

Table des matières

Optimisation de l'efficacité opérationnelle avec Illumina Proactive	3
Avantages d'Illumina Proactive	3
Optimisation du temps de disponibilité de l'instrument	3
Résolution plus efficace des erreurs d'analyse	3
Que sont les données sur les performances de l'instrument et pourquoi sont-elles importantes?	3
Activation d'Illumina Proactive	4
Exigences relatives à l'activation d'Illumina Proactive	4
Instructions pour activer Illumina Proactive	4
Considérations relatives à la sécurité des données	5
Aucun port entrant	5
Stratégie de restriction logicielle	5
Mises à jour de sécurité Windows	5
Sécurité en transit	5
Chiffrement au repos	5
Sécurité du centre de données	5
Questions fréquentes relatives à la sécurité des données	6
Annexe	7
Configuration du réseau	7
Pare-feu de l'ordinateur de commande	7
Configuration de l'antivirus	8
Configurations du système d'exploitation	8
Mises à jour Windows	9
Logiciel tiers	9
Comportement de l'utilisateur	9
Application des stratégies de groupe	9
Gestion des mots de passe	9
Privilèges et droits d'administration	10
Paramètres propres aux instruments	10
Types de données sur les performances de l'instrument	13
Références	16

Optimisation de l'efficacité opérationnelle avec Illumina Proactive

Illumina fournit une vaste gamme d'instruments de séquençage nouvelle génération (SNG) qui ont su s'imposer comme systèmes de séquençage fondamentaux pour de nombreux laboratoires. Qu'il s'agisse d'un grand centre de séquençage ou d'un petit laboratoire de recherche avec un seul instrument, il est essentiel que le fonctionnement et la gestion des instruments soient fiables afin d'assurer une utilisation optimale et un débit maximal.

Pour permettre aux laboratoires d'atteindre cet objectif, Illumina propose Illumina Proactive, un service de diagnostic du système à distance grâce auquel les données sur les performances des instruments de chaque analyse sont envoyées à Illumina à des fins de maintenance proactive. Tous les instruments de séquençage d'Illumina ont été conçus pour stocker les données sur les performances. Le type d'indicateurs utilisé pour surveiller les performances varie selon la version du logiciel. En activant Illumina Proactive, les utilisateurs facilitent la résolution des problèmes à l'aide de diagnostics plus précis des erreurs et de la détection des risques de défaillance. De plus, Illumina Proactive permet d'augmenter le temps de disponibilité de l'instrument, d'améliorer l'efficacité opérationnelle et de réduire le risque de perte de ressources (figure 1). Cette note technique détaille les avantages de la surveillance de la performance des instruments, explique comment activer Illumina Proactive et répond aux questions fréquentes relatives à la sécurité des données.

Avantages d'Illumina Proactive

Optimisation du temps de disponibilité de l'instrument

Grâce à la détection des composants de l'instrument présentant un risque élevé de défaillance, il est possible de réduire les temps d'arrêt non planifiés et de permettre aux utilisateurs d'organiser les remplacements des composants nécessaires selon leurs besoins. Cette capacité est actuellement disponible pour de nombreux composants de l'instrument Illumina et sera étendue à d'autres composants.

Résolution plus efficace des erreurs d'analyse

La recherche, le téléchargement et l'envoi des renseignements nécessaires pour dépanner un problème peuvent entraîner des retards inutiles. À l'inverse, l'accès direct aux paramètres de performance de l'instrument par le biais d'Illumina Proactive permet à l'équipe d'assistance et de service d'Illumina de diagnostiquer et de résoudre rapidement les problèmes relatifs à l'instrument. De plus, la surveillance de l'évolution des performances facilite la résolution des problèmes et permet même parfois d'anticiper la réparation de l'instrument.

Que sont les données sur les performances de l'instrument et pourquoi sont-elles importantes?

Les données sur les performances de l'instrument désignent tout indicateur qui permet de définir la performance opérationnelle de l'instrument de séquençage. Il peut s'agir des journaux du logiciel, des configurations de l'instrument et d'autres types de fichiers. Les données de séquençage ne sont pas comprises dans cette catégorie et ne peuvent être ni accédées, ni signalées dans le cadre de la même diffusion de données. Les données sur les performances de l'instrument permettent de prédire les risques de défaillance, de détecter les défaillances et de résoudre des problèmes de performances de différentes façons (tableau 1).

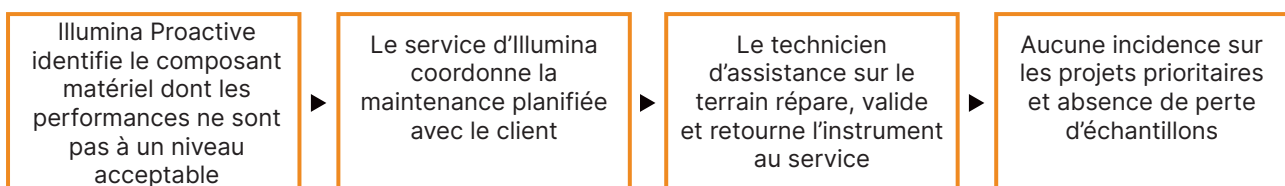


Figure 1 : Exemple d'Illumina Proactive en action : dans cet exemple, la surveillance régulière des données de performance du système permet de détecter un risque de défaillance du matériel optique, entraînant ainsi la maintenance planifiée d'un projet prioritaire. Il est ainsi possible d'éviter de perdre du temps, de l'énergie et des échantillons.

