



Hadoop MapReduce: Limites

73

- ❑ Le **Job Tracker** s'exécute sur une seule machine, et fait plusieurs tâches (gestion de ressources, ordonnancement et monitoring des tâches...);
 - Problème de scalabilité et de goulot d'étranglement : les nombreux datanodes existants ne sont pas exploités: max de 5000 noeuds et 40,000 tasks s'exécutant simultanément (Yahoo).
- ❑ Si le **Job Tracker** tombe en panne, tous les jobs doivent redémarrer;
 - Problème de disponibilité: SPoF (*single point of failure*)
- ❑ Le nombre de map slots et de reduce slots est prédéfini:
 - Problème d'exploitation: si on a plusieurs map jobs à exécuter, et que les **map slots** sont pleins, les **reduce slots** ne peuvent pas être utilisés, et vice-versa.
- ❑ Le **Job Tracker** est fortement intégré à Map Reduce!
 - Problème d'interopérabilité: impossible d'exécuter des applications non-MR sur HDFS

Solution: Hadoop 2.0

76



Hadoop v1.0

MapReduce

Data Processing
& Resource Management

HDFS

Distributed File Storage



Hadoop v2.0

MapReduce

**Other Data
Processing
Frameworks**

YARN

Resource Management

HDFS

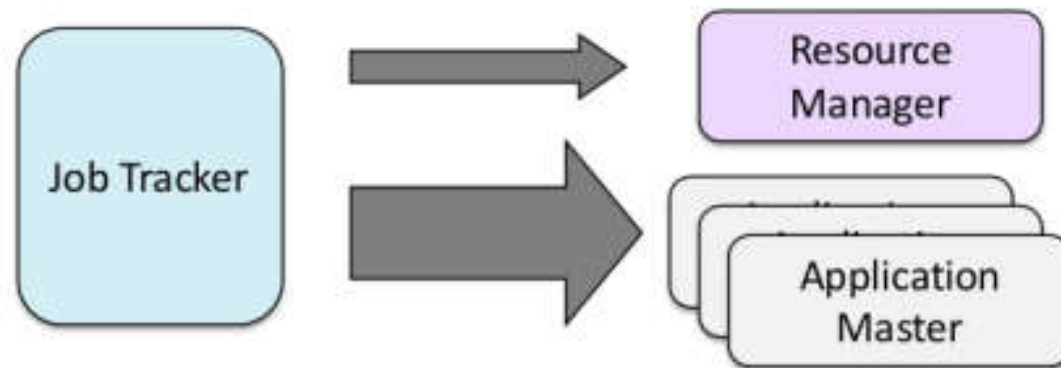
Distributed File Storage

BigData

YARN: C'est quoi?

77

- **Yarn:** *Yet Another Resource Negotiator.*
- Un framework permettant d'exécuter n'importe quel type d'application distribuée sur un cluster Hadoop, pas uniquement les applications MapReduce.
- Pas de notion de slots: Les nœuds ont des ressources (CPU, mémoire..) allouées aux applications à la demande.
- **Idée clé:** Séparer la gestion des ressources de celle des tâches MR.



BigData

YARN- Les démons

78

□ Resource Manager (RM)

- Tourne sur un nœud master
- Ordonnanceur global des ressources
- Permet l'arbitrage des ressources entre plusieurs applications.



□ Node Manager (NM)

- S'exécute sur les nœuds slaves
- Communique avec RM

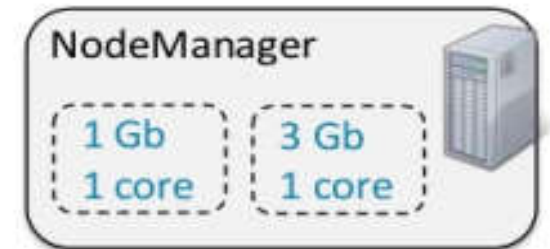


YARN- Les démons

79

□ Containers

- Créés par le RM à la demande
- Se voit allouer des ressources (mémoire, CPU) sur le noeud slave: Il n'y a plus de slots prédéfinis.
- Les applications tournent sur un ou plusieurs containers.



