

# Panther Fusion® : Une approche entièrement automatisée par mini panels respiratoires

A l'occasion du Congrès RICA 2018, la société HOLOGIC a organisé un atelier consacré aux performances des panels respiratoires du Système Panther Fusion®.



Sylvie PILLET, modératrice, Adeline BARON, Maxime PICHON, Benoît VISSEAU, modérateur, et Benjamin GROBARCZYK

## Évaluation des performances analytiques des panels Panther Fusion® FluA/FluB/VRS - ADVH/MPV/RV - PIV 1 à 4

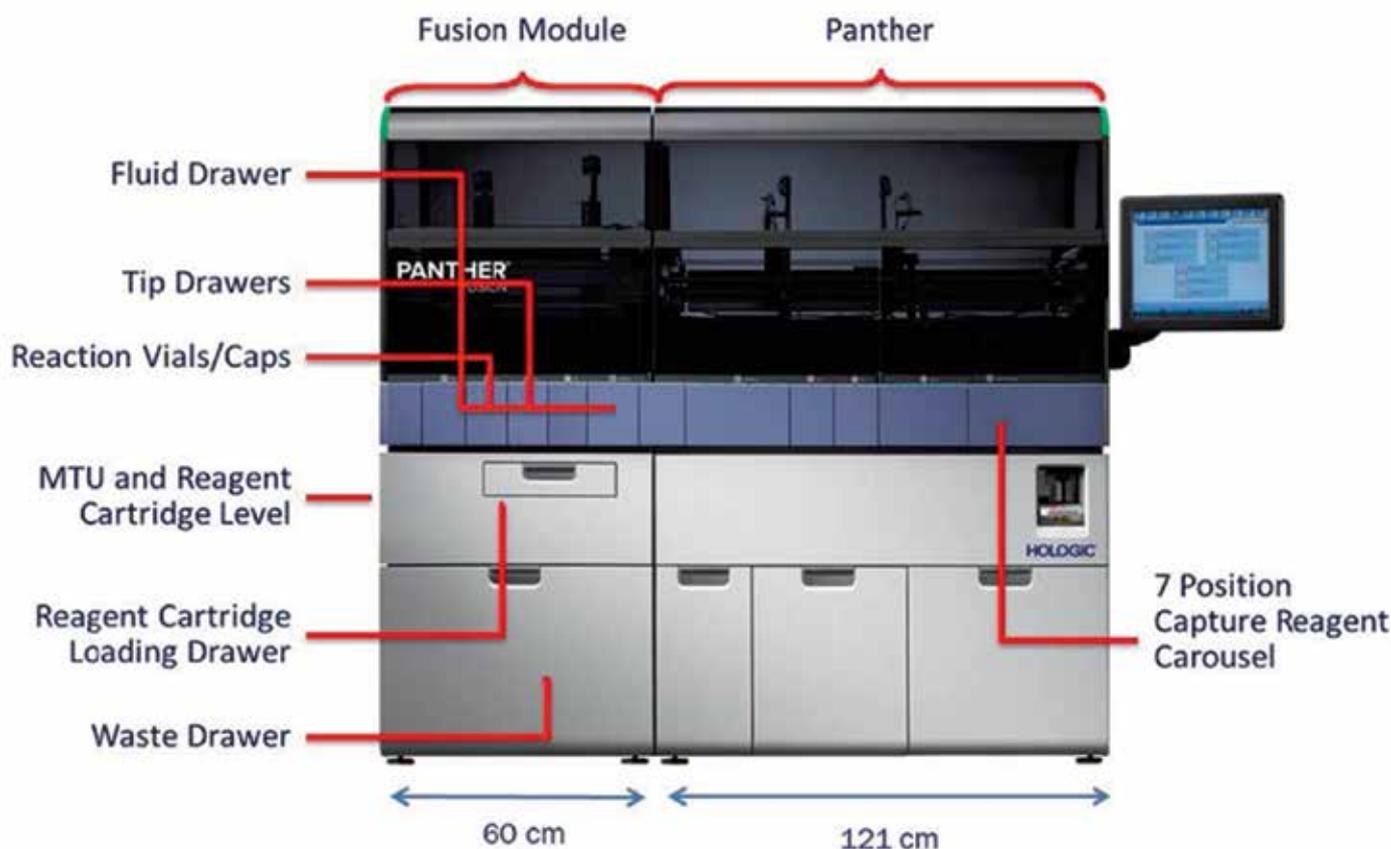
par le Dr Maxime PICHON, CNR des Virus Respiratoires,  
Hospices Civils de Lyon.

