

Surveillance épidémiologique des infections invasives à *Haemophilus influenzae* – 2024

Auteurs: Stéphanie Jacquinet¹, Benoit Prevost², Paloma Carrillo³, Adrae Taame⁴, Caroline Boulouffe⁵, Naïma Hammami⁶, Heidi Theeten⁶, Delphine Martiny².

¹Épidémiologie des maladies infectieuses, Sciensano ; ²Centre national de référence pour *H. influenzae*, LHUB-ULB; ³Office de la Naissance et de l'enfance; ⁴Vivalis; ⁵Agence pour une vie de qualité; ⁶Département Zorg.

Messages-clés

- Les infections invasives à *Haemophilus influenzae* de type b (Hib) sont en nette régression depuis l'introduction de la vaccination anti-Hib généralisée en 1993. En 2024, 9 infections à Hib ont été détectées, ce qui est moins qu'en 2022 et 2023 (14 et 13 cas respectivement).
- En 2024, Le Centre National de Référence (CNR) a observé 182 cas d'infection invasive à *H. influenzae* ce qui correspond à 1,5 cas/100 000 habitants. Il s'agit d'une diminution par rapport à 2023 (205 cas) où le nombre de cas fut le plus élevé observé depuis le début de la surveillance par le CNR.
- *H. influenzae* touche principalement les personnes de moins de 5 ans et plus particulièrement les moins d'1 an ainsi que les 65 ans et plus.
- La plupart des souches invasives d'*H. influenzae* recueillies par le CNR étaient non-typables. Celles-ci représentaient 79,1 % des souches en 2024. Notons une légère augmentation de cas liés au sérotype a depuis 2018. Ce sérotype a représenté 11,5 % des cas en 2024.
- Quatre décès ont été signalés au CNR, tous chez des personnes de plus de 60 ans. Deux décès étaient liés à une souche non-typable, un à une souche de sérotype e et un autre à une souche de sérotype f.

Table des matières

Sources de la surveillance	3
Définition de cas	3
Représentativité des données.....	4
Résultats de la surveillance 2024.....	5
Déclaration obligatoire.....	5
Réseau des laboratoires vigies.....	5
Centre national de référence (CNR)	7
a. Nombre de cas et incidence estimée	7
b. Groupes d'âge et genre	8
c. Sérotypage	8
d. <i>Haemophilus influenzae</i> de type b	10
e. Présentation clinique et décès pour l'ensemble des infections invasives à <i>H. influenzae</i>	11
f. Sensibilité aux antibiotiques.....	13
Importance pour la santé publique	14
Plus d'informations.....	16
Références	17

Sources de la surveillance

La surveillance de [infections invasives à *Haemophilus influenzae*](#) est basée sur plusieurs sources de données.

- Les infections invasives à *H. influenzae* **de type b** (cas confirmés) font l'objet d'une obligation de déclaration dans les trois régions ([Flandre](#), [Wallonie](#), [Bruxelles](#)).
- Le [Centre National de référence \(CNR\) pour *H. influenzae*](#) est le LHUB-ULB, et reconnu comme CNR depuis 2011. Le CNR identifie et caractérise **toutes les souches** invasives d'*H. influenzae* qu'il reçoit et détermine également leur résistance aux antibiotiques. Le CNR enregistre également, lorsqu'elles sont renseignées sur le formulaire de demande d'analyses, des données sur le statut vaccinal contre le Hib et sur la présentation clinique des cas.
- Les données du [réseau de laboratoires vigies](#): les laboratoires participant à ce réseau enregistrent les cas confirmés répondant à la définition de cas, c'est-à-dire tous les échantillons de sites normalement stériles positifs pour *H. influenzae* (par culture ou détection d'ADN). La surveillance via les laboratoires vigies de Sciensano se fait depuis 1991.

Définition de cas

Source : European Centre for Disease Prevention and Control ([ECDC](#))

Critères cliniques

Pas relevant pour la surveillance

Critères de laboratoire

Tout cas répondant à au moins un des critères suivants :

- Isolement d'*H. influenzae* à partir d'un site normalement stérile ;
- Détection d'acide nucléique d'*H. influenzae* dans un site normalement stérile.

Critères épidémiologiques

Pas d'application

Classification des cas

Cas possible : pas d'application

Cas probable : pas d'application

Cas confirmé : tout cas répondant aux critères de laboratoire

Représentativité des données

Les données issues du CNR, des laboratoires vigies et de la déclaration obligatoire ne sont pas exhaustives et ne permettent pas d'estimer le nombre exact de cas d'*H. influenzae* et donc l'incidence réelle en Belgique. Néanmoins, les résultats des diverses sources de données permettent de suivre des tendances au cours du temps.

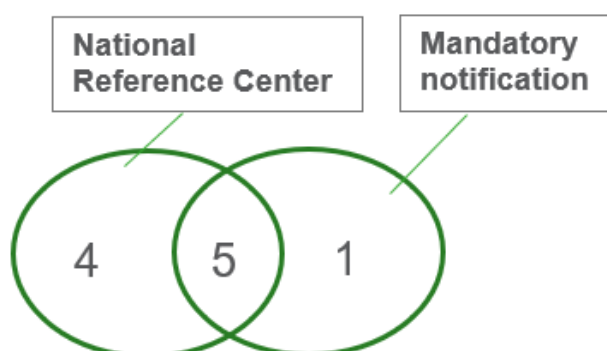
Les **laboratoires vigies** transmettent depuis 1991 les cas d'infection invasive à *H. influenzae* diagnostiqués. Depuis 2023, le nombre de laboratoires vigies participant à la surveillance d'*H. influenzae* est presque revenu à son niveau d'avant la crise du covid-19 durant laquelle la participation avait chuté. Une moyenne de 36 laboratoires ont envoyé des cas en 2023 et 38 en 2024, contre 38 en 2018 et 39 en 2019. Etant donné que la représentativité diffère selon les régions, il n'est pas opportun de comparer ces données de *H. influenzae* entre les régions.

L'enregistrement des données par le **CNR** a commencé plus de 15 ans après l'enregistrement par les laboratoires vigies, et il s'est étendu au cours des années, principalement en raison d'une meilleure notoriété dans les laboratoires périphériques. Il reçoit des échantillons des trois régions avec une bonne représentativité au niveau provincial car au minimum 5 souches pour chaque province (sauf le Brabant wallon, 3 souches uniquement) ont été envoyées au CNR en 2024. Comme pour les laboratoires vigies, la représentativité diffère selon les régions et il n'est pas opportun de comparer leurs tendances.

Les cas enregistrés par la **déclaration obligatoire** ne sont pas exhaustifs. Lorsque l'on compare les cas de Hib déclarés dans les trois régions avec ceux diagnostiqués par le CNR, uniquement 5 cas sont communs (figure 1). Quatre cas typés par le CNR n'ont pas été déclarés par les laboratoires périphériques.

Figure 1 : Nombre de cas invasifs à Hib selon la source de données en 2024.

(Source : Departement Zorg, AViQ, Vivalis et CNR pour *Haemophilus influenzae*, LHUB-ULB site Anderlecht)



Résultats de la surveillance 2024

Déclaration obligatoire

En 2024, 3 cas d'Hib ont été notifiés par la Flandre et la Wallonie et aucun pour la région de Bruxelles-Capitale (Tableau 1).

Tableau 1: Nombre de cas confirmés d'infections invasives à *H. influenzae b* déclarés aux services en charge de la déclaration obligatoire, entre 2019 et 2024, Belgique.

