |
| | CH1 sans maternité ni soins critiques | 0,13 (***) |
| | CH2 sans maternité ni soins critiques | 0,07 (***) |

Source : DIAMANT MCO, HAD, SMR, DGFIP, SAE, calculs du pôle Science des données de l'IGF.

*Note : N=403, seuils de significativité *** : 1%, ** : 5%, * : 10%.*

Annexe VII

Les variables significatives du modèle en niveau contribuent à 95 % de l'hétérogénéité expliquée par le modèle, dont le R² s'établit, pour rappel, à 49 %.

De manière analogue à l'interprétation conduite précédemment, les variables relatives au type de structure perdent de leur importance en termes de contributions aux écarts expliqués, du fait de leur caractère binaire, mais contribuent toutefois fortement à ces écarts. **Le caractère « CH1 sans maternité ni soins critiques » est le second contributeur aux écarts expliqués, alors que le caractère « CH2 sans maternité ni soins critiques » est associé à 6 % de l'écart expliqué. Les parts de charges de personnel extérieur, variables de structure d'emploi ainsi que la part de marché sont les variables présentant les plus fortes contributions à l'hétérogénéité expliquée avec des contributions respectives de : 15 %, 9 %, 8 % et 6 % (cf. tableau 6).**

Tableau 6 : Contribution aux écarts expliqués de la spécification en niveau

| Type de variable | Variable | Contribution aux écarts expliqués |
|--------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Charges | Part de charges de personnel extérieur | 15 % |
| Type de structure | CH1 sans maternité ni soins critiques | 11 % |
| Structure d'emploi | Ratio ETP médecins sur ETP infirmiers | 9 % |
| Structure d'emploi | Ratio ETP médecins sur ETP aides-soignants | 8 % |
| Activité | Part de la valorisation pour sévérités 3 ou 4 | 6 % |
| Concurrence | Part de marché | 6 % |
| Activité | Nombre de séjours HC SMR | 6 % |
| Type de structure | CH2 sans maternité ni soins critiques | 6 % |
| Productivité | Valorisation des séjours MCO rapportée au nombre de lits MCO | 5 % |
| Capacités | Part de lits de chirurgie | 5 % |
| Charges | Part de charges de personnel | 5 % |
| Concurrence | Part de marché au carré | 4 % |
| Charges | Part de charges d'effort d'investissement | 4 % |
| Capacités | Nombre de lits MCO au carré | 2 % |
| Concurrence | Part de marché du privé | 2 % |
| Capacités | Nombre de lits MCO | 2 % |
| TOTAL | | 95 % |

Source : DIAMANT MCO, HAD, SMR, DGFIP, SAE, calculs du pôle Science des données de l'IGF.

*Note : N=403, seuils de significativité *** : 1%, ** : 5%, * : 10%.*

Les variables ne présentant pas d'effet statistiquement significatif sur le taux de CAF en 2023 sont ainsi les suivantes :

- ◆ charges :
 - part de charges de médicaments ;
 - part de charges d'intérêts ;
 - part de charges d'énergie ;
- ◆ activité :
 - part de la valorisation des séjours en HC (mesure de la bascule ambulatoire) ;
 - part de l'activité Covid dans l'activité cumulée 2020-2022 ;
 - nombre de séjours en HAD ;
 - nombre de séjours HJ en SMR ;

Annexe VII

- ◆ concurrence :
 - HHI établissements publics (intensité monopolistique de la concurrence entre EPS de la ZA) ;
 - HHI établissements privés (intensité monopolistique de la concurrence entre établissements privés de la ZA) ;
- ◆ offre de soins de ville : APL aux médecins généralistes par département ;
- ◆ structure d'emploi :
 - ratio ETP PM par PNM ;
- ◆ productivité :
 - ETP PM par lit ;
 - ETP PNM par lit ;
- ◆ type de structure :
 - CH1 avec maternité ou soins critiques ;
 - CH2 avec maternité ou soins critiques ;
 - CH3 avec maternité ou soins critiques ;
 - CH3 sans maternité et soins critiques ;
 - CH4.