### Un poids important

Les infections respiratoires humaines sont souvent associées à des taux dramatiques de morbidité et de mortalité et à un coût économique majeur. Une publication récente (Kramer R. et al. Vaccine 2018) étudiant la circulation du VRS au sein des Hospices Civils de Lyon montre que ce virus concerne majoritairement les enfants dans leur première année de vie et génère des coûts directs médicaux considérables.

### Une présentation hétérogène

Les infections respiratoires virales sont des infections aux présentations très variées. L'exemple de la grippe montre que les trois principaux signes cliniques, asthénie, fièvre et frissons, sont présents seulement dans 85 % des cas. Il y a ensuite un véritable éventail de symptômes : toux, expectorations, céphalées, myalgies, symptômes digestifs, ... Devant ce large panel de symptômes possibles, il est nécessaire de



Le Système Panther Fusion®

mettre en place des définitions claires pour considérer la présence d'une imputabilité clinique avant même de raisonner biologiquement. Les trois définitions classiques principales de la grippe, ont été énoncées par l'ECDC (Centre Européen de prévention et de Contrôle des Maladies), l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) et le CDC (Center for Disease Control and prevention). Chacune d'elle prend en compte des symptômes systémiques différents et des symptômes respiratoires. Le CDC prenant aussi en compte l'élimination des diagnostics différentiels, les panels syndromiques, larges ou ciblés, présentent beaucoup d'intérêt.

### Les pathogènes impliqués

Les pathogènes impliqués dans les maladies respiratoires sont extrêmement diversifiés. Dans une étude portant sur les pathogènes liés aux pneumonies communautaires requérant une hospitalisation (Jain S *et al*, N Engl J Med 2015;373:415-427), un virus est détecté dans plus de 2/3 des cas étiquetés. Le quatuor de tête est constitué des Rhinovirus, des virus grippaux (FluA et FluB), des Metapneumovirus ou du VRS. Leur proportion varie au cours de l'année, ce qui rend leur prédiction très complexe.

### L'urgence du diagnostic

Dans ce contexte, un diagnostic rapide et fiable est essentiel pour identifier efficacement les pathogènes en cause. Un délai de 24 heures avant une prise en charge hospita-

lière et thérapeutique adaptée augmente de 5,5 % le taux de mortalité imputable aux infections respiratoires virales. L'exemple type est l'utilisation de l'Oseltamivir (Tamiflu®), seule molécule antigrippale utilisée en France. Ce traitement doit être introduit dans les 72 premières heures après apparition de la symptomatologie, afin obtenir une réponse thérapeutique antivirale rapide et satisfaisante. Les adultes consultant en moyenne 4 à 5 jours après le début des symptômes, il est difficile de respecter ce délai et il est important de ne pas ajouter de contraintes technologiques. (Zhang G. *et al*. PloS One 2012 - Campbell A. *et al*. CMAJ 2010)

### Des outils performants

De nombreuses études ont prouvé le bénéfice à utiliser les PCR multiplexées pour détecter en routine les infections respiratoires virales (Gharabaghi A. *et al*. Clin Microbiol Infect. 2011). Si de nombreux tests sont disponibles, ils diffèrent par le panel viral détecté, le temps technique nécessaire (« hands-on-time »), le système (Hardware-Software), la cadence (nombre de résultat par unité de temps), la nécessité d'une extraction en dehors de l'automate et les performances analytiques.

### Evaluation du Système Panther Fusion®

Nous avons évalué le Système Panther Fusion® avant sa mise en place aux Hospices Civils de Lyon dans le cadre de

la recherche des pathogènes respiratoires majeurs. Nous avons donc travaillé sur les 3 kits respiratoires pertinents dans le contexte : Influenza virus A (FluA), B (FluB) et Virus Respiratoires Syncytiaux (VRS) pour le premier, Adenovirus (ADVH), Metapneumovirus (MPV) et Rhinovirus (RV) pour le deuxième et Parainfluenzavirus (PIV) pour le troisième. Le Système Panther Fusion® permet un chargement en continu des échantillons et des réactifs. Il possède 60 positions de thermocycleur, permettant de réaliser jusqu'à 12 protocoles différents au même instant. De plus, il est d'utilisation aisée grâce à ses réactifs prêts à l'emploi, lyophilisés, conditionnés en cartouches permettant 12 tests chacune. Il est possible de charger jusqu'à 28 cartouches de tests, avec une stabilité des réactifs à bord de 60 jours.