(Source : Déclaration obligatoire : Vivalis, Departement Zorg, AViQ)

Region	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Flanders	5	0	0	2	4	3
Wallonia	13	4	3	1	3	3
Brussels	2*	0*	3	1	0	0
Total	20	6	3	4	7	6

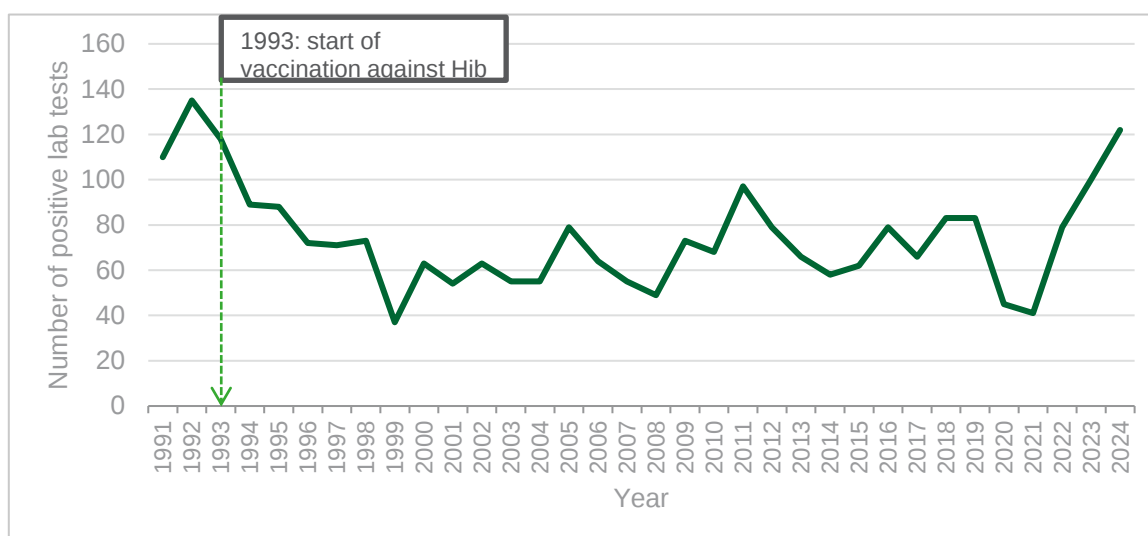
*Avant septembre 2020, la déclaration obligatoire dans la région de Bruxelles-Capitale portaient sur les méningite à *Haemophilus influenzae* (tous les sérotypes et les non-typables).

Réseau des laboratoires vigies

Les données des laboratoires vigies ont mis en avant une baisse significative du nombre d'infections invasives à *H. influenzae* depuis 1993 (n=118), année où la vaccination anti-Hib a été recommandée (figure 2) et ce jusqu'en 1999 (n=37). Depuis 2000, une alternance de tendances à la hausse et à la baisse est observée, le pic le plus important ayant été atteint en 2011 avec 97 cas signalés. Depuis 2023, une augmentation est observée dans les laboratoires vigies, qui s'est poursuivie en 2024, avec 122 cas rapportés. Il s'agit du nombre le plus élevé depuis l'introduction de la vaccination. L'augmentation des cas s'explique par la pandémie de COVID-19, à la suite de laquelle plusieurs agents pathogènes, tels que *Haemophilus influenzae*, ont davantage circulé. En outre, l'augmentation en 2024 peut être largement attribuée à une meilleure qualité des données fournies par les laboratoires vigies (les types d'échantillons sont mieux collectés et/ou décodés, ce qui a permis de dénombrer davantage de cas invasifs).

Figure 2: Nombre de cas d'infections invasives à *H. influenzae*, entre 1991 et 2024, Belgique

(Source : Laboratoires vigies, Sciensano)

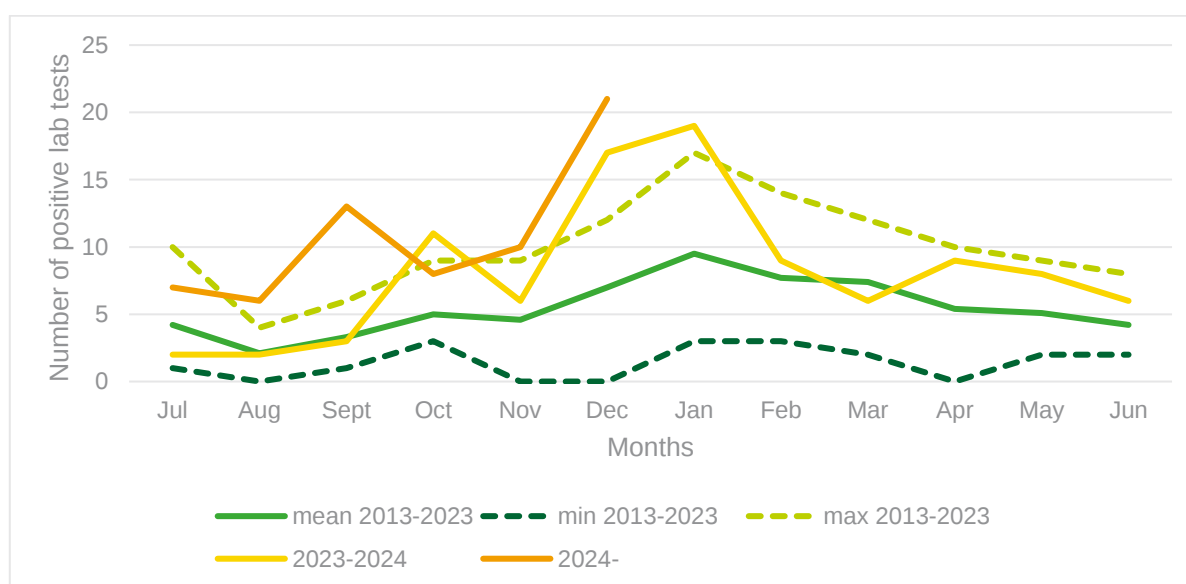


En 1992, 77,8 % (105 /135) des cas étaient observés chez les moins de cinq ans. Suite à la vaccination généralisée des nourrissons contre Hib, le groupe d'âge le plus affecté par infections invasives à *H. influenzae* est devenu celui des 65 ans et plus. En 2024, 45,9 % (56/122 cas) des cas ont été diagnostiqués chez des sujets âgés de 65 ans et plus et 19,0 % (23/122 cas) chez les moins de 5 ans.

En Belgique, on enregistre généralement plus d'infections invasives à *H. influenzae* pendant les mois d'hiver que pendant les mois d'été (figure 3). Le nombre de cas en septembre et en hiver (décembre-janvier) 2024 fut plus élevé que les années antérieures, ce qui était également le cas en 2023.

Figure 3 : Nombre minimal, moyen et maximal d'infections invasives à *Haemophilus influenzae* par mois, période 2014- 2023 et année 2024, Belgique

(Source : Laboratoires vigies, Sciensano)



Centre national de référence (CNR)

a. Nombre de cas et taux de notification

En 2024, 182 cas ont été confirmés par le CNR, ce qui correspond à 1,5 cas/100 000 habitants (figures 4 et 5). Il s'agit d'une diminution par rapport à 2023 (205 cas) où le nombre de cas fut le plus élevé observé depuis le début de la surveillance par le CNR. Cette légère diminution a été observée en Flandre (1,7 cas/100 000 habitants, 117 cas) et en Wallonie (1,1 cas/100 000 habitants, 42 cas). À Bruxelles, le nombre de cas est assez constant ces dernières années (1,6/100 000 habitants en 2024, 20 cas). Le rebond de cas observé depuis 2023 est liée à une plus grande circulation d'*H. influenzae* après la pandémie de covid-19 (1).