Tableau 1 : Différents types de données sur les performances de l'analyse

Données sur la performance de l'instrument	Données sur les performances de l'analyse	Données sur la configuration de l'instrument	Données sur la configuration de l'analyse
Données recueillies	Scores de qualité, journaux opérationnels de l'instrument	Numéro de série de l'instrument, version du logiciel	Paramètres de l'analyse, numéros de lot des réactifs et de la Flow Cell
Valeur ajoutée pour l'équipe de service d'Illumina	Prévision des défaillances, détection des défaillances	Dépannage d'analyse	Dépannage d'analyse
Avantages pour l'utilisateur	Permet d'analyser les notifications d'erreurs et d'avertissements concernant les performances du système sur les plans optique, mécanique, thermique et fluïdique.	Permet d'évaluer si la version du logiciel, le type d'instrument ou d'autres variables concernant le matériel informatique peuvent avoir une incidence sur les problèmes de performance.	Fournit des renseignements sur la contribution des numéros de lot, du type d'expérience et d'autres variables expérimentales aux problèmes de performance.

Activation d'Illumina Proactive

Les paramètres de surveillance des performances des instruments de chaque système sont configurés par l'utilisateur dans le logiciel de commande. Les guides de l'utilisateur fournissent des détails quant à l'activation et à la désactivation du transfert des données sur les performances de l'instrument. Pour en savoir plus sur les configurations réseau propres aux instruments et générales, consultez les sections Paramètres généraux et Paramètres propres aux instruments de ce document.

Exigences relatives à l'activation d'Illumina Proactive :

- Aucun port entrant n'est requis.
- Port sortant 443.
- Domaines BaseSpace^{MC} pour chaque région.
- Une connexion réseau avec bande passante comme il est indiqué dans les guides de préparation du site pour certains instruments.
- La configuration du logiciel doit permettre la surveillance des performances.



Pour de plus amples renseignements sur les exigences relatives aux terminaux et des recommandations de réseau, consultez la page support-docs.illumina.com/SHARE/NetworkSecurity/Content/SHARE/NetworkSecurity/SecurityIntro

Instructions pour activer Illumina Proactive :

1. Veillez à ce que toutes les questions relatives à la sécurité des renseignements soient transmises par les représentants informatiques compétents, et que toutes les exigences légales soient respectées.
2. Vérifiez les paramètres actuels de surveillance des performances des instruments du système. Elle pourrait être déjà activée par défaut pour certains instruments. Consultez les paramètres de surveillance des performances des instruments.
3. Cochez la case « Send Instrument Performance Data to Illumina » (Envoyer les données de performances de l'instrument à Illumina) avant de lancer l'analyse. Cette option doit apparaître dans l'interface de tous les instruments d'Illumina, bien que son intitulé puisse varier légèrement.

Considérations relatives à la sécurité des données

La sécurité des données est une préoccupation majeure pour les clients d'Illumina. Illumina reconnaît l'intérêt grandissant de notre communauté pour la confidentialité des données de génomique et d'autres données de santé. Par conséquent, nous concevons nos produits de telle sorte qu'ils répondent à ces normes en constante évolution. Des efforts constants ont permis avec le temps d'améliorer les profils de sécurité des systèmes d'exploitation d'Illumina grâce à la conception de nouveaux systèmes et la détection de nouveaux risques informatiques. Illumina évalue et améliore en permanence les profils de sécurité de ses systèmes et à mesure que de nouvelles menaces sont identifiées afin de renforcer la cybersécurité et de soutenir l'innovation continue dans l'industrie des soins de santé. Préserver la confidentialité des renseignements personnels des clients, notamment les données de génomique, est fondamental pour Illumina.

Aucun port entrant

Les systèmes de séquençage d'Illumina n'utilisent pas de ports entrants en provenance d'Internet. Illumina recommande de bloquer ces ports, ce qui vous empêchera de vous connecter depuis Internet. Cette mesure de sécurité restreint l'accès au système d'exploitation depuis des emplacements à distance.

Stratégie de restriction logicielle

De nombreux systèmes d'Illumina disposent d'une stratégie de restriction logicielle (SRP, software restriction policy) qui restreint l'utilisation d'applications sur des ordinateurs Illumina, à l'exception de celles approuvées par Illumina (figurant sur la liste des applications approuvées). Grâce à cette restriction, les logiciels malveillants qui ont réussi à infiltrer le système ne peuvent pas être exécutés, car la protection SRP ne l'autorise pas, indépendamment de comment se présentent les fichiers malveillants (par exemple sous la forme d'un fichier image ou d'un classeur Excel).

