

Gestion informatique des données de séquençage

William Amory
M1 BI-IPFB Université de Paris

24/01/2022



Section 1

CEA - Genoscope



CEA - Genoscope

CEA (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies)

- créé le 18 octobre 1945 par Charles de Gaulle
- 20 000 Salariés
- 4 directions opérationnelles et 9 directions fonctionnelles

Genoscope (Centre National de Séquençage)

- 250 salariés
- Créé en 1996
 - Participation **projet Génome humain** (Séquençage du chromosome 14 humain)
 - Développer programmes de génomiques en France
 - Plus grand centre de séquençage français
 - ajouter



Organigramme CEA - Genoscope - LBGB

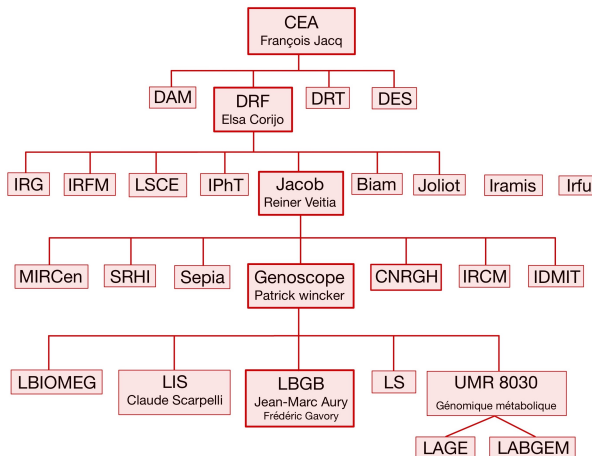


FIGURE 1 – Organigramme situant l'équipe du *Laboratoire de Bioinformatique pour la Génomique et la Biodiversité (LBGB)* au sein du genoscope et du CEA



Section 2

Contexte



LBGB (Laboratoire de Bioinformatique pour la Génomique et la Biodiversité)

missions

- Veille technologique
- Contrôle qualité
- Assemblage
- Annotation
- Visualisation

Plusieurs groupes de travail

- Production
- Annotation
- Assemblage
- Evaluation des technologies de séquençage



LBGB (Production)

Missions

- Veille technologique
- Evaluation de nouveaux outils
- développer, tester et maintenir les codes
- Répondre aux besoins des équipes de recherche et de production
- Mise en place de pipeline automatisés
 - génération des fichiers de séquences
 - Contrôle qualité
 - Analyses biologiques



LBGB - Workflow NGS

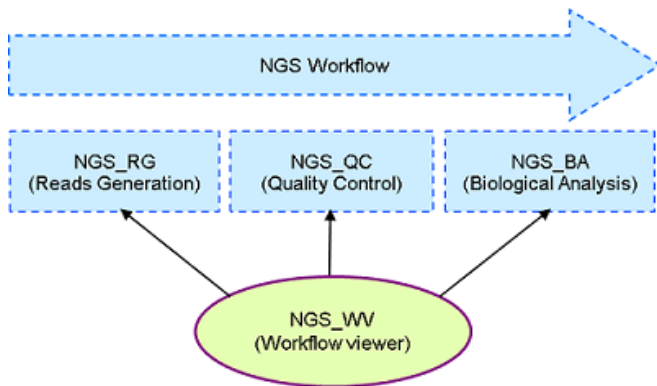


FIGURE 2 – Workflow de génération, de contrôle qualité et d'analyse biologique des FASTQ

<https://www.genoscope.cns.fr/rdbioseq/>

LBGB - MGI

Arrivé de séquenceurs MGI

- 2 DNBSEQ-G400
- 1 DNBSEQ-T7



<https://en.mgi-tech.com/products/>

La technologie MGI

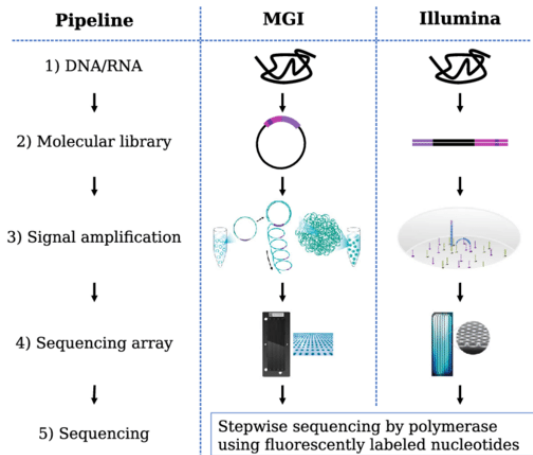


FIGURE 3 — Différences entre Illumina et MGI de technologie NGL

J. Patterson & all. (2019). Impact of sequencing depth and technology on de novo RNA-Seq assembly. BMC Genomics. 20. 10.1186/s12864-019-5965-x.