Figure 4. Nombre d'infections invasives à *Haemophilus influenzae*, 2011 à 2024, par région et pour la Belgique.

(Source : CNR pour *Haemophilus influenzae*, LHUB-ULB site Anderlecht)

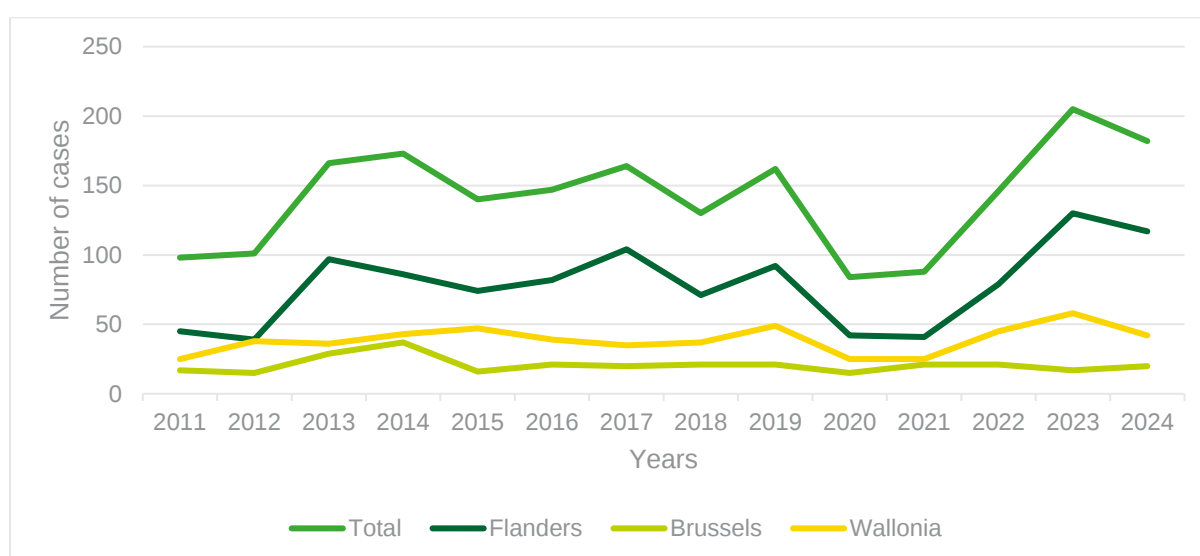
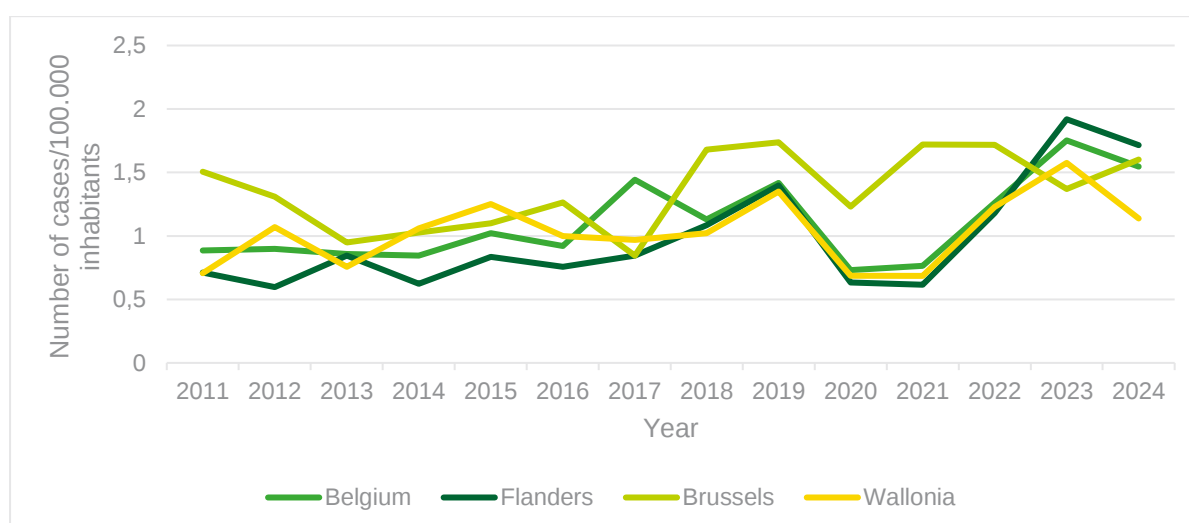


Figure 5. Taux de notification des infections invasives à *Haemophilus influenzae*, 2011 à 2024, par région et pour la Belgique.

(Source : CNR pour *Haemophilus influenzae*, LHUB-ULB site Anderlecht)



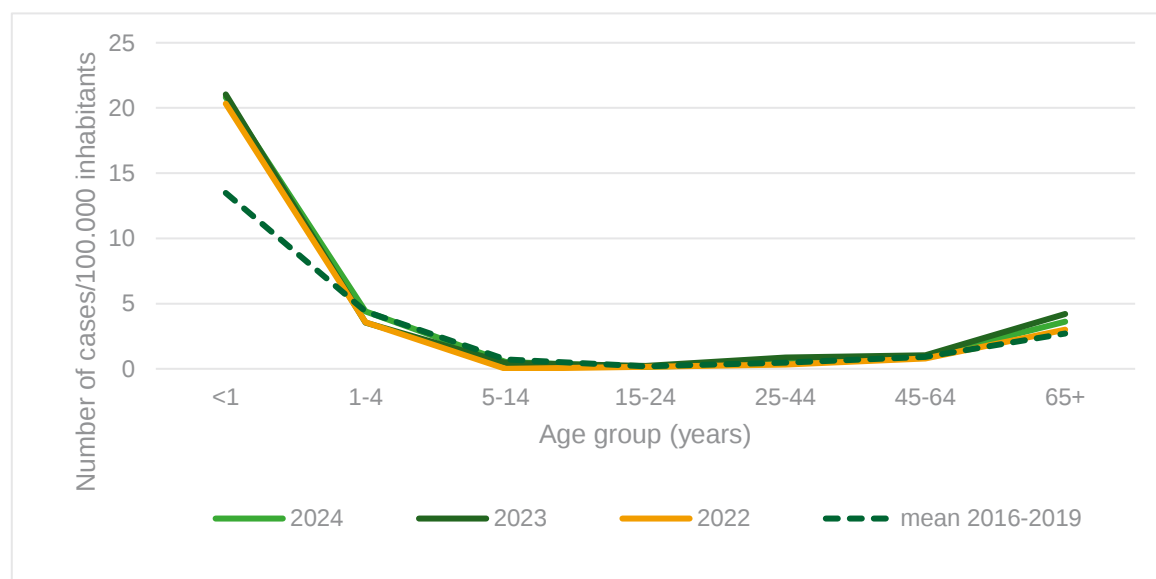
b. Groupes d'âge et genre

H. influenzae touche principalement les personnes de moins de 5 ans et plus particulièrement les moins d'1 an ainsi que les 65 ans et plus. Depuis 2022, le nombre de cas/100 000 habitants est plus élevé parmi les moins d'1 an. En 2024, 20,8 cas/100 000 habitants ont été observés pour les moins d'1 an, 4,4 cas/100 000 habitants pour les 1-4 ans et 3,6 cas/100 000 pour les 65 ans et plus (figure 6).

Les infections à *H. influenzae* étaient aussi fréquentes chez les hommes que chez les femmes en 2024 avec un rapport homme/femme de 1,0. Habituellement, les infections à *H. influenzae* étaient légèrement plus fréquentes chez les hommes, avec un rapport homme/femme de 1,2 en 2023, 1,1 en 2022 et 1,3 en 2021.