□ Application Master (AM)

- Un seul par application
- S'exécute sur un container
- Demande plusieurs containers pour exécuter les tâches d'applications.



YARN- Fonctionnement

Yarn=Cerveau de l'écosystème de Hadoop

Client

Client

Resources Manager

Node status

Node Manager

container

container

Node Manager

Application Master

container

Request resources

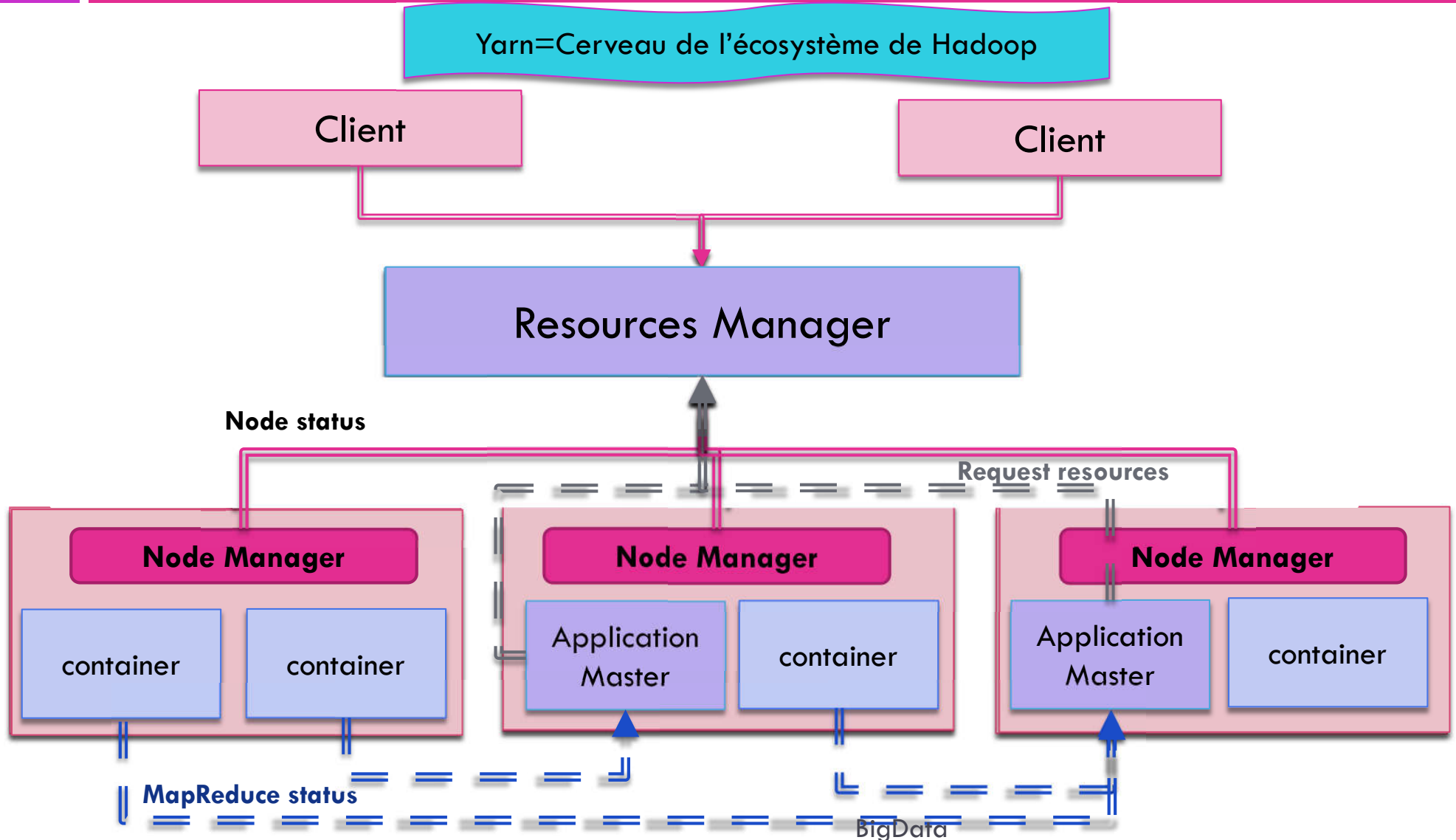