### Processus analytique de notre étude

Nous avons inclus des échantillons respiratoires cliniques des HCL en deux phases successives : une phase rétrospective pré-épidémique et une phase prospective per-épidémique. Les échantillons ont été aliquotés pour être analysés par trois techniques différentes au maximum (200 µl par aliquots). Ils ont tout d'abord été inclus dans la routine de notre laboratoire avec une extraction automatisée (EasyMag, bioMérieux) et une détection de la cible virale par RT-qPCR multiplexée (kit MWS r-gene, bioMérieux) sur ABI7500 (Applied biosystem). Un autre aliquot était directement chargé sur le Système Panther Fusion®. En cas de discordance entre ces deux techniques, le troisième aliquot était analysé par une troisième méthode selon la cible virale considérée (IAV-IBV : protocole RT-qPCR, RSV : protocole Gaymard et al., EV : protocole Nix et al. et séquençage).

### Phase rétrospective

Nous avons inclus au moins 30 échantillons d'un volume suffisant par cible virale considérée. Ce nombre d'échantillons a été porté à 50 pour le PIV afin de balayer la diversité des génotypes circulants. Nous avons travaillé sur des échantillons congelés (-20°C) des 5 saisons épidémiques successives de 2012 à 2017. Les résultats montrent une corrélation tout à fait satisfaisante entre les charges virales semi-quantifiées (Ct) des kit MWS r-gene (bioMérieux) et Panther Fusion®.

### Phase prospective

Pour cette phase, nous avons inclus 463 patients sur une période de 15 semaines consécutives (30 échantillons par semaine au minimum), de novembre à mars, 2/3 d'adultes (plus de 16 ans) et 1/3 d'enfants. Il s'agissait de patients hospitalisés, incluant la réanimation ou consultants des services d'accueil des urgences. Nous avons sélectionné 2/3 d'aspiration naso-pharyngée et 1/3 d'écouvillon nasal. Les résultats de cette phase sont tout aussi intéressants. Les performances sont très satisfaisantes pour les gripes, les VRS et les Rhinovirus, satisfaisantes pour les PIV, les Metapneumovirus et les Adénovirus.

### Bilan de notre évaluation

Le Système Panther Fusion® est une solution extrêmement prometteuse. Elle est totalement automatisée, incluant l'extraction et les RT-qPCR. Elle simplifie l'organisation en indiquant, par exemple les délais avant l'obtention des résultats (permettant de fluidifier la cadence du laboratoire). Le logiciel est très simple d'utilisation. La solution est compatible avec les laboratoires quel que soit leur volume d'activité. Si les premiers résultats sont obtenus en 145 minutes, le système peut produire jusqu'à 500 résultats par période de 8 heures.

### Autres résultats dans la littérature

Deux études ont été publiées, dont les résultats sont concordants avec les nôtres. La première (Benerjee D. et al. JCM 2018) a été réalisée sur 225 échantillons pédiatriques répartis sur la grippe et le VRS. Elle a montré des performances extrêmement satisfaisantes pour le Système Panther Fusion®. La seconde (Sam. SS. et al. JCM 2018) a inclus 500 échantillons, exclusivement de patients adultes. Sa conclusion montre qu'avec le Système Panther Fusion®, on obtient moins de faux négatifs pour le VRS, quel que soit le tractus échantillonné (supérieur ou inférieur), ainsi qu'une amélioration des performances pour le Metapneumovirus au niveau du tractus respiratoire supérieur. On observe aussi moins de faux positifs, à tous les niveaux pour les Rhinovirus, et sur les échantillons du tractus respiratoire inférieur pour le Metapneumovirus.