Figure 6 : Nombre d'infections invasives à *Haemophilus influenzae* par 100 000 habitants par groupe d'âge, 2022-2024 et moyenne 2016-2019, Belgique

(Source : Centre national de référence, LHUB-ULB site Anderlecht)



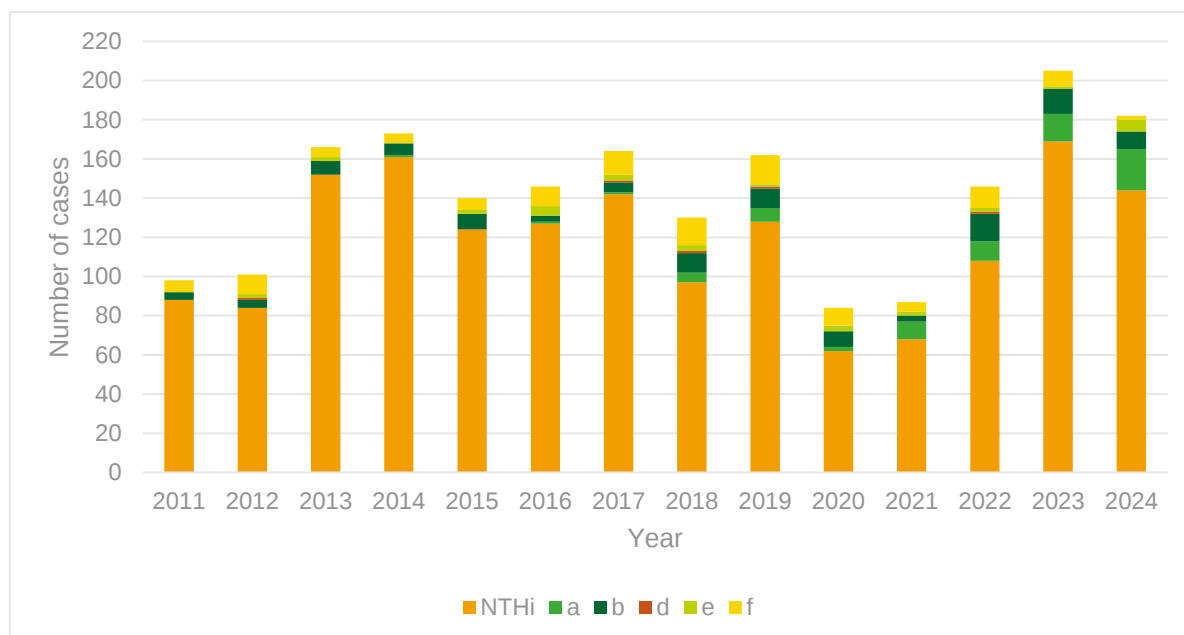
c. Sérotypage

Les souches de *H. influenzae* sont soit encapsulées (6 sérotypes, a-f), soit non encapsulées (dit « non-typable », NTHi).

Comme les années précédentes, la plupart des souches invasives envoyées au CNR en 2024 étaient des souches non-typables et représentaient 79,1 % des cas (144/182 cas) (figure 7). Lorsque les souches encapsulées uniquement sont prises en compte (figure 8), le **sérototype a** fut, en 2024, le plus fréquent (55,3 %, 21/38 cas) suivi par le **sérototype b** (23,7 %, 9/38 cas). Depuis 2018, une tendance à la hausse du **sérototype a** est observée. Le **sérototype f**, qui était prédominant entre 2016 et 2019, a été moins observé depuis 2020. Le sérototype b reste plutôt constant depuis 2018.

Figure 7: Evolution du nombre de cas d'infections invasives à *H. influenzae*, par sérotype et par année, 2011-2024, Belgique

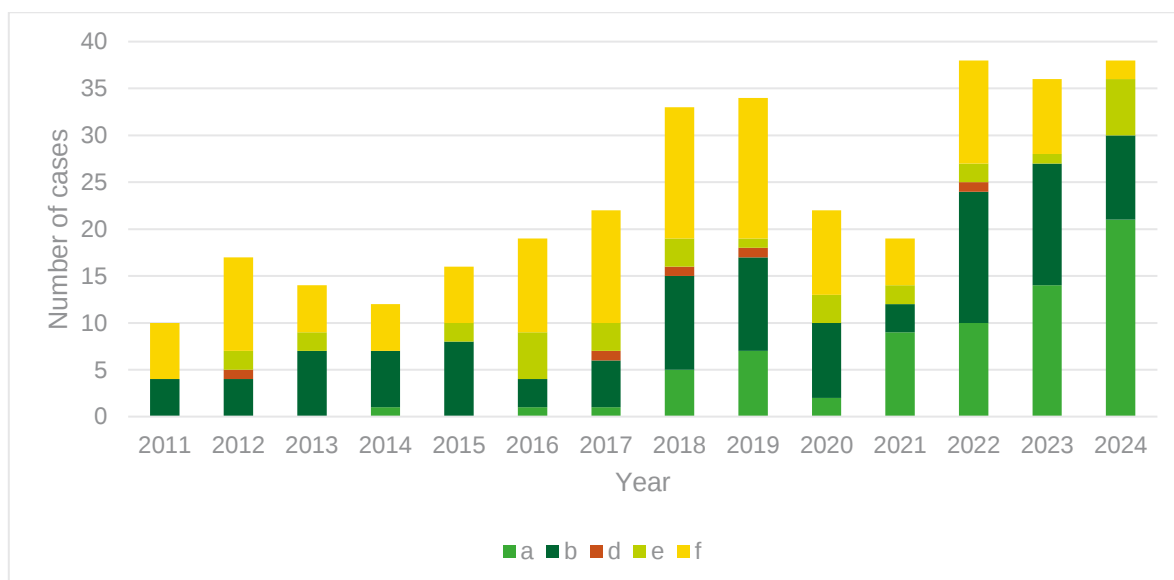
(Source: Centre national de référence, LHUB-ULB site Anderlecht)



NTHi = *H. influenzae* non-typable

Figure 8: Evolution du nombre de cas d'infections invasives à *H. influenzae* pour les sérotypes encapsulés, par année, 2011-2024, Belgique

(Source: Centre national de référence, LHUB-ULB site Anderlecht)



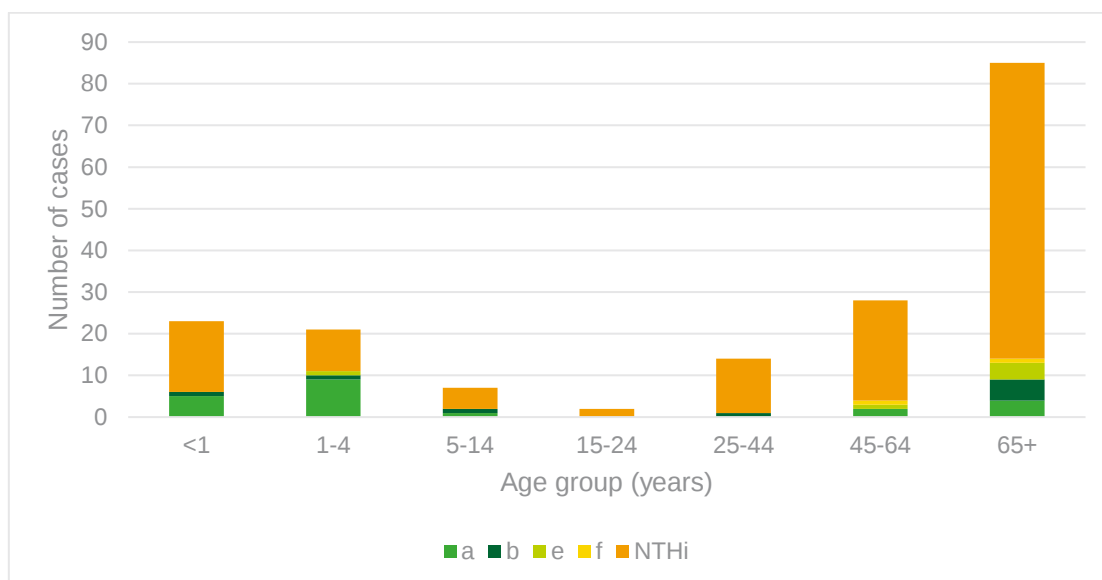
Plus de détails au niveau régional sont disponibles en [annexe 1](#).

