

# CRCM

Centre de Recherche  
en Cancérologie de Marseille

## ***DISC***

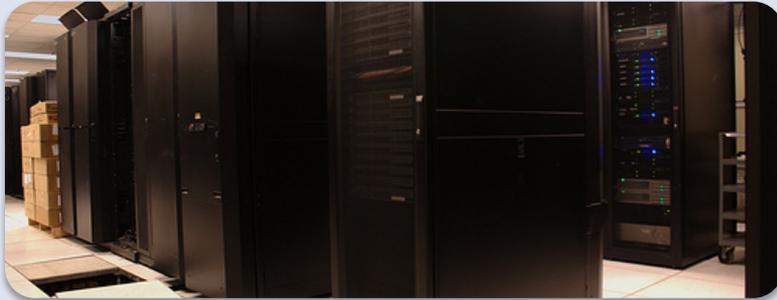
# ***Renouveau des clusters de calcul Bilan, Evolution***

Le 24/12/2017 au CRCM  
(Bernard Chetrit)

# Les clusters AGUI et ALAMBIC

# CRCM

Centre de Recherche  
en Cancérologie de Marseille



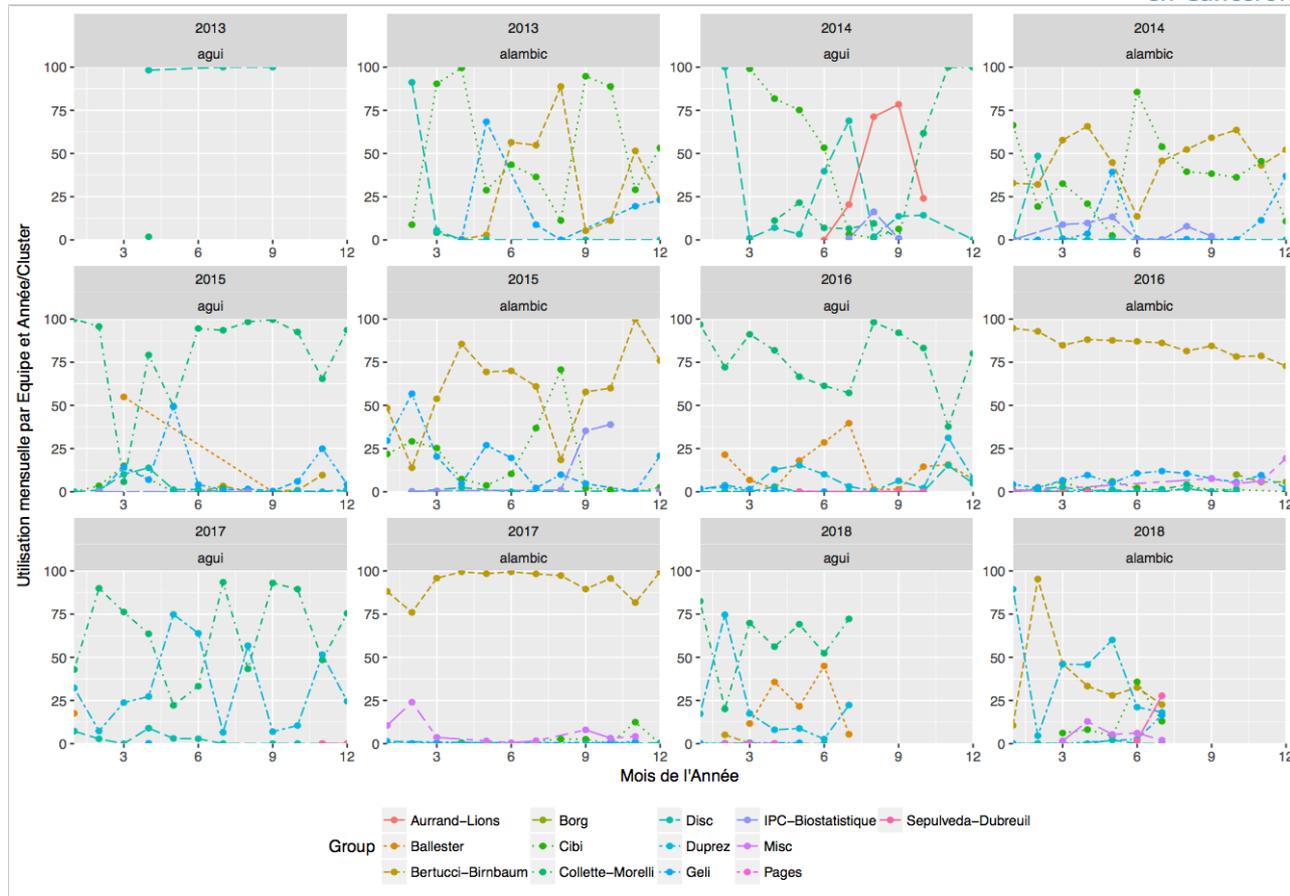
AGUI  
260 CPU-CORES  
1608 Gb RAM  
QDR infiniband  
4,2 Tflops