### Les améliorations attendues du screening moléculaire

Le screening moléculaire, en améliorant ses performances, peut nous permettre d'optimiser la qualité de notre diagnostic biologique. Plusieurs problèmes restent associés à la détection moléculaire des virus respiratoires comme la variabilité des séquences virales, la nécessité de faire une discrimination fine entre Rhinovirus et Entérovirus, la détection des acides nucléiques chez les patients asymptomatiques, l'imputabilité des coinfections et la couverture des virus émergents. Nous attendons aussi une approche de la quantification et également, des analyses phylogéniques pour pouvoir diagnostiquer une épidémie nosocomiale dans nos services.

### Conclusion

Le Système Panther Fusion® développé par Hologic est parfaitement utilisable dans le cadre de la détection des virus respiratoires. Ce système est particulièrement adapté pour la routine clinique des laboratoires au turn-over moyen à élevé. Nous l'avons implémenté en routine aux HCL. Les réactifs, avec une longue stabilité à bord du système, ainsi que la traçabilité des paramètres de qualité, sont d'un apport crucial pour assurer des performances analytiques satisfaisantes. ■

## Mise en place de la PCR grippe/VRS sur l'automate Panther Fusion® au CHU de Rouen par le Dr Adeline BARON, biologiste médical au Laboratoire de Virologie

Le CHU Rouen a une capacité de 2 420 lits et places, répartis sur 5 sites. Le Laboratoire de Virologie est organisé en 3 secteurs : Sérologie infectieuse, Biologie moléculaire et Séquençage VIH et VHC. Il a réalisé 151 434 actes en 2017. 64% des examens du laboratoire sont accrédités, soit 84% des actes qu'il réalise. Il est en activité sur une plage horaire de 8h30 à 17h du lundi au vendredi et de 8h30 à 13h le samedi et n'assure pas de service de garde.

### Contexte de mise en place du Système Panther Fusion®

L'épidémie grippale en Normandie a été précoce et très longue. Le niveau d'alerte pré-épidémie a commencé en semaine 49 et le niveau d'alerte épidémie a été instauré dès la semaine 51 (du 18 au 24/12), jusqu'en semaine 10 de 2018, date de fin de l'alerte. Le taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour une grippe était de 9,5%. Le CHU de Rouen a été Hôpital « sous tension » dès la semaine 52. Les services cliniques, notamment le service de maladies infectieuses et les urgences, nous ont réclamé des rendus plus rapide des résultats de PCR Grippe pour trier leurs patients. Nous avons dû mettre en place une astreinte de virologie samedi, dimanche et jours fériés durant un mois et demi. Entre le 27/10/2017 et le 1/04/2018, nous avons réalisé 2810 PCR Grippe, dont 1041 demandées par les urgences. L'automate Panther avait été mis en place au laboratoire en juillet 2017 pour la recherche des charges virales VIH / VHC / VHB et la détection des CT-NG. Début janvier 2018, nous avons installé en urgence de la partie Fusion du Panther. Nous avons commencé la réalisation des PCR Grippe dès le 11 janvier. Nous avons pu accréditer tous nos examens réalisés sur le Panther et sur le Panther Fusion® en novembre 2018. Avant cette mise en place, nous réalisions les PCR Grippe et VRS avec un Seegene Allplex Panel Respiratory, en série de 1 ou 2 par jour, avec un délai de réalisation d'environ 4 h pour 14 échantillons et une entrée manuelle des résultats avant validation. En janvier, nous avons basculé sur le Système Panther Fusion®, avec un temps de préparation extrêmement court, inférieur à 20 mn le matin pour charger les réactifs et consommables. Le temps analytique pour 1 échantillon est de 2h40 et nous bénéficions d'une connexion bidirectionnelle entre l'automate et notre SIL. La validation biologique peut commencer en fin de matinée et être réalisée au fil de l'eau. Nous fonctionnons en continu de 8h30 à 16h30. Le premier résultat sort 3h après l'ouverture du laboratoire et ensuite, nous pouvons produire un résultat toutes les 5 mn.

### Les réactifs virus respiratoires du Système Panther Fusion®

Le Kit Fusion se présente sous forme de cartouches prêtes à l'emploi contenant chacune 12 tests, avec une stabilité de 60 jours à bord. Ce format nous permet une utilisation le week-end par tous les techniciens. Le technicien du poste charge le vendredi le Système Panther Fusion® afin qu'il soit facilement utilisable le lendemain. Les contrôles sont configurables entre 8h et 30 jours. Nous avons décidé de les configurer pour 1 semaine. Un CQI panel est passé tous les jours. Deux autres panels sont disponibles sur le Système Panther Fusion®, utilisables sur le même tube de lyse Aptima : Panel Parainfluenza virus 1, 2, 3 & 4 et Panel Adénovirus, Metapneumovirus, Rhinovirus.