Distribution des sérotypes en fonction des groupes d'âge

Les souches non-typables circulent dans tous les groupes d'âge et particulièrement parmi les 65 ans et plus (figure 9). Le sérotype a fut plus observé chez les <5 ans (66,7 % des cas liés au sérotype a, càd 14/21 cas). Le sérotype b fut un peu plus observé parmi les 65 ans et plus (55,5 % des cas liés au sérotype b, càd 5/9 cas).

Figure 9: Distribution des sérotypes d'*H. influenzae* par groupes d'âge, 2024, Belgique

(Source: Centre national de référence, LHUB-ULB site Anderlecht)



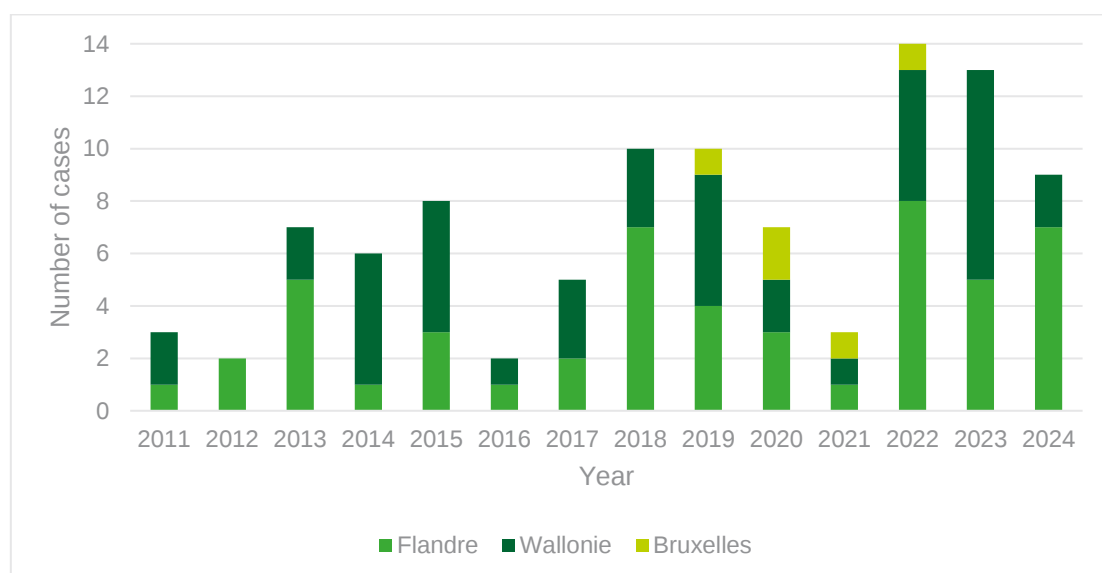
NTHi = *H. influenzae* non-typable

d. *Haemophilus influenzae* de type b

En 2024, 9 cas d'Hib ont été mis en évidence par le CNR, ce qui correspond à 0,08 cas/100 000 habitants. Il s'agit d'une diminution du nombre cas par rapport à 2022 et 2023. Sept cas concernaient la Flandre et deux cas la Wallonie (figure 10).

Figure 10: Nombre de cas d'infections invasives à Hib par région, 2011-2024, Belgique

(Source: Centre national de référence, LHUB-ULB site Anderlecht)



Les présentations cliniques des cas de 2024 étaient diverses : 4 pneumonies/pneumo-sepsis, 4 sepsis et une cellulite. Aucun décès lié au Hib n'a été notifié au CNR en 2024.

Les groupes d'âge et le statut vaccinal des cas d'Hib sont renseignés dans le tableau 2. Les informations sur le statut vaccinal des malades et le nombre de doses de vaccin administrées restent compliquées à obtenir lors de l'envoi des souches au CNR.

Tableau 2: nombre de cas par groupe d'âge et statut vaccinal des infections invasives à *H. influenzae* de type b, 2024, Belgique

(Source: Centre national de référence, LHUB-ULB site Anderlecht)

Age group	Number of cases	Vaccination status and number of doses
<1	1	Unknown vaccination status
1-4	1	Not vaccinated
5-14	1	Vaccinated with unknown number of doses
15-24	0	/
25-44	1	Unknown vaccination status
45-64	0	/
65+	5	Not vaccinated (vaccination began at 1993)

e. Présentation clinique, hospitalisations et décès pour l'ensemble des infections invasives à *H. influenzae*

La présentation clinique des infections invasives à *H. influenzae* n'est pas fonction du sérotype ou de la présence ou non d'une capsule.

La pneumonie¹/pneumonie-sepsis fut le tableau clinique le plus souvent rencontré, suivi par la septicémie puis la méningite/méningo-sepsis (tableau 3). Dans les autres présentations cliniques, 2 cas d'épiglottite, 2 cas d'ostéomyélite et 2 cas de cellulite ont notamment été rapportés.

Tableau 3: Présentation clinique des infections invasives à *H. influenzae*, 2024, Belgique

(Source: Centre national de référence, LHUB-ULB site Anderlecht)

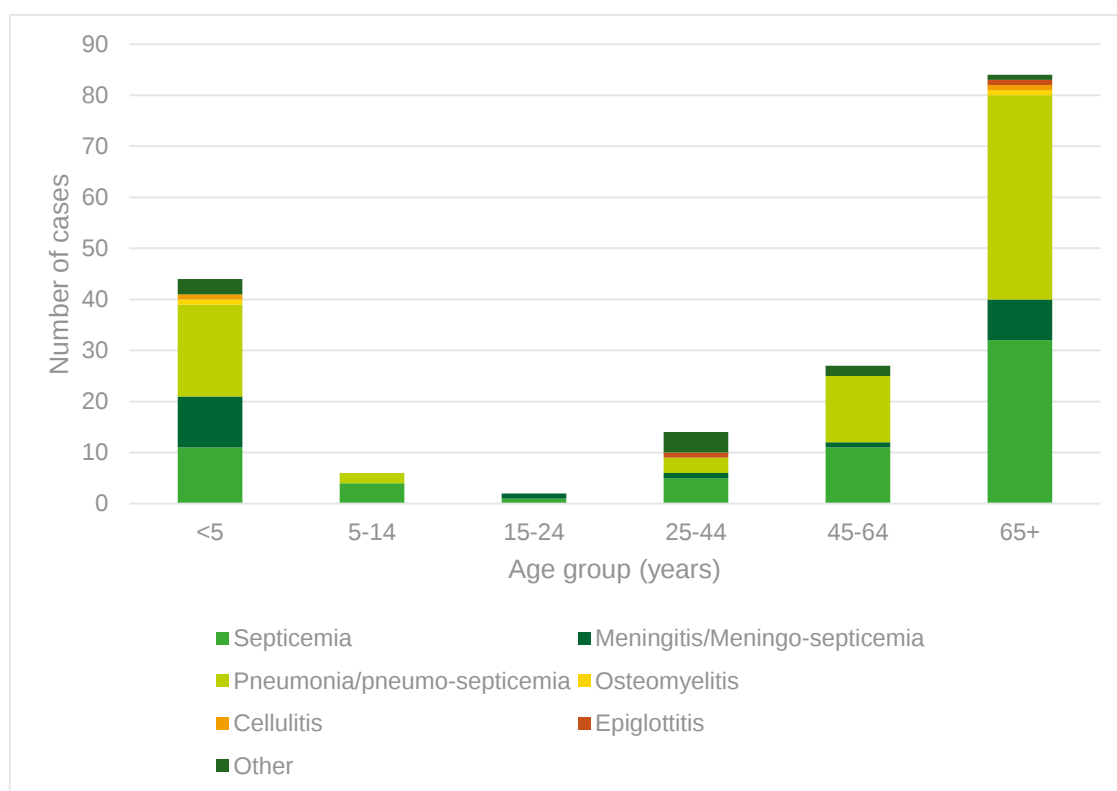
Total (%)	Pneumonia/ pneumonia- septicemia (%)	Sepsis (%)	Meningitis/ meningo- septicemia (%)	Other (%)	Unknown clinical presentation
182 (100)	78 (42,8)	64 (35,2)	21 (11,5)	16 (8,8)	3 (1,6)