Alambic  
236 CPU-CORES  
1168 Gb RAM  
QDR infiniband  
4 Tflops

# Utilisation des clusters par année

# CRCM

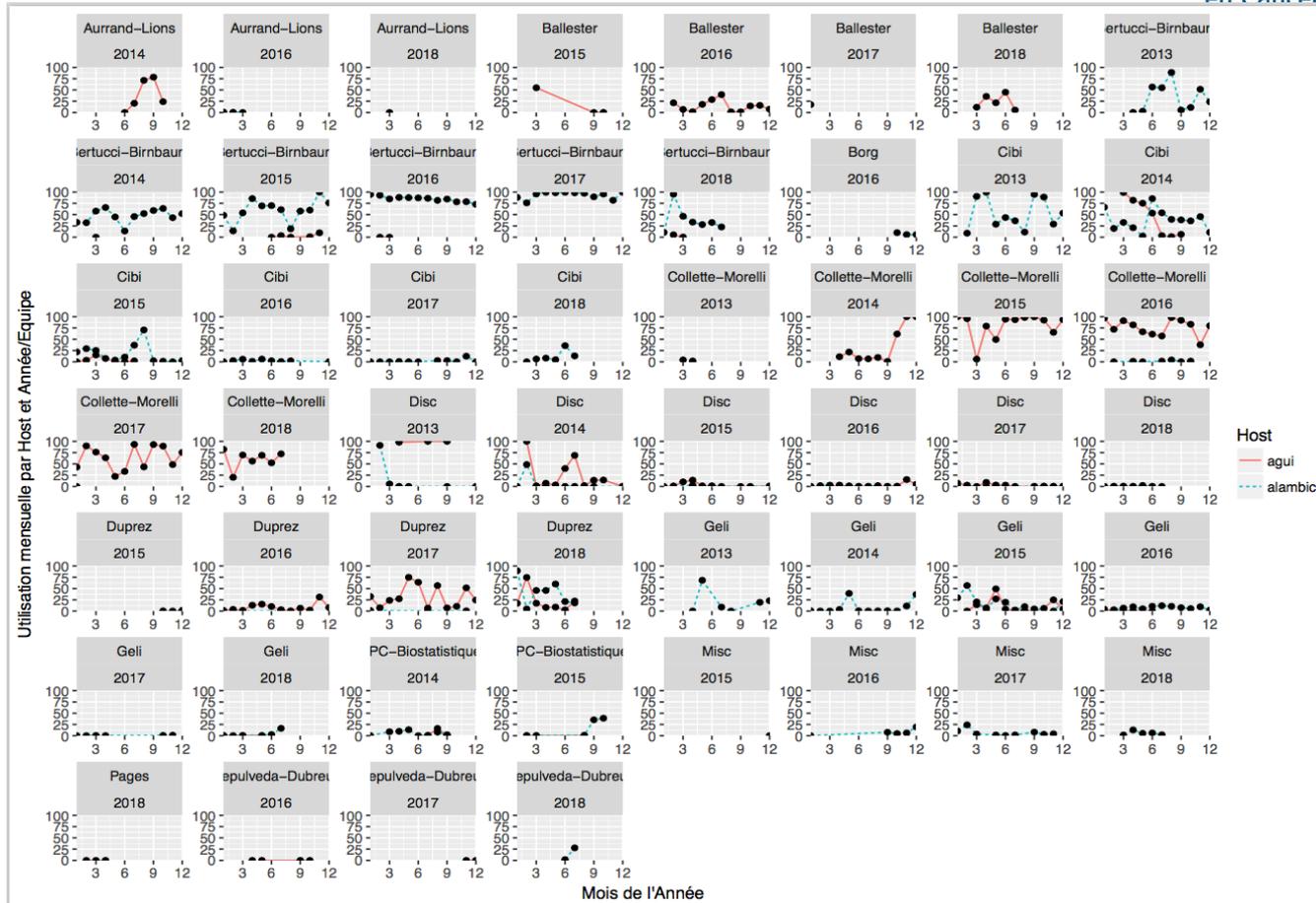
Centre de Recherche  
en Cancérologie de Marseille