### Comparaison des 2 workflow

Nous avons comparé, sur un mois, les délais moyens de rendu de résultats, calculés entre la date et heure d'enregistrement du prélèvement et la date et heure de validation biologique. Avec notre ancienne technique Allplex, sur la période du 15/11/17 au 21/12/17, nous avons traité 257 échantillons avec un délai moyen de rendu de résultats de 33h28. Avec le Système Panther Fusion®, le délai moyen de rendu de résultats est passé à 12h54 sur la période du 01/02/18 au 02/03/18 pour 546 échantillons.

### Vérification de méthode

Afin d'être accrédité en novembre 2018, nous avons procédé à la vérification de méthode dès la mise en place de la PCR Grippe. Nous avons réalisé les essais de répétabilité à l'aide du panel Grippe A, B et VRS fourni par Hologic, que nous avons passé 5 fois dans la même série. Nous avons retenu un coefficient de variation de 5 % pour toutes les techniques qualitatives qui rendent un Ct. Pour les 3 marqueurs, nous avons obtenu un CV inférieur à 5 %, également inférieur au CV du fournisseur. Nous avons réalisé des essais de reproductibilité sur 30 échantillons passés sur plusieurs jours. Les résultats obtenus ont été conformes pour les 3 marqueurs. Aucune contamination inter-échantillons n'a été mise en évidence en alternant des positifs et des négatifs. Enfin, nous avons procédé à une comparaison de méthodes entre Allplex Grippe A/B/VRS et Panther Fusion®, à partir de 26 écouvillons naso-pharyngés et 3 LBA. 11 échantillons étaient négatifs et 18 positifs. Nous avons observé seulement 3 discordances : 1 échantillon négatif en Allplex a été trouvé positif sur le Panther Fusion®, en Grippe B à 39,3 Ct, et 2 positifs Allplex (Grippe A à 40,5 Ct et VRS A à 39,4 Ct) ont été trouvés négatifs sur le Panther Fusion®. Les Ct très élevés peuvent expliquer les discordances. Les 3 LBA étaient concordants.

### Contrôles Qualité

Nous avons passé les QCMD 2017 en rétrospectif sur le Système Panther Fusion®, sans observer de discordance entre les résultats attendus par le QCMD, la technique Allplex et la technique du Panther Fusion®. Les QCMD 2018 passés sur le Panther Fusion® ont tous été conformes.

### Comparaison avec l'ePlex (Genmark)

La comparaison a été faite avec la solution ePlex de Genmark à partir de 186 échantillons d'enfants de moins de 3 ans, dont 150 écouvillons naso-pharyngés et 36 aspirations naso-pharyngée. 22 échantillons négatifs et 119 positifs avec un seul virus avaient été recueillis sur le mois de décembre 2017. Nous avons également passé 45 échantillons positifs avec plus de 2 virus recueillis sur toute la saison 2017-2018. Ce travail nous a aussi permis de valider nos milieux de transports (Sigma-Virocult) pour le Système Panther Fusion®.

La concordance globale a été établie à 83,3% (155 échantillons sur 186). 31 échantillons étaient discordants : 13 échantillons positifs avec un virus (11 %) et 17 positifs avec plusieurs virus (38 %). 16 discordances concernaient des résultats positifs avec le Panther Fusion® et négatifs en

ePlex. La moyenne des Ct pour ces échantillons était de 38,83 [33,4 – 42,9]. Les résultats étaient tout à fait satisfaisants. Les discordances les plus nombreuses concernaient les Adénovirus et les Rhinovirus, cela peut s'expliquer par grande diversité génotypique de ces 2 genres et également par le fait que l'ePlex détecte à la fois les Rhinovirus et les Entérovirus alors que le Panther Fusion® a une détection spécifique des Rhinovirus.