Des cas de sepsis ont été observés dans tous les groupes d'âge (figure 11). La pneumonie/pneumo-sepsis fut plus fréquente chez les 65 ans et plus (51,3 %, 40/78 cas).

¹ Uniquement les cas invasifs, c'est-à-dire pour lesquels l'échantillon provient d'un site normalement stérile comme le sang, du liquide pleural, etc.

Figure 11: Présentation clinique des infections invasives à *H. influenzae*, par groupes d'âge, 2024, Belgique

(Source: Centre national de référence, LHUB-ULB site Anderlecht)



Le nombre annuel d'hospitalisations pour sepsis ou méningite liés à *H. influenzae* sont présentés dans le tableau 4.

Tableau 4 : Nombre d'hospitalisations entre 2013 et 2023 liés à *H. influenzae*.

(Source : résumé hospitalier minimum, SPF santé publique)

	Sepsis	Meningitis
2013	41	8-11
2014	45	<5
2016	49	11
2017	58	19
2018	77	14
2019	98	22
2020	37	10
2021	38	18
2022	57	17
2023	70	27

L'évolution des cas a été renseignée au CNR pour 102 cas sur 182 (56,0 % des cas) en 2024. Quatre décès ont été notifiés, tous chez des personnes de plus de 60 ans (deux décès suite à une septicémie, un suite à une épiglottite et un suite à une pneumo-septicémie). Deux décès étaient liés à des souches non-typables, un décès était lié au sérotype e et un décès était lié au sérotype f.

f. Sensibilité aux antibiotiques

Résistance aux beta-lactamines

Les beta-lactamines constituent le premier choix pour le traitement des infections à *H. influenzae*. La résistance à ces molécules repose sur deux types de mécanismes : d'une part la production d'une bêta-lactamase à action pénicillinase affectant l'ampicilline et l'amoxicilline et inhibée par l'acide clavulanique, d'autre part la modification des protéines liant les pénicillines (pbp3) affectant l'ampicilline mais pouvant aussi affecter l'association amoxicilline-acide clavulanique et/ou les céphalosporines de deuxième et troisième génération voire le méropénème.

Parmi les 161 souches isolées du sang en 2024, 24 ont montré une résistance à l'ampicilline, soit 14,9 % des souches étudiées. Huit d'entre elles ne produisaient pas de beta-lactamase et le séquençage de leur gène *ftsI* a effectivement montré des mutations associées à des bas (n=6) ou hauts (n=2) niveaux de résistance aux beta-lactamines. Deux de ces souches se sont aussi révélées résistantes à l'association amoxicilline-acide clavulanique et une s'est révélée résistante au cefotaxime et au méropénem.

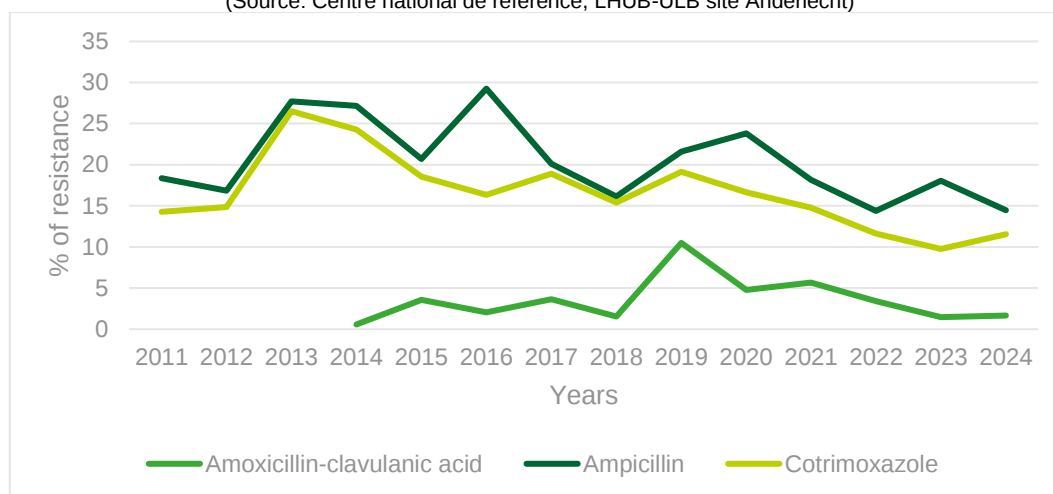
Les modifications des pbp3 peuvent engendrer des diminutions de sensibilité de degré variable des souches aux beta-lactamines menant à des souches de phénotype sensible mais avec des concentrations minimales inhibitrices (CMI) à la limite du cut-off proposé par EUCAST. La littérature reste pauvre sur l'impact de ces mutations en termes cliniques. Le CNR effectue un séquençage du gène *ftsI* pour toute souche montrant des sensibilités diminuées aux beta-lactamines. En 2024, 22 souches invasives ont fait l'objet d'un séquençage et des mutations du gène *ftsI* ont été documentées dans 95,5 % des souches analysées (21/22), soit 11,5 % des souches invasives. Cette proportion de souches mutées est inférieure à celle retrouvée dans les souches collectées au cours de la surveillance nationale 2022 (~20%) (2). Néanmoins, en 2024 à nouveau, 5 souches invasives ont montré des mutations associées à des hauts niveaux de résistance aux beta-lactamines (2,7 %) (3,4).

Autres résistances

En 2024, près de 11 % des souches ont montré une résistance au triméthoprim-sulfaméthoxazole (21/182) tandis que les résistances à la ciprofloxacine et à la tétracycline restent anecdotiques, 0 et 4 souches, respectivement (<1 %).

Figure 12: Résistance à l'ampicilline, à l'amoxicilline-acide clavulanique et au cotrimoxazole des souches invasives d'*H. influenzae*, 2011-2024, Belgique

(Source: Centre national de référence, LHUB-ULB site Anderlecht)



Importance pour la santé publique

Avant la mise en place de la vaccination, *H. influenzae* de type b (Hib) était le principal agent responsable de méningite bactérienne chez les enfants âgés de moins de cinq ans (les plus à risque étant ceux de moins de 18 mois). Ce germe était également responsable de divers autres types d'infections sévères chez l'enfant (principalement épiglottites, cellulites, pneumonies associées à une bactériémie et arthrites) (5).