# Utilisation des clusters par équipe

# CRCM

Centre de Recherche  
en Cancérologie de Marseille



# Utilisation espace disque sur les clusters

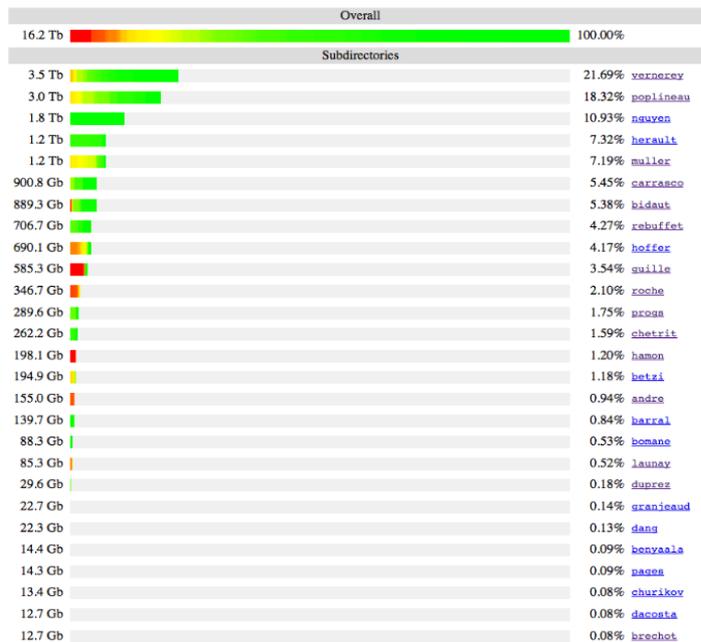
## Utilisation de l'espace disque sur les clusters de calcul

Disk space breakdown by last-access time

AGUI: Jul 17 2018 09:51:35 /home

Key to colour coding (mouse over for more detail):

4 years Now

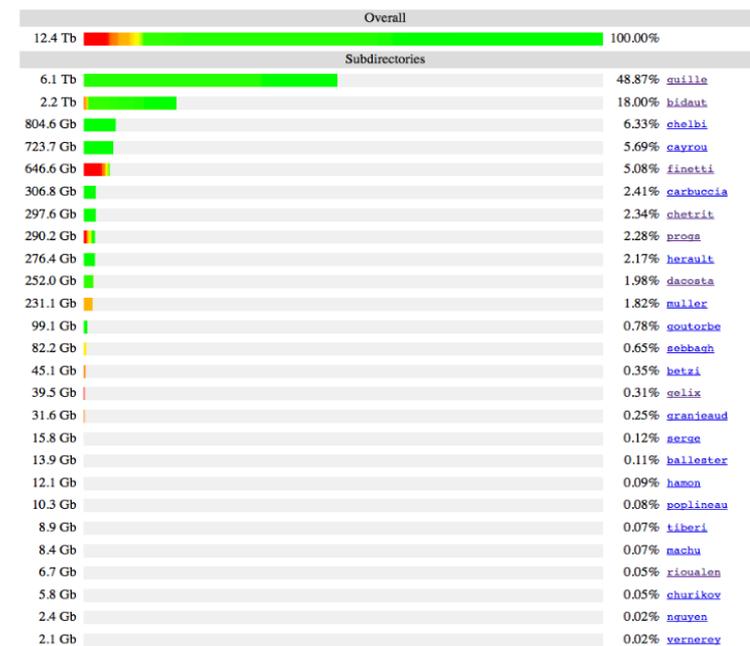


Disk space breakdown by last-access time

ALAMBIC: Jul 17 2018 09:03:40 /home

Key to colour coding (mouse over for more detail):

3 years Now



# Pourquoi renouveler le cœur des clusters

# CRCM

Centre de Recherche  
en Cancérologie de Marseille

## Pourquoi renouveler le cœur des clusters de calcul maintenant ?

La durée de vie moyenne des équipements actifs d'un cœur de cluster de calcul est d'environ 6 ans. Au-delà de cette durée, le renouvellement des équipements est fortement contraint par 3 critères :

- L'usure, la panne ou la destruction du matériel non prise en charge par le contrat de maintenance ou la garantie.
- L'obsolescence de la technologie rendant les équipements incompatibles avec les évolutions des applications, ou non conformes aux nouveaux standards techniques et de sécurité.
- L'expiration de la période de maintenabilité des équipements par le constructeur, mettant en péril la continuité et la reprise d'activité à la première panne d'un élément critique.