Sécurité en transit

Les instruments communiquent avec BaseSpace Sequence Hub par l'intermédiaire d'une interface de programme d'application (API, application program interface) sur le Web. L'ensemble du trafic entre l'instrument de séquençage et BaseSpace Sequence Hub fait appel au protocole standard de sécurité de la couche transport (TLS 1.2), qui permet de chiffrer les communications sensibles lors de leur transit sur Internet. Toutes les méthodes du service nécessitent l'utilisation de signatures de clé API. Le service est refusé pour toutes les autres méthodes.

Chiffrement au repos

Les données stockées dans des systèmes de stockage permanents sont désignées comme « au repos ». BaseSpace Sequence Hub se sert du protocole de la norme de chiffrement avancé (AES)-256 pour assurer la protection des données au repos. La norme américaine AES-256 du National Institute of Standard and Technology (NIST) traite du chiffrement des données électroniques².

Sécurité du centre de données

Illumina Proactive s'intègre avec [l'infrastructure infonuagique existante d'Illumina](#) fournie par Amazon Web Services (AWS). L'accès sécurisé aux données est géré à l'aide d'Illumina BaseSpace Sequence Hub, dont la suite d'applications infonuagiques a obtenu la certification d'audit annuel ISO 27001:2013³ et l'attestation de la Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA) (AT101)^{4,5}. Le service Illumina Proactive ne requiert pas de compte BaseSpace Sequence Hub.

Les logiciels d'Illumina, à titre de produits de service, sont conçus et utilisés conformément aux meilleures pratiques et aux lois sur la protection et le traitement des données, y compris le Règlement général sur la protection des données (RGPD). Les clients devraient déterminer les obligations découlant du RGPD quant à l'utilisation de leurs données personnelles. Plus de détails sur les pratiques de confidentialité et de sécurité des données infonuagiques d'Illumina sont disponibles sur la [page de sécurité des données infonuagique](#) d'Illumina. Pour connaître les pratiques de sécurité des données du fournisseur de services infonuagiques, consultez la [page sur la protection des données d'AWS](#).

Questions fréquentes relatives à la sécurité des données

Q : Mes données de séquençage sont-elles envoyées à Illumina si j'active Illumina Proactive?

R : Non. L'instrument transmet uniquement ses données sur la performance (journaux du logiciel et configurations de l'instrument décrit ci-dessus) à Illumina. Les données de l'analyse de séquençage ne sont pas envoyées ni accessibles par l'intermédiaire de ce service. La connectivité de la surveillance des performances de l'instrument et de l'analyse des données de séquençage est différente en raison de leurs fonctionnalités ([tableau 2](#)).

Tableau 2 : Options de connectivité de BaseSpace Sequence Hub

Attribut	Mode Illumina Proactive	Mode de surveillance des analyses	Mode d'analyse de BaseSpace Sequence Hub
Type de connexion	Configuration unique de l'instrument	Connexion de l'utilisateur avant l'analyse	Connexion de l'utilisateur par analyse
Connexion Internet requise	✓	✓	✓
Comprend la configuration de l'instrument et les journaux opérationnels ^a	✓	✓	✓
Connexion à BaseSpace Sequence Hub requise		✓	✓
Comprend des fichiers de données séquentielles (format BCL)			✓

a. Pour obtenir plus de renseignements sur des configurations d'instruments et sur des journaux opérationnels précis, consultez la section Paramètres propres aux instruments dans l'annexe.

Q : L'envoi des données sur les performances de l'instrument à Illumina permet-il la détection proactive de tous les types de risques de défaillance?

R : Non. À ce jour, la surveillance des performances de l'instrument n'a permis une maintenance proactive que dans certains cas. Les capacités de ce service s'amélioreront à mesure que d'autres données seront disponibles et s'étendront à l'ensemble de la gamme de produits de séquençage d'Illumina.

Q : Dois-je me connecter à BaseSpace Sequence Hub pour activer ce service?

R : Non. Le mode relatif aux données sur les performances de l'instrument nécessite uniquement une connexion à Illumina. Les données sur les performances de l'instrument et les données de séquençage sont envoyées de façon indépendante. Il n'est donc pas nécessaire de se connecter à BaseSpace Sequence Hub.

Q : Mon équipe consacrée à la sécurité des données a besoin de renseignements techniques additionnels avant de pouvoir lancer ce service. D'autres ressources sont-elles disponibles?

R : Oui. Des ressources supplémentaires abordant les considérations relatives à la sécurité des données sont disponibles pour les instruments et le logiciel Proactive d'Illumina et fournissent certaines des meilleures pratiques générales en matière de sécurité des données. L'assistance technique d'Illumina est disponible à l'adresse : techsupport@illumina.com.



Pour de plus amples renseignements sur les pratiques en matière de sécurité des données d'Illumina, consultez la [page Web sur la sécurité d'Illumina](#) ou consultez notre [Politique de confidentialité d'entreprise](#). Consultez l'annexe pour obtenir des documents sur les pratiques en matière de sécurité des données propres à nos systèmes de SNG et à nos produits de service infonuagiques.

Q : Illumina Proactive est-il conforme au RGPD?