En Belgique, la vaccination anti-Hib a été recommandée par le Conseil Supérieur de la Santé en 1993. Elle est devenue gratuite en 2002 dans le cadre du programme de vaccination des enfants par les communautés (quatre doses à 2, 3, 4 et 15 mois). Depuis la mise en place de la vaccination généralisée, le nombre de cas d'infection invasive à Hib a considérablement diminué en Belgique, comme dans le reste de l'Europe (5-7). Depuis plusieurs années, les cas sont sporadiques (1 à 10 cas/an, tous âges confondus), alors que le nombre estimé d'infections invasives à Hib chez les enfants de moins de cinq ans atteignait 250-300 cas par an en période pré-vaccinale (1990-1992) (8,9). En 2024, le nombre de cas d' Hib est revenu au niveau d'avant la pandémie de covid-19 (9 cas). À l'échelle européenne, une augmentation du sérotype b, parfois importante est observée depuis 2020 dans certains pays, notamment parmi les moins d'un an (7). Ceci est notamment le cas en France et aux Pays-Bas et toutes les raisons ne sont pas tout à fait déterminées (11,12). Un passage à un schéma vaccinal 2+1 dose au lieu de 3+1 dose a été évoqué mais il semble que les causes soient multifactorielles (13).

La majorité des souches circulantes en Belgique sont non-typables. Certaines de ces souches sont responsables d'infections invasives associées à des tableaux cliniques sévères, en particulier chez les enfants de moins de cinq ans et les sujets âgés de 65 ans et plus. Une augmentation du sérotype a, même si le nombre de cas reste faible, est aussi observée en Belgique ces dernières années. Ceci est également le cas dans d'autres pays européens dont l'Angleterre (14). À l'échelle Européenne, les souches non-typables sont également majoritaires et furent responsables de 81,1 % des cas d'infections invasives à *H. influenzae* en 2023 (7).

La littérature démontre que, malgré l'excellente immunogénicité du vaccin conjugué contre *H. influenzae* type b, un petit nombre de cas de Hib peuvent apparaître chez les enfants vaccinés (15,16). Des facteurs sous-jacents, tels qu'une immunodéficience ou d'autres problèmes médicaux peuvent empêcher le développement d'une réponse d'anticorps protectrice lors de la vaccination. En 2024, un cas d'échec vaccinal possible a été identifié (nombre de doses de vaccin inconnu). Il est important que ces cas continuent à être investigués et enregistrés d'une manière détaillée.

La sensibilité des souches d'*H. influenzae* évolue ces dernières années et des souches montrant des mutations associées à de hauts niveaux de résistance aux bêta-lactamines émergent en Belgique (17). Il est donc impératif de poursuivre la surveillance et de référer toute souche invasive ou résistante au centre national de référence.

Vous êtes face à une **infection invasive à Hib**?

Bruxelles: [Cliquez ici](#)

Wallonie : [Cliquez ici](#)

Flandre : [Cliquez ici](#)

Plus d'informations

- Définitions de cas d'infections invasives à *Haemophilus influenza*: [ECDC](#)
- Les réseaux de surveillance en Belgique :
[Centre national de référence](#) pour *Haemophilus influenzae*, LHUB-ULB
[Réseau de laboratoires vigies](#), Sciensano
Notification obligatoire : [Flandre](#), [Wallonie](#), [Bruxelles](#)
- Informations générales sur les infections invasives à *Haemophilus influenza*:
[MATRA](#)
- Informations concernant les vaccins et la vaccination: [Conseil Supérieur de la Santé](#)
- Epidémiologie Européenne sur les infections invasives à *Haemophilus influenzae*:
[ECDC](#)

Ce projet est soutenu financièrement par :