Node Manager

Application Master

container

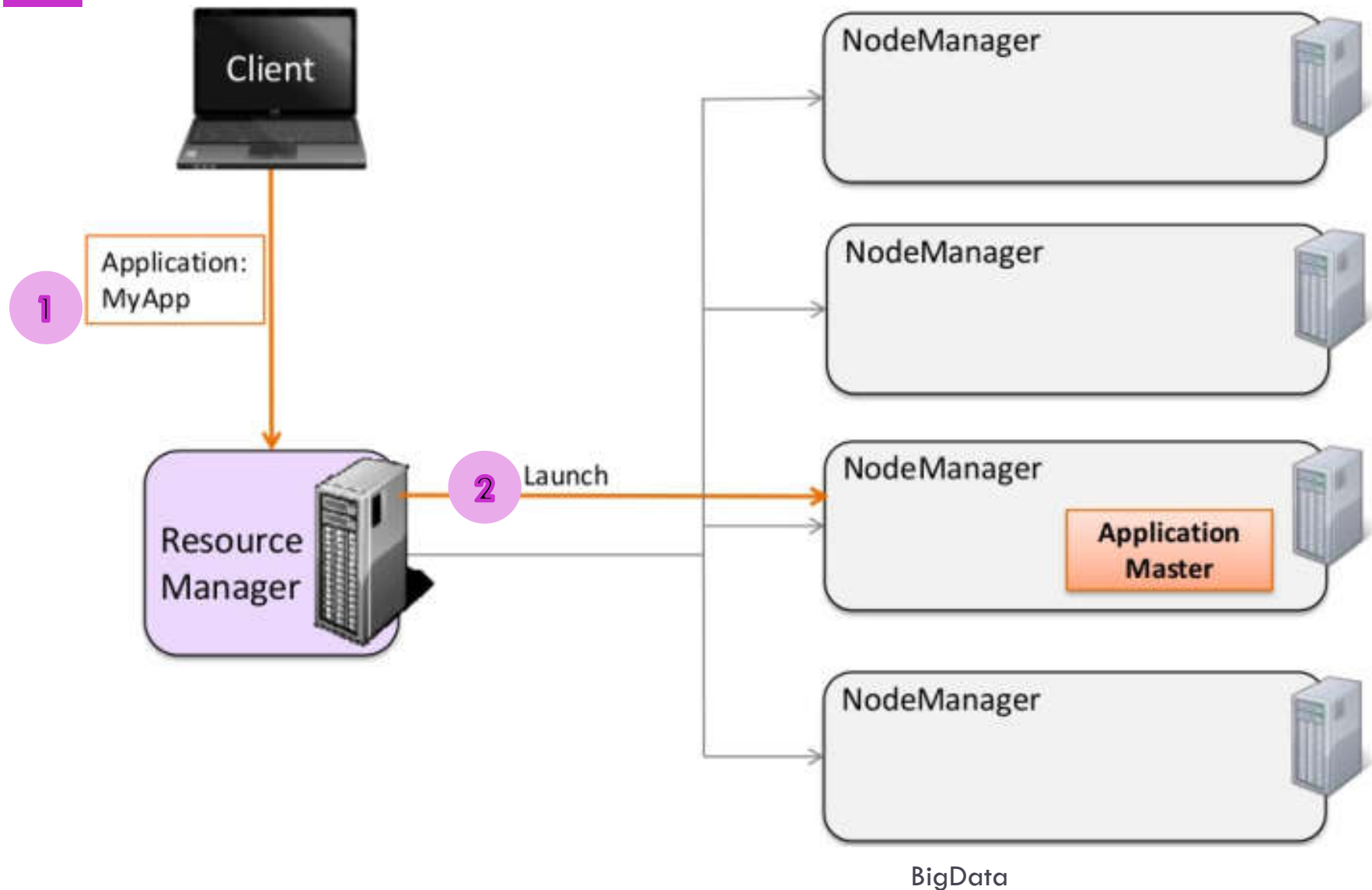
MapReduce status

BigData



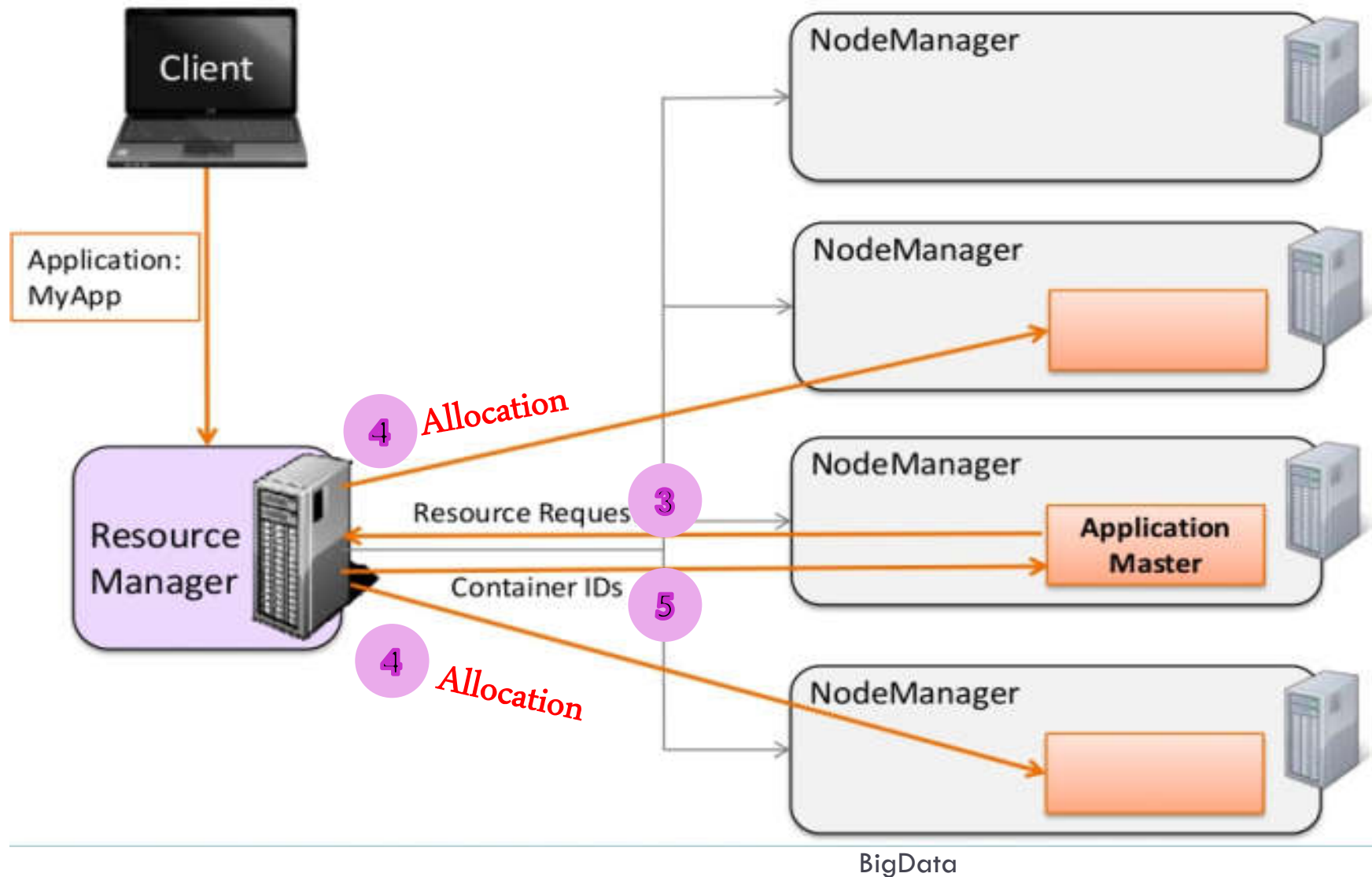
Cluster YARN: Exécution d'une application