### Conclusion

Le Système Panther Fusion® est un automate en random access, ce qui permet un chargement au fil de l'eau des échantillons. La partie Fusion® du Panther est conviviale et facile d'utilisation, ce qui a permis à tout le personnel technique du laboratoire de l'utiliser en période d'astreinte. Le Système Panther Fusion® nous a permis d'améliorer grandement

nos délais de rendu de résultats, pour une meilleure gestion des patients dans les services cliniques et aux urgences. Ses performances analytiques sont très satisfaisantes et comparables à la technique Allplex Seegene et l'ePlex. ■

## Performances du nouveau kit de détection Panther Fusion® Bordetella par Benjamin Grobarczyk, Sté Diagenode Diagnostics à Seraing, Belgique



Kit de détection Panther Fusion® Bordetella

**L**e kit de détection Panther Fusion® Bordetella a été développé par Diagenode, en collaboration avec HOLOGIC. C'est le deuxième projet collaboratif sur lequel nous travaillons. Il a nécessité deux ans de travail avec plus de 20 000 tests réalisés en recherche et développement.

Il permet la détection qualitative de *Bordetella pertussis* (Bp) et *parapertussis* (Bpp), dans des écouvillons naso-pharyngés. La séquence répétée IS481 permet la détection de Bp dans le canal FAM et l'amplification de la séquence répétée IS1001 permet la détection de Bpp dans le canal HEX. A chaque échantillon sur le Panther Fusion® est ajouté un contrôle interne du bon déroulement du processus. Ce kit est basé sur la technologie de PCR en temps réel. L'extraction se déroule dans le module Panther et la PCR se déroule dans le module Fusion. Ce nouveau kit est compatible avec l'ensemble des panels respiratoires développés par Hologic.

### Le pathogène

*Bordetella pertussis* et *parapertussis* sont des bactéries à Gram négatif responsables de la coqueluche. Il s'agit d'un pathogène exclusivement humain avec un réservoir chez l'homme adulte. Il n'y a pas de portage asymptomatique. Le risque majeur de santé publique est la contamination aux jeunes enfants chez qui la coqueluche peut être fatale. La prévalence combinée de Bp et Bpp est en Europe de moins de 2 %, avec 40 000 nouveaux cas par an. La coqueluche est une maladie cyclique, avec des épidémies tous les 3 à 4 ans, pour des raisons encore incertaines à ce jour. La dernière épidémie date de 2012. Seule la vaccination des bébés et des femmes enceintes permet de se protéger de cette maladie infectieuse qui se transmet par voie respiratoire aérosol. Une personne infectée va contaminer 80 % d'une population sensible.

### Les performances du kit de détection Panther Fusion® Bordetella

Pour déterminer la sensibilité analytique, ou limite de détection, du kit, nous avons réalisé des dilutions sériées de souches Bp et Bpp, inoculées séparément dans de la matrice clinique négative. Nous avons réalisé 60 répétitions par point de dilution, et ensuite appliqué une analyse Probit, pour déterminer la concentration à laquelle le test était capable de détecter 95 % des échantillons positifs. La limite de détection a été déterminée à 20 CFU/mL pour Bp et à 163 CFU/mL pour Bpp.

Nous avons également démontré la réactivité à d'autres isolats cliniques de ces deux pathogènes en testant 5 isolats Bp et 4 Bpp, à 3 fois leur limite de détection respective. L'ensemble des répliquats a été détecté pour tous les isolats testés, démontrant ainsi la réactivité du kit.

Nous avons ensuite étudié la spécificité analytique du kit en testant la réaction potentiellement croisée avec 68 micro-organismes, testés en pool, avec une forte concentration d'un minimum de 10<sup>6</sup> CFU/mL pour les bactéries et de 10<sup>5</sup> TCID<sub>50</sub>/mL pour les virus. La majorité des bactéries testées en pool n'engendrent pas de réaction croisée. Seuls 2 pathogènes du genre *Bordetella*, *holmesii* et *bronchialis*, réagissent de manière tout à fait attendue.