# Pourquoi renouveler le cœur des clusters

**CRCM**

Centre de Recherche  
en Cancérologie de Marseille

Certaines technologies arrivent désormais à leurs limites.

Les équipements datent de 2011/2012 et ne seront plus maintenables à partir du 4ème trimestre 2018 => il faut les renouveler.

Pourquoi ne pas renouveler en plusieurs étapes ?

Le cœur des clusters est un ensemble d'équipements, de logiciels et de configurations formant un tout fonctionnel et cohérent. Chaque élément a sa fonction propre, mais est interdépendant des autres.

Tous les équipements ont, de fait, à peu près le même âge et devront être remplacés de toute façon pour les raisons évoquées plus haut.

# Architecture Existante

# CRCM

Centre de Recherche  
en Cancérologie de Marseille

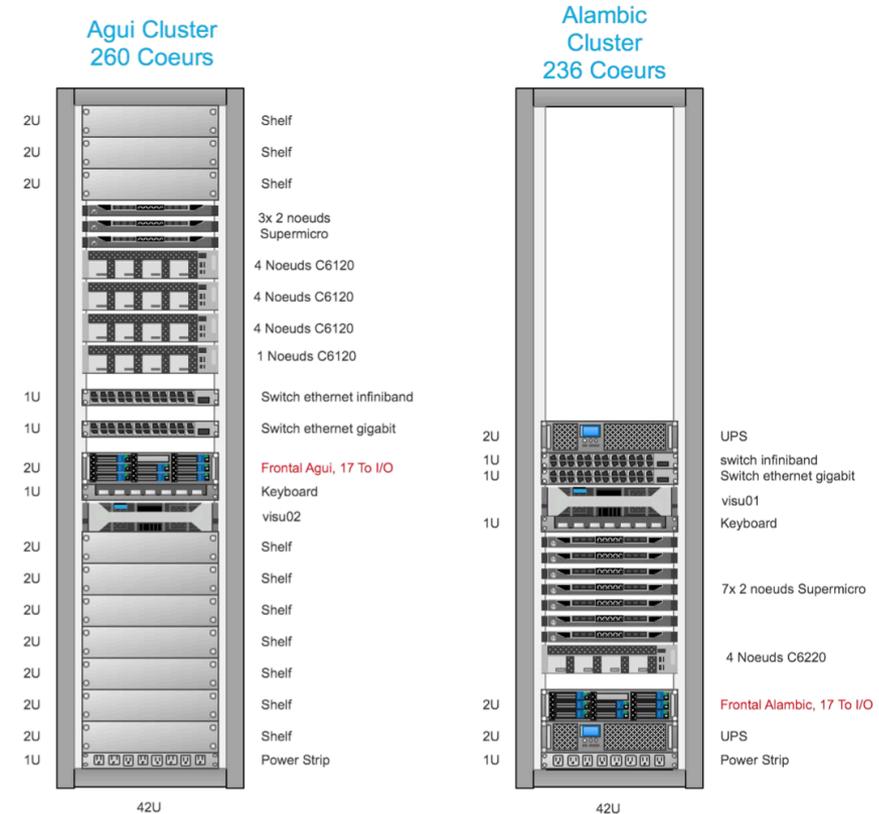
D'un point de vue physique, le coeur des clusters de calcul actuel est composé :

- D'un serveur maitre aussi appelé frontal. Il est responsable de la répartition du travail entre les différents nœuds de calcul ainsi que de leur synchronisation. Il récupère également les erreurs et les résultats des calculs. On lui soumet les différents travaux qu'il gère à l'aide d'une file d'attente. Les nœuds de calcul sont connectés au réseau de calcul et capables d'exécuter du code informatique sous l'ordre du nœud maitre
- D'un serveur d'Entrée/Sortie (appelé communément serveur d'I/O ou de fichiers), dans l'architecture actuelle, le serveur maitre sert aussi physiquement de serveur d'I/O, c'est lui qui gère les écritures et la lecture sur l'espace de stockage interne dédié du cluster, partagé avec l'ensemble des nœuds de calcul et le frontal.