R : Oui. Les produits de logiciel-service d'Illumina sont conçus et utilisés conformément aux lois internationales, y compris aux dispositions du RGPD.

Q : Quelles autres pratiques Illumina recommande-t-elle pour assurer la sécurité des données?

R : Le déploiement sécurisé des instruments en mode recherche et des dispositifs médicaux de diagnostic dépend des couches de sécurité. Illumina recommande vivement de déployer les instruments et les dispositifs dans le plus petit sous-réseau ou contexte de sécurité, avec des dispositifs de confiance. Il est vivement conseillé d'utiliser des pare-feu et d'autres stratégies réseau pour limiter l'accès entrant et sortant. De plus, les renseignements spécifiques aux échantillons ne doivent pas figurer dans le nom des expériences ou des identifiants d'échantillon afin de protéger les données sensibles.

Annexe

Les sections suivantes s'adressent à votre service informatique. Elles contiennent des renseignements relatifs aux exigences à respecter pour la mise en place d'Illumina Proactive.

Configuration du réseau

De nombreux paramètres d'intégration sont communs à l'ensemble des systèmes d'Illumina lorsqu'il s'agit de mettre en œuvre Illumina Proactive ou de l'intégrer à BaseSpace Sequence Hub. Cependant, chaque plateforme peut également avoir des exigences spécifiques en fonction de l'utilisation prévue. Illumina fournit un emplacement mis à jour pour les exigences de connexion universelle (les connexions sont communes à l'ensemble des plateformes ILMN) et les paramètres spécifiques à chaque plateforme.



Pour de plus amples renseignements, notamment des recommandations en matière de réseau, consultez la page support-docs.illumina.com/SHARE/NetworkSecurity/Content/SHARE/NetworkSecurity/SecurityIntro

Pare-feu de l'ordinateur de commande

Le pare-feu Windows protège l'ordinateur de commande en filtrant le trafic entrant pour supprimer les menaces potentielles. Par défaut, le pare-feu est activé de façon à bloquer toutes les connexions entrantes. Laissez le pare-feu activé et autorisez les connexions sortantes.



Pour de plus amples renseignements sur les terminaux nécessaires, consultez la page support-docs.illumina.com/SHARE/NetworkSecurity/Content/SHARE/NetworkSecurity/WindowsFirewall

Les ports entrants ne sont ni requis, ni recommandés, sauf pour Local Run Manager. Le protocole Remote Desktop Protocol (RDP, protocole d'accès à distance) peut être activé pour certains systèmes par défaut. Il est recommandé de fermer tous les ports entrants, y compris RDP, sauf s'il est indiqué que Local Run Manager doit être mis sur liste locale des applications approuvées. Local Run Manager ne nécessite pas d'accès à Internet. Il doit seulement pouvoir accéder au stockage en local et à des ressources de gestion. Pour obtenir plus de renseignements sur les pare-feu et le RDP, consultez le guide Illumina Security Best Practices Guide.

Configuration de l'antivirus

Il est recommandé d'installer le logiciel antivirus de votre choix afin de protéger l'ordinateur de commande de l'instrument contre les virus. Afin d'éviter la perte de données ou les interruptions, configurez le logiciel antivirus comme suit :

- Configurez des analyses manuelles, n'autorisez pas les analyses automatisées.
- Lancez les analyses manuelles uniquement lorsque l'instrument n'est pas en cours d'utilisation.
- Autorisez le téléchargement des mises à jour sans autorisation de l'utilisateur, mais empêchez leur installation automatique.
- N'effectuez pas la mise à jour lorsque l'instrument est en cours d'utilisation. Effectuez la mise à jour uniquement lorsque l'instrument ne fonctionne pas et lorsqu'il est sécuritaire de redémarrer l'ordinateur de commande de l'instrument.
- N'autorisez pas le redémarrage automatique de l'ordinateur après une mise à jour.
- Excluez les lecteurs des données et le répertoire des applications de la protection du système de fichiers en temps réel. Appliquez ce paramètre aux répertoires C:\Illumina et Z:\ilmn.
- Désactivez Windows Defender. Ce produit Windows peut avoir une incidence sur les ressources du système d'exploitation utilisées par le logiciel Illumina.

Configurations du système d'exploitation

Les instruments Illumina sont testés et vérifiés avant la livraison pour assurer qu'ils fonctionnent conformément aux spécifications. Après l'installation, les modifications des paramètres peuvent créer des risques relatifs aux performances et à la sécurité.