### Validation clinique du kit de détection Panther Fusion® Bordetella

Au total, nous avons récolté 290 écouvillons naso-pharyngés. Parmi eux, 70 étaient supposés Bp positifs, 20 Bpp positifs auxquels nous avons ajouté 50 échantillons artificiels, c'est à dire 50 échantillons négatifs dans lesquels nous avons inoculé Bpp à des concentrations variables et cliniquement pertinentes de souches. A ces 140 échantillons potentiellement positifs, nous avons ajouté 150 négatifs. L'ensemble de ces 290 échantillons ont été anonymisés. Chaque échantillon a ensuite divisé en 2 pour être testé de manière aléatoire avec le kit Panther Fusion® Bordetella sur le Système Panther Fusion® et avec le kit Diagenode Diagnostics R-DiaBorM™ sur un automate Roche Diagnostics par des opérateurs séparés. Les résultats ont été consolidés pour calculer les performances cliniques. Sur les 290 échantillons, le kit Panther Fusion® Bordetella a détecté 79 Bp positifs, 72 pour le kit Diagenode Diagnostics R-DiaBorM™, avec des Ct moyens comparables de 28,5 et 27,3. Le croisement de l'ensemble des résultats positifs et négatifs permet de calculer une performance clinique : la PPA (Positive Percent Agreement) qui correspond à la sensibilité et la NPA (Negative Percent Agreement) qui correspond à la spécificité. Pour Bp, nous avons donc obtenu une sensibilité de 100 % et une spécificité de 96,8 %. Le kit Panther Fusion® Bordetella a détecté 69 Bpp positifs, 68 pour le kit Diagenode Diagnostics R-DiaBorM™, malgré une différence de Ct. Le croisement des résultats donne une sensibilité de 100 % et une spécificité de 99,6 % pour Bpp.

### Synthèse des performances du kit de détection Panther Fusion® Bordetella

Le kit est validé CE. Nous n'avons pas observé d'interférence chimique avec les 14 interférents testés. Sur 180 échantillons testés sur 12 jours par 3 opérateurs sur 3 instruments, avec 3 lots de réactifs différents, nous avons démontré une excellente reproductibilité avec un coefficient de variation d'un maximum de 2,6. Le kit est capable de détecter de faibles concentrations d'un pathogène en présence d'une forte concentration de l'autre pathogène. Nous avons validé 6 milieux de transport qui permet à ce kit d'être compatible avec l'ensemble des milieux de transport validés pour les autres panels respiratoires de la gamme HOLOGIC. Nous avons évalué la contamination croisée sur 270 échantillons sans en observer aucune. Une fois transféré dans le « Panther Fusion Lysis Tube », l'échantillon est stable 6 jours à température ambiante et 3 mois à 4°C, ce qui permet d'intégrer le kit Bordetella de manière assez flexible dans n'importe quel workflow clinique.

### QCMD Bordetella 2018

Après avoir validé le kit de détection Panther Fusion® Bordetella, nous avons testé le QCMD Bordetella 2018 par comparaison avec le kit Diagenode Diagnostics R-DiaBorM™. En termes de Ct, les résultats sont comparables entre les deux méthodes. En termes de statut d'échantillon clinique, le kit Panther Fusion® Bordetella détecte toutes les espèces Bordetella.

### Conclusion

Nous avons démontré l'excellente performance analytique et clinique du kit de détection Panther Fusion® Bordetella. Nous avons aussi validé le kit pour qu'il soit compatible avec toute la gamme des panels respiratoires HOLOGIC. De manière pratique, le temps de manipulation d'un échantillon clinique est extrêmement réduit, moins de 2 mn. Il est possible de lancer jusqu'à 500 tests en 8 heures sur le Système Panther Fusion®. Toute la traçabilité est très bien assurée par l'instrument et le temps d'obtention du résultat est de 2h50. ■

diagenode

#### Performances summary

Experiment	Summary
Analytical sensitivity/LoD	Bp 20 - Bpp 163 CFU/mL in specimen
Reactivity/Inclusivity	Demonstrated on 5 Bp and 4 Bpp isolates
Analytical specificity	No cross reaction for 68 non-Bordetella pathogens tested
Interference	No interference
Assay precision/reproducibility	100% agreement – max CV 2,6%
Clinical Validation	Bp: 100% of PPA – 96,8% of NPA Bpp: 100% of PPA – 99,6% of NPA

Performances du nouveau kit de détection Panther Fusion® Bordetella

**HOLOGIC®**  
The Science of Sure

HOLOGIC France

11 allée des cascades – BP 48042 – Villepinte 95912 ROISSY CDG Cedex  
Tél. : +33 1 48 17 83 70 – france@hologic.com – www.hologic.fr