# Architecture Existante

# CRCM

Centre de Recherche  
en Cancérologie de Marseille



En rouge le matériel à renouveler

# Architecture Cible

# CRCM

Centre de Recherche  
en Cancérologie de Marseille

L'architecture cible du coeur sera sensiblement la même que l'architecture actuelle qui a fait ses preuves.

L'évolution se fera sur les capacités des équipements en terme de performances et de fonctionnalités afin de les adapter aux besoins actuels et futurs, les deux clusters seront regroupés en un seul ensemble, ce qui permettra d'augmenter la capacité ponctuelle de calcul.

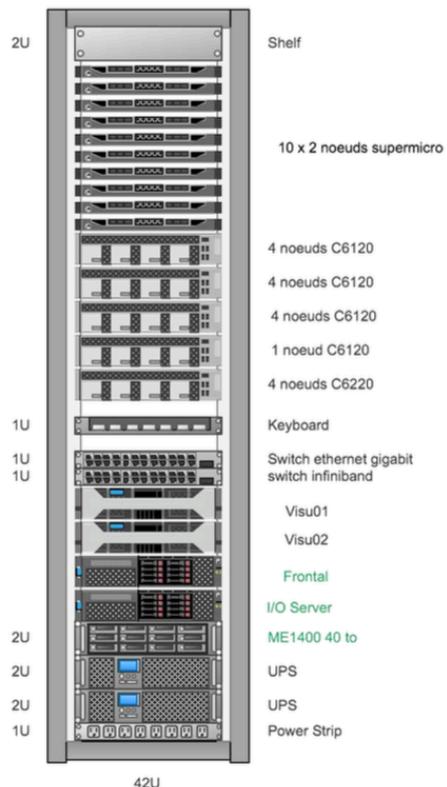
Les fonctions d'I/O du cluster seront assurées par un matériel spécialisé sur une architecture de stockage parallèle, ce qui permettra d'augmenter très sensiblement à la fois la volumétrie des données à traiter, et les capacités globales de lecture et d'écriture afin de résorber le goulot d'étranglement sur les performances dans le cas de traitement de gros volumes de données (aussi bien en entrée-sortie de traitement, que sur la production de données de calculs intermédiaires) générées par toutes les activités liées au séquençage à haut débit, au calcul in silico et à l'analyse d'image

# Architecture Cible

# CRCM

Centre de Recherche  
en Cancérologie de Marseille

## Architecture Cible 496 Coeurs



En vert le matériel renouvelé

# Gains attendus

# CRCM

Centre de Recherche  
en Cancérologie de Marseille

Gains par rapport au dispositif précédent :

- Augmentation globale des performances et des fonctionnalités.
- Amélioration de la haute disponibilité par l'implémentation de nouvelles technologies et d'une nouvelle topologie.
- Optimisation des systèmes de stockage interne des données : spécialisation de la fonction de gestions des I/O.
- Optimisation de l'accès au réseau interne de calcul.
- Amélioration des fonctions de production déploiement des nœuds de calcul.
- Amélioration des fonctions de soumission et de gestion des jobs (lot de travaux informatique).
- Amélioration des outils de production des statistiques d'utilisation.

# Eléments Financiers

# CRCM

Centre de Recherche  
en Cancérologie de Marseille

## Coût total de l'opération

L'estimation du coût total du projet de renouvellement du cœur des clusters est de 49 200 €.

Ce calcul est basé sur plusieurs pré-études auprès de divers intégrateurs et constructeurs, et sur les tarifs MATINFO4 ou UGAP pour certains équipements.

La contribution des plateformes DISC et CIBI acquise à ce jour est de 20 000 € sur des financements INCA.

## La demande de budget est de 29 200 €.

Pour mémoire, le budget pour les précédents renouvellements du cœur 2011/2012 était de 55 000€. Financé sur projet par CIBI, DISC et ISCB. ( Le cout global des deux clusters financé sur projet par ISCB,CIBI et DISC est lui de 240 k€)

## Coûts de fonctionnement

Le coût de garantie matériel pour le cœur du cluster sera nul sur une durée de 7 ans à compter de la date d'achat, cette durée ayant été négocié en amont lors de l'établissement du marché matinfo4.