Les recommandations de configuration suivantes atténuent les risques relatifs aux performances et à la sécurité du système d'exploitation :

- Configurez un mot de passe qui comprend au moins 10 caractères. Consultez les politiques locales relatives aux identifiants pour obtenir des précisions. Notez le mot de passe.
- Illumina ne conserve pas les identifiants de connexion des clients et les mots de passe inconnus ne peuvent pas être réinitialisés.
- La perte du mot de passe nécessite qu'un représentant d'Illumina restaure les paramètres par défaut, ce qui supprime toutes les données du système et prolonge la durée nécessaire au soutien.
- Configurez les mises à jour automatiques dans Windows pour empêcher les mises à jour.
- Lorsque vous vous connectez à un domaine au moyen des objets de stratégie de groupe (GPO, Group Policy Objects), certains paramètres peuvent avoir une incidence sur le système d'exploitation ou sur le logiciel de l'instrument. Si l'instrument ne fonctionne pas correctement, consultez l'administrateur informatique de votre établissement à propos d'une possible interférence GPO.
- Utilisez le pare-feu Windows ou un pare-feu du réseau (matériel ou logiciel) et désactivez le protocole Remote Desktop Protocol (RDP). Pour de plus amples renseignements sur les pare-feu et le RDP, consultez le document Illumina Security Best Practices Guide⁵.
- Maintenez les privilèges administratifs des utilisateurs. Le logiciel de l'instrument Illumina est configuré avant la livraison pour accorder les autorisations nécessaires aux utilisateurs.
- Le système est doté d'adresses IP internes statiques, ce qui peut entraîner son dysfonctionnement en cas de conflits.
- L'ordinateur de commande est conçu pour le fonctionnement des systèmes de séquençage Illumina. Naviguer sur le Web, vérifier des courriels, examiner des documents ou pratiquer des activités autres que des activités de séquençage entraîne des problèmes de qualité et de sécurité.

Mises à jour Windows

Illumina recommande uniquement l'application des mises à jour de sécurité critiques. Pour contrôler la configuration et l'exploitation de l'ordinateur de commande de l'instrument et obtenir un environnement de fonctionnement plus robuste, Windows Update est désactivé par défaut sur le système d'exploitation Windows. Les mises à jour générales ou de fonctionnalités sur le système peuvent présenter des risques pour l'environnement de fonctionnement du système et ne sont pas prises en charge. Pour obtenir plus de renseignements sur les alternatives à Windows Update, consultez le [document Illumina Security Best Practices Guide](#).

Logiciel tiers

Illumina ne prend en charge que les logiciels qui sont fournis au moment de l'installation. N'installez pas Chrome, Java, Box ou tout autre logiciel tiers qui n'était pas fourni avec le système. Les logiciels tiers ne sont pas testés et peuvent nuire à la performance et à la sécurité. Par exemple, RoboCopy ou d'autres programmes de synchronisation et de diffusion en continu peuvent entraîner la corruption ou la perte des données de séquençage parce qu'ils interfèrent avec la diffusion en continu effectuée par la suite logicielle de commande.

Comportement de l'utilisateur

L'ordinateur de commande de l'instrument est conçu pour le fonctionnement des systèmes de séquençage Illumina. Il ne doit pas servir pour un usage plus général. Pour des raisons de qualité et de sécurité, l'utilisation de l'ordinateur de commande pour naviguer sur le Web, vérifier des courriels, examiner des documents ou pratiquer d'autres activités non nécessaires est déconseillée, car cela peut nuire à son rendement ou entraîner la perte de données.

Application des stratégies de groupe

Lorsque vous vous connectez à un domaine au moyen des objets de stratégie de groupe (GPO), certains paramètres peuvent avoir une incidence sur le système d'exploitation ou sur le logiciel de l'instrument ([tableau 3](#)). Si l'instrument ne fonctionne pas correctement, consultez l'administrateur informatique de votre établissement à propos d'une possible interférence GPO.

Gestion des mots de passe

Configurez un mot de passe qui comprend au moins 12 caractères. Consultez les politiques locales relatives aux identifiants pour obtenir des précisions. Prenez le mot de passe en note. Afin d'assurer la sécurité de ses clients, Illumina ne conserve pas les identifiants de connexion des clients et les mots de passe inconnus ne peuvent pas être réinitialisés. La perte du mot de passe nécessite qu'un représentant d'Illumina restaure les paramètres par défaut, ce qui supprime toutes les données du système et prolonge la durée du soutien nécessaire.

Privilèges et droits d'administration

Maintenez les privilèges administratifs des utilisateurs. Le logiciel de l'instrument Illumina est configuré avant la livraison pour accorder les autorisations nécessaires aux utilisateurs.

Tableau 3 : Exigences universelles pour les opérations système internes

Connexion	Valeur	Utilisation
Domaine	localhost:*	Tous les ports pour la communication localhost à localhost, qui sont nécessaires pour la communication interprocessus
Ports	8081	Analyse en temps réel
Ports	8080	Logiciel de commande
Ports	8090	Service de copie à distance

Paramètres propres aux instruments

En plus de ceux mentionnés ci-dessus, d'autres paramètres internes propres à chaque plateforme doivent être pris en compte. Ils doivent être mis sur la liste des applications approuvées ([tableau 4](#), [tableau 5](#)).