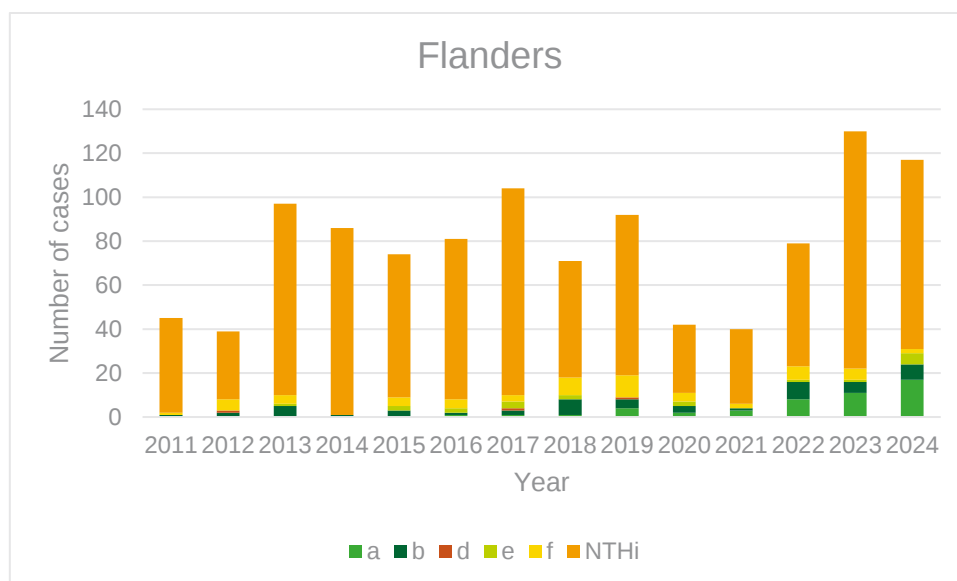


Références

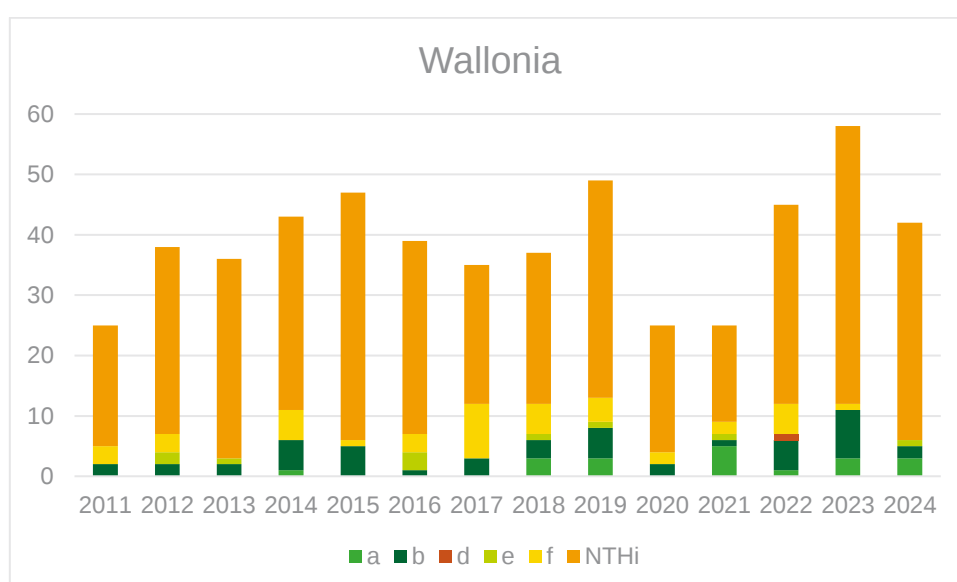
- 1) Poster - Shaw D, McCarthy ND, Jolley K, Maiden M, van der Linden M, Brueggemann A. The Iris consortium reveals an overall return toward pre-pandemic rates of invasive disease caused by *Haemophilus influenzae* in 19 countries/territories across four continents. ESPID, Copenhagen, Denmark, 2024.
- 2) Wautier M, Unal S, Martiny D. Monitoring of *Haemophilus influenzae* isolated from carriage, lower respiratory tract infections and blood over a six-month period in Belgium. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 2024 Jul 23. doi: 10.1007/s10096-024-04900-0.
- 3) Poster - Wautier M, Prevost B, Ahajjam F, Deplano A, Fekkak R, Yin N, Martiny D. Emergence of invasive *Haemophilus influenzae* isolates with *ftsI* mutations associated with high beta-lactam resistance in Belgium: identification and genomic characterization. Symposium on Diagnostic and surveillance of infectious diseases Sciensano 2024.
- 4) Poster - Wautier M, Ricardo El Nouwar R, B. Prevost B, F. Ahajjam F, Deplano A, Fekkak R, Yin N, Hites M, Martiny D. Emergence of antimicrobial resistance among invasive *Haemophilus influenzae* isolates in Belgium: epidemiology and genomic characterization. ICID Cape Town, South Africa Dec 2024
- 5) Plotkin S, Orenstein W, Offit P. Vaccines. Fifth Edition ed. Elsevier; 2008.
- 6) Ladhani S, Slack MP, Heath PT, von GA, Chandra M, Ramsay ME. Invasive *Haemophilus influenzae* Disease, Europe, 1996-2006. Emerg Infect Dis 2010 March;16(3):455-63.
- 7) European Centre for Disease Prevention and Control. Surveillance atlas on infectious diseases. Consulted on 06/18/2025. Available on : <https://atlas.ecdc.europa.eu/public/index.aspx>
- 8) Whittaker R, Economopoulou A, Dias J, Bancroft E, Ramliden M, Celentano L. Epidemiology of Invasive *Haemophilus influenzae* Disease, Europe, 2007–2014. Emerg Infect Dis. 2017;23(3):396-404. <https://atlas.ecdc.europa.eu/public/index.aspx>
- 9) Van Loock F, Rubbens C, Bauche P. Incidentie van invasieve infecties door *Haemophilus influenzae* in de Franse Gemeenschap in België. Enquête 1990-1992. Negende seminarie Diagnostiek en Surveillance van Infectieuze aandoeningen; Brussel: Instituut voor Hygiëne en Epidemiologie; 1993 p. 17-23.
- 10) Burgmeijer R, Hoppenbrouwers K, Bolscher N. Handboek vaccinaties. Infectieziekten en vaccinaties. Assen: Koninklijke Van Gorcum BV; 2007 p. 105.
- 11) Steens A, Stanoeva KR, Knol MJ, Mariman R, de Melker HE, van Sorge NM. Increase in invasive disease caused by *Haemophilus influenzae* b, the Netherlands, 2020 to 2021. Eurosurveillance. 2021;26(42):2100956. Available from: <https://atlas.ecdc.europa.eu/public/index.aspx>
- 12) Rybak A, Ouldali N, Varon E, Taha MK, Bonacorsi S, Béchet S, et al. Vaccine-preventable Pediatric Acute Bacterial Meningitis in France: A Time Series Analysis of a 19-Year Prospective National Surveillance Network. Pediatr Infect Dis J. 2024 Jan;43(1):74–83. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10723767/>
- 13) Poster - Jacquinet S, De Keersmaecker F, Martiny D, Swennen B, Cornelissen L. Hib trends and vaccine schedule: a comparison between European countries. Escmid vaccines, Lisbon, Portugal, 2025.
- 14) Bertran M, D'Aeth JC, Hani E, Amin-Chowdhury Z, Fry NK, Ramsay ME, et al. Trends in invasive *Haemophilus influenzae* serotype a disease in England from 2008–09 to 2021–22: a prospective national surveillance study. Lancet Infect Dis. 2023 Jun. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1473309923001883>
- 15) Lee YC, Kelly DF, Yu LM, Slack MP, Booy R, Heath PT, Siegrist CA, Moxon RE, Pollard AJ. *Haemophilus influenzae* type b vaccine failure in children is associated with inadequate production of high-quality antibody. Clin Infect Dis. 2008 Jan 15;46(2):186-92. Available from URL: <https://dx.doi.org/10.1086/524668>
- 16) Almeida AF, Trindade E, B Vitor A, Tavares M. *Haemophilus influenzae* type b meningitis in a vaccinated and immunocompetent child. J Infect Public Health. 2017 May - Jun;10(3):339-342. doi: 10.1016/j.jiph.2016.06.001. Epub 2016 Jul 12.

- 17) Poster - Wautier M, El Nouwar R, Prevost B, Ahajjam F, Deplano A, Fekkak R, Yin N, Hites M, Martiny D. Emergence of antimicrobial resistance among invasive *Haemophilus influenzae* isolates in Belgium: epidemiology and genomic characterization. ICID, Cap Town, South Africa, 2024

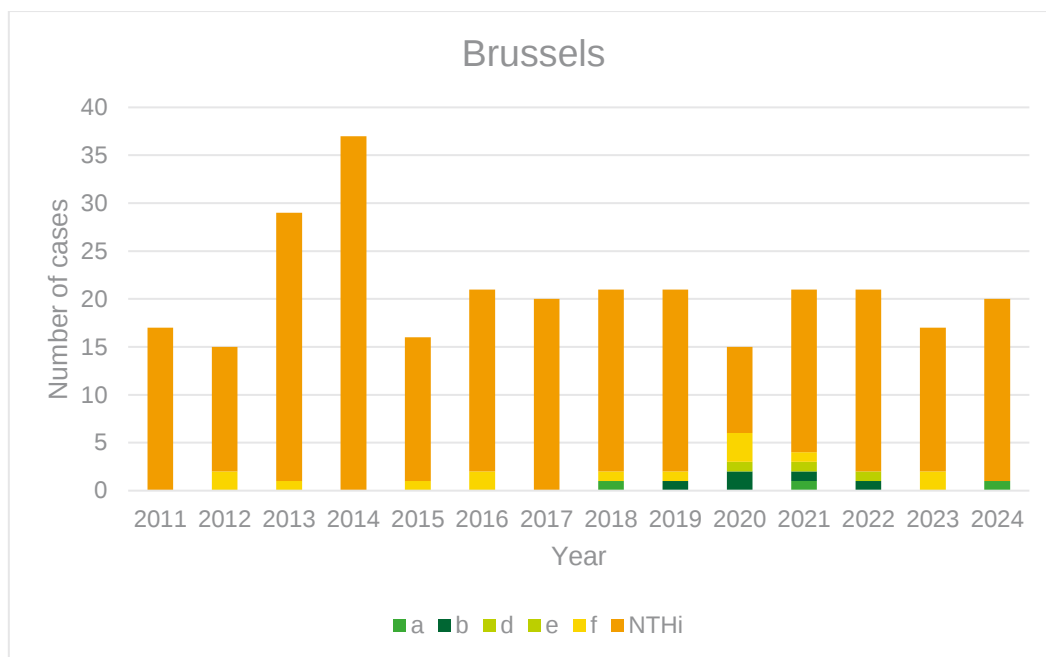
Annexe 1: distribution annuelle des sérotypes, par région, entre 2011 et 2024 (Source: Centre national de référence, LHUB-ULB site Anderlecht)



NTHi = *H.influenzae non-typable*



NTHi = *H.influenzae non-typable*



NTHi = H.influenzae non-typable