La technologie MGI

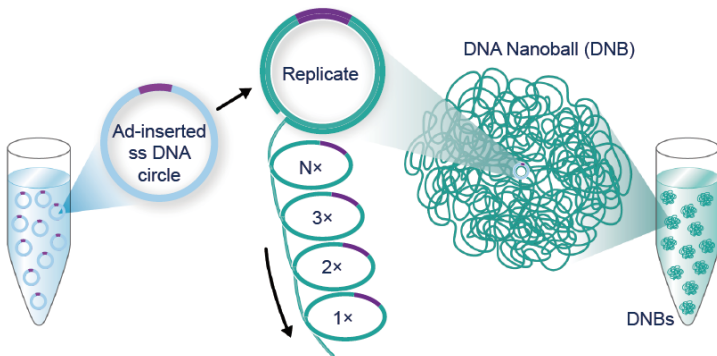


FIGURE 4 – Schéma techno MGI

<https://en.mgi-tech.com/products/>

Section 3

Objectifs



Développement d'un pipeline automatique pour MGI

Objectifs du pipeline

- développement NGS-RG et NGS-QC pour MGI
- Distribution des FASTQ par projets
- Trie des FASTQ par échantillons, technologies et runs
- Mise à jour de la base de données de références (NGL)
 - création des entrées runs et readset
 - stockage des métriques et analyses correspondants
- Nettoyage des FASTQ générés
- Analyses des FASTQ générés



Développement d'un pipeline automatique pour MGI

Comment ?

- Déterminer les outils et méthodes nécessaires
 - utilisation d'outils et méthodes existant pour Illumina ?
 - utilisation de nouveaux outils et méthodes ?
- Ecriture du pipeline
 - déterminer de l'ordre d'utilisation des outils et méthodes



Evaluation et codage d'outils

ajouter les autres objectifs de ma mission



Apprentissage du Perl

Pourquoi ?

- Raison historique du laboratoire
- Toutes les librairies et modules utilisés sont en Perl
- Workflow d'Illumina écrit en Perl

Réalisation

- Programme effectuant des analyses statistiques élémentaires
 - compter le taux de GC
 - moyenne de la qualité de chaque read
 - ect ...
- Utilisation des modules utilisés dans le workflow d'Illumina



Test de 2 software de génération de FASTQ (bcl2fastq et bcl-convert)

Permet la génération des FASTQ et de réaliser le démultiplexage

Comparaison des performances

- Recherche
- ??????



bcl2fastq vs bcl-convert (Temps total)

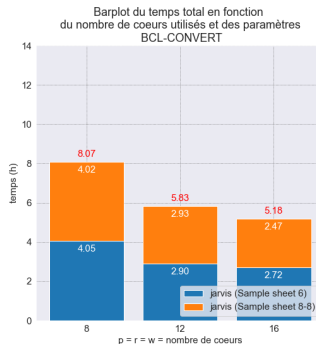
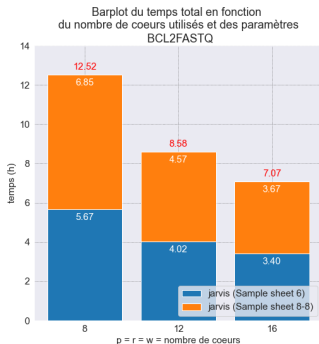


FIGURE 5 – Temps total de génération des FASTQ pour bcl2fastq et bcl-convert

bcl2fastq vs bcl-convert (Temps cpu)

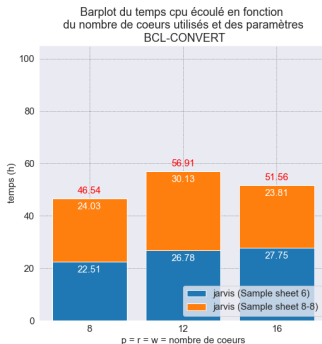
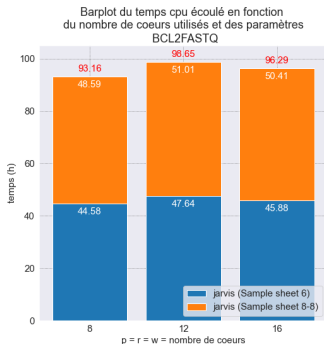


FIGURE 6 – Temps cpu de génération des FASTQ pour bcl2fastq et bcl-convert

bcl2fastq vs bcl-convert (Pourcentage d'utilisation cpu)

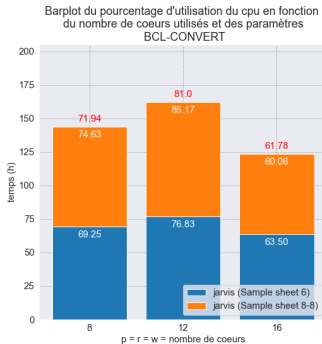
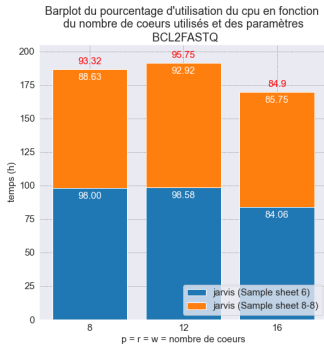


FIGURE 7 – Pourcentage d'utilisation cpu pour la génération des FASTQ pour bcl2fastq et bcl-convert

Section 4

Perspective



Perspective

Détermination de la Migration de bcl2fastq vers bcl-convert

- Mise à jour du pipeline de génération des FASTQ
- Prise en charge des sorties de bcl-convert pour les autres pipelines

Workflow MGI

- Automatisation total du workflow

Ajouter les autres perspectives