Tableau 4 : Spécifications relatives à la sécurité des renseignements pour les systèmes de séquençage d'Illumina

Système	SRP	EMET	Paramètres IPD par défaut	Choisir ou retirer	Adoption du paramètre IPD lors de la mise à niveau du logiciel
NovaSeq 6000	Oui	Oui	Activer	Retirer	Conserver le paramètre existant
Gamme HiSeq	Non	Non	Activer	Retirer	Réinitialiser sur Activer
NextSeq 550	Non	Non	Activer	Retirer	Conserver le paramètre existant
NextSeq 550Dx, mode recherche	Oui	Oui	Désactiver	Choisir	Conserver le paramètre existant
NextSeq 1000 et NextSeq 2000	Non	Non	Activer	Retirer	Conserver le paramètre existant
MiSeq	Non	Non	Activer	Retirer	Conserver le paramètre existant (par utilisateur)
MiSeqDx	Non	Non	Désactiver	Choisir	Conserver le paramètre existant
MiSeqDx, mode de recherche	Non	Non	Activer	Retirer	Conserver le paramètre existant
MiniSeq	Non	Non	Activer	Retirer	Conserver le paramètre existant
iSeq 100	Oui	Non	Activer	Retirer	Conserver le paramètre existant
iScan	Non	Non	Activer	Retirer	Conserver le paramètre existant (par utilisateur)

Les systèmes qui utilisent le module Local Run Manager doivent modifier les ports 80 ou 443 pour autoriser uniquement le réseau local en entrée.

Tableau 5 : Exigences de communication interne par système

Système	Ports et adresses IP	Utilisation	Exigences de bande passante
	5555	Matériel de contrôleur d'interface	200 Mo par système
NovaSeq 6000	22, 80, 111, 443, 623, 2049, 5900, 8889, 9980, 169.254.x.x, fddc:65e5:66fa::1/48, fddc:65e5:66fa::2/48	Transfert de données interne	200 Mo par système
Gamme HiSeq	Le système HiSeq ne dispose pas de processus de communication d'adresse IP interne		100 Mo par système
NextSeq 550	192.168.113.*.*	Autoriser tous les ports. Il s'agit du lien de communication avec le micrologiciel de la carte réseau interne	50 Mo par système
NextSeq 550Dx	192.168.113.*.*	Autoriser tous les ports. Il s'agit du lien de communication avec le micrologiciel de la carte réseau interne	50 Mo par système
	Port 80 ou 443	Local Run Manager. Port local entrant exigé (aucun accès Internet)	50 Mo par système
NextSeq 1000 et NextSeq 2000	21, 22, 4647, 5458, 5555, 5647, 7359, 7360, 169.254.*.*.*	Autoriser tous les ports. Il s'agit du lien de communication avec le micrologiciel de la carte réseau interne	200 Mo par système
MiSeq	Port 80 ou 443	Local Run Manager. Port local entrant exigé (aucun accès Internet)	10 Mo par système
MiSeqDx	Port 80 ou 443	Local Run Manager. Port local entrant exigé (aucun accès Internet)	10 Mo par système
MiniSeq	192.168.113.*.*	Autoriser tous les ports. Il s'agit du lien de communication avec le micrologiciel de la carte réseau interne	10 Mo par système
	Port 80 ou 443	Local Run Manager. Port local entrant exigé (aucun accès Internet)	10 Mo par système
iSeq 100	Port 80 ou 443	Local Run Manager. Port local entrant exigé (aucun accès Internet)	10 Mo par système
iScan	6030, 888	AutoLoader	10 Mo par système

L'adresse IP indiquée est essentielle. Il s'agit de l'interface du matériel de contrôleur.

Pour obtenir d'autres renseignements et détails sur les exigences de communication, consultez le guide de préparation du site pour le système concerné (tableau 6). Les guides d'utilisateur de chaque système contiennent des renseignements relatifs aux étapes à suivre pour activer IPD à l'aide du logiciel de l'instrument (tableau 6).

Tableau 6 : Guides de l'utilisateur et guides de préparation du site pour les systèmes d'Illumina

Système	Système/guide de référence	Guide de préparation du site
NovaSeq 6000	1000000019358	1000000019360
HiSeq 1000	15023355	15006407
HiSeq 1500	15035788	15006407
HiSeq 2000	15011190	15006407
HiSeq 2500	15035786	15006407
HiSeq 3000	15066493	15066492
HiSeq 4000	15066496	15066492
HiSeq X	15050091	15050093
NextSeq 500	15046563	15045113
NextSeq 550	15069765	15045113
NextSeq 550Dx	1000000009513	1000000009869
NextSeq 1000 et NextSeq 2000	1000000109376	1000000109378
MiSeq	15027617	15027615
MiSeqDx	15070067	15038351
MiniSeq	1000000002695	1000000002696
iSeq 100	1000000036024	1000000035337
iScan	11313539	1000000000661

Si l'un de ces liens ne fonctionne plus en raison d'une mise à jour, le numéro de document vous permet de trouver la dernière version à jour sur le site d'Illumina.