La partie logicielle, quant à elle, est acquise avec une maintenance initiale de 3 ans, au-delà, à configuration identique (sans ajout ou retrait de nœuds de calcul), il faudra prévoir un coût annuel de maintenance de 2800 €.

## Échéance

La mise en service devra être effective au 1er trimestre 2019.

Cette échéance correspond au jalon de fin de maintenabilité des équipements matériels et logiciels actuels. La date d'achat devra donc être programmée à l'automne 2018.

## Evolutions de la puissance de calcul nominale

L'évolution de la puissance de calcul nominale doit se faire:

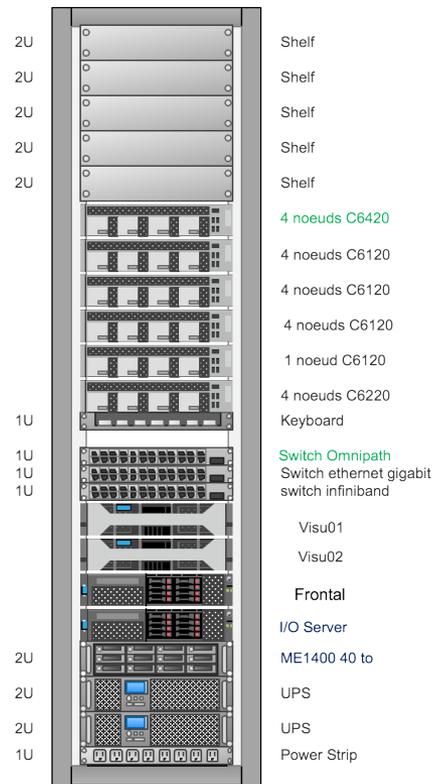
- Par le déploiement en début d'année 2019 de la technologie DELL omnipath pour le réseau de donnée interne au cluster (9.122 € acquis pas ISCB sur programme ibisa)
- Par le remplacement d'ici 3 ans des anciens nœuds supermicro par des nouveaux nœuds de calcul de conception et de technologie récente (53.543 € selon devis à ce jour, financement à provisionner)

# Perspectives

# CRCM

Centre de Recherche  
en Cancérologie de Marseille

## Perspective 512 Coeurs (en vert le materiel ajouté)



# Conclusion

# CRCM

Centre de Recherche  
en Cancérologie de Marseille

L'évolution du cluster de calcul du CRCM, doit permettre de maintenir la mise à disposition au niveau du laboratoire, d'une offre **concrète** de calcul, basée sur la connaissance du quotidien dans une approche décentralisée et qui permet de répondre au plus près et au plus vite aux besoins et demandes des chercheurs et ingénieurs des groupes et plateformes du CRCM, ainsi qu'à l'ensemble de leurs collaborateurs nationaux et internationaux.

Cette offre en local permet de s'affranchir à la fois des contraintes d'infrastructure liés au volume de données à traiter de plus en plus important (contraintes de vitesse de transfert entre les lieux de production et de stockage des données et l'infrastructure de calcul HPC) et aux contraintes légales (statut pour les données de la recherche dans le cadre de la loi "république numérique")

Les évolutions du CRCM seront marquées par l'avènement de technologies futures (Médecine prédictive, biologie des systèmes, conception de médicaments in silico), elles même fortement consommatrices en temps de calcul et en espaces de stockage.

L'infrastructure, l'architecture, l'administration et l'exploitation du cluster de calcul doit, de fait, être suffisamment souples pour s'adapter aux besoins futurs du CRCM.

**N'oubliez pas dans de vos demandes de financement d'associer la plateforme DISC pour le renouvellement et/ou l'acquisition de nouveau nœuds et moyens de calcul.**

Penser à **citer DISC** en remerciement **dans toutes communications** ayant bénéficié en tout ou partie des ressources de la plateforme:

« *Computing resources for this study was provided by the computing facilities DISC (Datacenter IT and Scientific Computing) of the Centre de Recherche en Cancérologie de Marseille* »

Merci

# *Disc Award 2017*

**CRCM**

Centre de Recherche  
en Cancérologie de Marseille

**Dans la catégorie ALAMBIC avec  
Un équivalent CPU de 13 ans 63 Jours et 6 heures  
et 20 minutes**

**Le vainqueur est : ARNAUD**

**Dans la catégorie AGUI avec  
Un équivalent CPU de 18 ans 312 Jours 4 heures et  
34 minutes**

**Le vainqueur est : LAURENT**