Types de données sur les performances de l'instrument

Tableau 7 : Types de données sur les performances de l'instrument (fichiers de configuration de l'instrument)

Nom du fichier	Description du fichier	iScan	HiSeq ^a	HiSeq 3000/4000	HiSeq X	iSeq 100	MiniSeq	MiSeq	MiSeqDx	NextSeq 500/550	NextSeq 550Dx	NextSeq 1000/2000	NovaSeq 6000
Effective.cfg	Paramètres complets de configuration du logiciel	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
FirmwareVersions.txt	Version du micrologiciel sur le composant matériel de l'instrument						X			X	X		X
*Calibration.cfg	Paramètres d'étalonnage du logiciel	X					X	X		X	X	X	X
*Override.cfg	Paramètres de modification de la configuration du logiciel	X	X	X	X		X			X	X	X	X
RTAStart.bat	Fichier de démarrage de l'analyse primaire					X	X			X	X		
Options.cfg	Paramètres de modification de la configuration du logiciel												X
*HardwareHistory.csv	Historique des configurations du matériel de l'instrument						X			X	X		
*CurrentHardware.csv	Configuration actuelle du matériel de l'instrument						X			X	X		
Sequencing Configuration.xml	Paramètres de configuration du système de l'instrument					X							
Channel*cc.txt	Fichier d'étalonnage de la caméra	X											

a. Systèmes HiSeq 1000, 1500, 2000 et 2500.

Tableau 8 : Types de données sur les performances de l'instrument (journaux opérationnels de l'instrument)

Nom du fichier	Type de fichier	Description du fichier	iScan	HiSeq ^a	HiSeq 3000/4000	HiSeq X	iSeq 100	MiniSeq	MiSeq	MiSeqDx	NextSeq 500/550	NextSeq 550Dx	NextSeq 1000/2000	NovaSeq 6000
*.jpg	Images opérationnelles propres à l'analyse	L'image miniature utilisée pour chaque plaque et canal de couleur si l'option est activée dans le logiciel (désactivée par défaut), généralement par un scientifique des applications de terrain (FAS) ou par un technicien d'assistance sur le terrain (FSE)						X	X	X	X	X		
Samplesheet.csv	Fichier de configuration d'échantillon propre à l'analyse	Feuille d'échantillons de séquençage												X ^b
Fichier de formule (XML)	Fichier de configuration propre à l'analyse	Formule de séquençage utilisée pour l'analyse					X					X	X	X
Logs.zip		Le dossier compressé contenant des fichiers lisibles par l'utilisateur. Le client peut y accéder librement sur l'instrument					X	X	X	X	X	X	X	X
CompressedLogs.zip		L'ensemble de fichiers journaux compressés. Le client peut y accéder librement sur instrument	X											

a. Systèmes HiSeq 1000, 1500, 2000 et 2500.

b. La feuille d'échantillons n'est plus téléversée dans le logiciel NovaSeq 6000 v1.6.

Tableau 9 : Types de données sur les performances de l'instrument (fichiers de configuration analytique de l'instrument)

Nom du fichier	Description du fichier	HiSeq ^a	HiSeq 3000/4000	HiSeq X	iSeq 100	MiniSeq	MiSeq	MiSeqDx	NextSeq 500/550	NextSeq 550Dx	NextSeq 1000/2000	NovaSeq 6000
RTAConfiguration.xml	Fichier de configuration RTA	X	X	X	X	X	X	X		X		
RTA3.cfg	Fichier de configuration RTA										X	X
RTAerror.txt	Fichier de journal d'erreurs de l'analyse primaire					X	X					

a. Systèmes HiSeq 1000, 1500, 2000 et 2500.

Tableau 10 : Types de données sur les performances de l'instrument (divers types de fichiers)

Nom du fichier	Description du fichier	HiSeq ^a	HiSeq 3000/4000	HiSeq X	iSeq 100	MiniSeq	MiSeq	MiSeqDx	NextSeq 500/550	NextSeq 550Dx	NextSeq 1000/2000	NovaSeq 6000
Journaux *.IMF	Fichiers journaux opérationnels du logiciel		X	X		X				X	X	X
*Results.zip	Les résultats des tests du logiciel de service. Uniquement envoyés à la demande du personnel de service et d'assistance dans le logiciel					X			X	X	X	

a. Systèmes HiSeq 1000, 1500, 2000 et 2500.

Tableau 11 : Types de données sur les performances de l'instrument (journaux opérationnels par analyse)

Nom du fichier	Description du fichier	iScan	HiSeq ^a	HiSeq 3000/4000	HiSeq X	iSeq 100	MiniSeq	MiSeq	MiSeqDx	NextSeq 500/550	NextSeq 550Dx	NextSeq 1000/2000	NovaSeq 6000
*Firmware_Logs	Fichiers journaux des opérations des micrologiciels (.csv)						X			X	X		
PreRunDiagnosticFiles	Fichiers des résultats des vérifications de l'analyse de préséquencage et fichiers journaux (.csv et .xml)					X	X			X	X	X	X
Journaux des cycles	Journaux de dépannage pour les données opérationnelles générées lors des cycles (fichier .txt et formulaire .xml)						X	X	X	X	X	X	X
Error.log	Journaux de dépannage pour les données opérationnelles		X	X	X							X	X
CycleTimes.txt	Durée des cycles lors d'une analyse de séquençage		X	X	X								
Journaux UCS	Fichier journal du service de copie (.json et .csv)												X
CycleTime.tsv	Fichier journal des durées des balayages et des cycles	X											
*.scrst	Fichier de configuration des paramètres de balayage de la puce BeadChip	X											

a. Systèmes HiSeq 1000, 1500, 2000 et 2500.

Tableau 12 : Types de données sur les performances de l'instrument (fichiers analytiques par analyse)

Nom du fichier	Description du fichier	HiSeq ^a	HiSeq 3000/4000	HiSeq X	iSeq 100	MiniSeq	MiSeq	MiSeqDx	NextSeq 500/550	NextSeq 550Dx	NextSeq 1000/2000	NovaSeq 6000
RTAComplete.txt	Fichier indiquant que tous les principaux traitements sont terminés	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RTARead*Complete.txt	Fichier indiquant qu'une étape clé du traitement principal est terminée				X							
RunParameters.xml	Paramètres de configuration de l'analyse extraits dans un formulaire XML au début de l'analyse	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RunInfo.xml	Paramètres de configuration de l'analyse extraits dans un formulaire XML au début de l'analyse et utilisés par Sequencing Analysis Viewer	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RunCompletionStatus.xml	Fichier indiquant que l'ensemble des opérations de séquençage sont terminées	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
SequenceComplete.txt	Fichier indiquant que l'ensemble des opérations de séquençage sont terminées											X
*MetricsOut.bin	Fichiers de compte rendu binaire pour Sequencing Analysis Viewer. Le client doit utiliser un logiciel supplémentaire pour pouvoir les lire	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
AlignmentMetricsOut.bin					X						X	X
BasecallingMetricsOut.bin					X						X	X
CorrectedIntMetricsOut.bin	Intensité moyenne, intensité corrigée du canal, intensité corrigée des définitions, dénombrements de définitions	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
EmpiricalPhasingMetricsOut.bin	Mise en phase, mise en préphase par cycle	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ErrorMetricsOut.bin	Taux d'erreur, erreurs de lecture	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
EventMetricsOut.bin	Données temporelles pour le début de l'analyse RTA, le début du cycle, le début ou la fin de la génération du modèle, le lancement maximal d'amplifiats postmodèle, le volume de mémoire système disponible en gigaoctets, l'enregistrement et l'extraction, la correction par voisins, la correction par matrice de couleurs, la génération du modèle, la définition des bases et le score de qualité, l'alignement de la séquence, l'écriture des fichiers BCL, le début ou la fin de la lecture, le début ou la fin de l'alignement des filtres, la fin du cycle et la fin de l'analyse RTA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ExtendedTileMetricsOut.bin					X						X	X
ExtractionMetricsOut.bin	Niveaux de mise au point, intensité, durée	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
FWHMGridMetricsOut.bin					X						X	X
ImageMetricsOut.bin					X						X	X
IndexMetricsOut.bin	Nom, nom de l'échantillon, nom du projet				X		X				X	X
OpticalModeMetricsOut.bin											X	X
PFGridMetricsOut.bin	Dénombrement d'amplifiats, dénombrement d'amplifiats PF, surface en mm ²	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
QMetrics2030Out.bin					X		X					X
QMetricsByLaneOut.bin					X		X					X
QMetricsOut.bin	Histogramme des scores de qualité	X	X	X	X		X	X	X		X	X
RegistrationMetricsOut.bin	Décalages légers, transformation de l'affinement	X	X	X			X	X	X		X	X
TileMetricsOut.bin	Densité des amplifiats, densité des amplifiats PF, dénombrement d'amplifiats, dénombrement d'amplifiats PF, pourcentage d'alignement, pourcentage de mise en phase, pourcentage de mise en préphase, dernier cycle extrait, dernier cycle défini, dernier cycle dont la qualité a été notée, dernier cycle avec erreur	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
*.tsv ou *.txt	Fichiers journaux TSV ou TXT générés pour les journaux de copie des fichiers RTA, les journaux globaux et les journaux d'avertissement; lisibles librement par le client				X		X	X	X	X		
QGridMetricsOut.bin					X							
ReconstructionMetricsOut.bin											X	

Références

1. Microsoft Security Response Center. msrc.microsoft.com. Accessed April 12, 2023.
2. National Institute of Standards and Technology. Advanced Encryption Standard (AES). csrc.nist.gov/publications/detail/fips/197/final. Published November 1, 2001. Accessed April 12, 2023.
3. Amazon. AWS: ISO/IEC 27001:2013. aws.amazon.com/compliance/iso-27001-faqs/. Accessed April 12, 2023.
4. Illumina. (2018) BaseSpace Sequence Hub Security and Privacy. illumina.com/content/dam/illumina-marketing/documents/products/whitepapers/basespace-sequence-hub-security-and-privacy-white-paper-970-2016-020.pdf. Accessed November 8, 2023.

illumina®

Numéro sans frais aux États-Unis : + (1) 800 809 4566
Téléphone : + (1) 858 202 4566 | techsupport@illumina.com
www.illumina.com

© 2023 Illumina, Inc. Tous droits réservés. Toutes les marques de commerce sont la propriété d'Illumina, Inc. ou de leurs détenteurs respectifs. Pour obtenir des renseignements sur les marques de commerce, consultez la page www.illumina.com/company/legal.html.
M-GL-01092 FRA v2.0