81



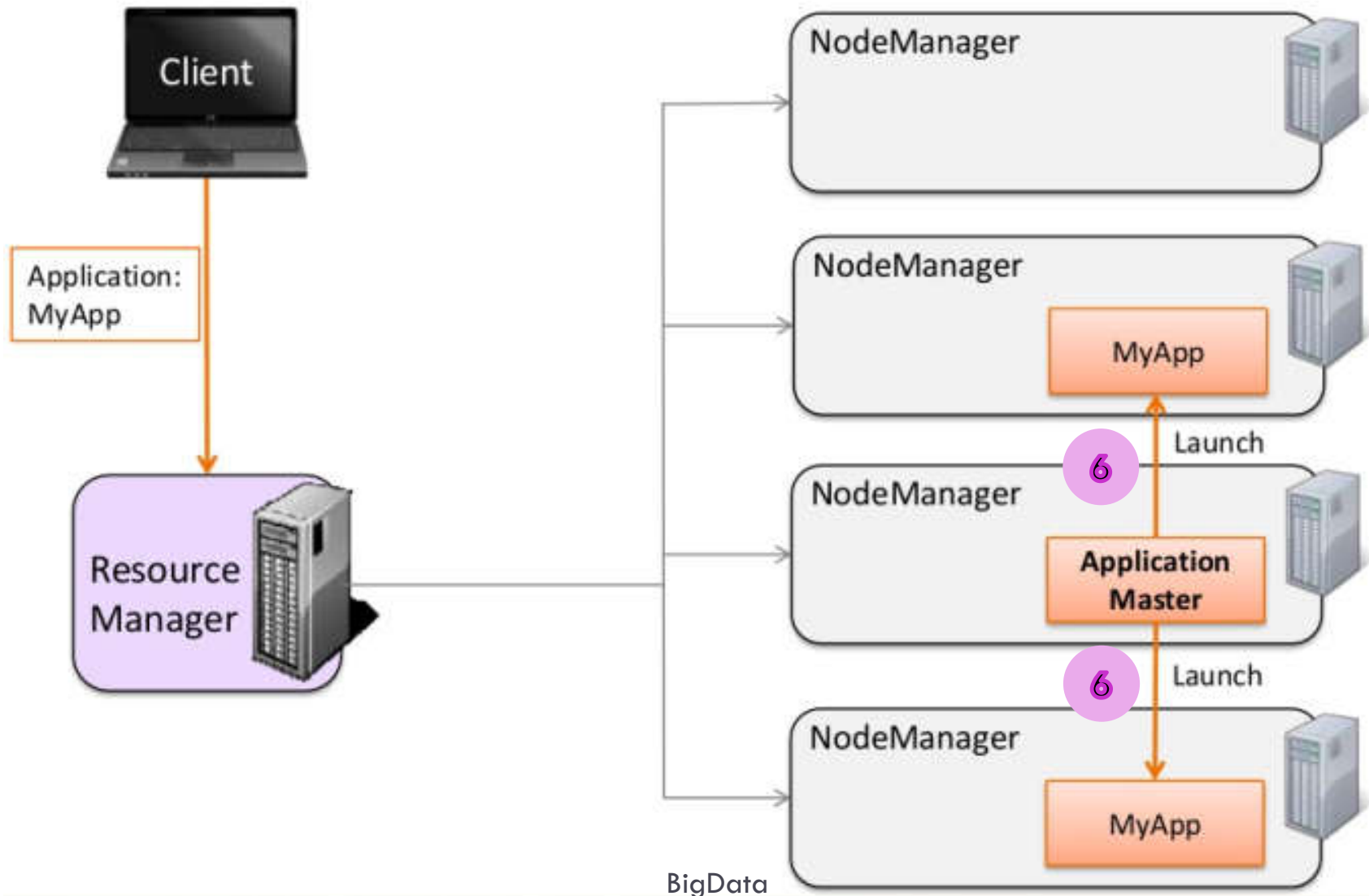
Cluster YARN: Exécution d'une application

82



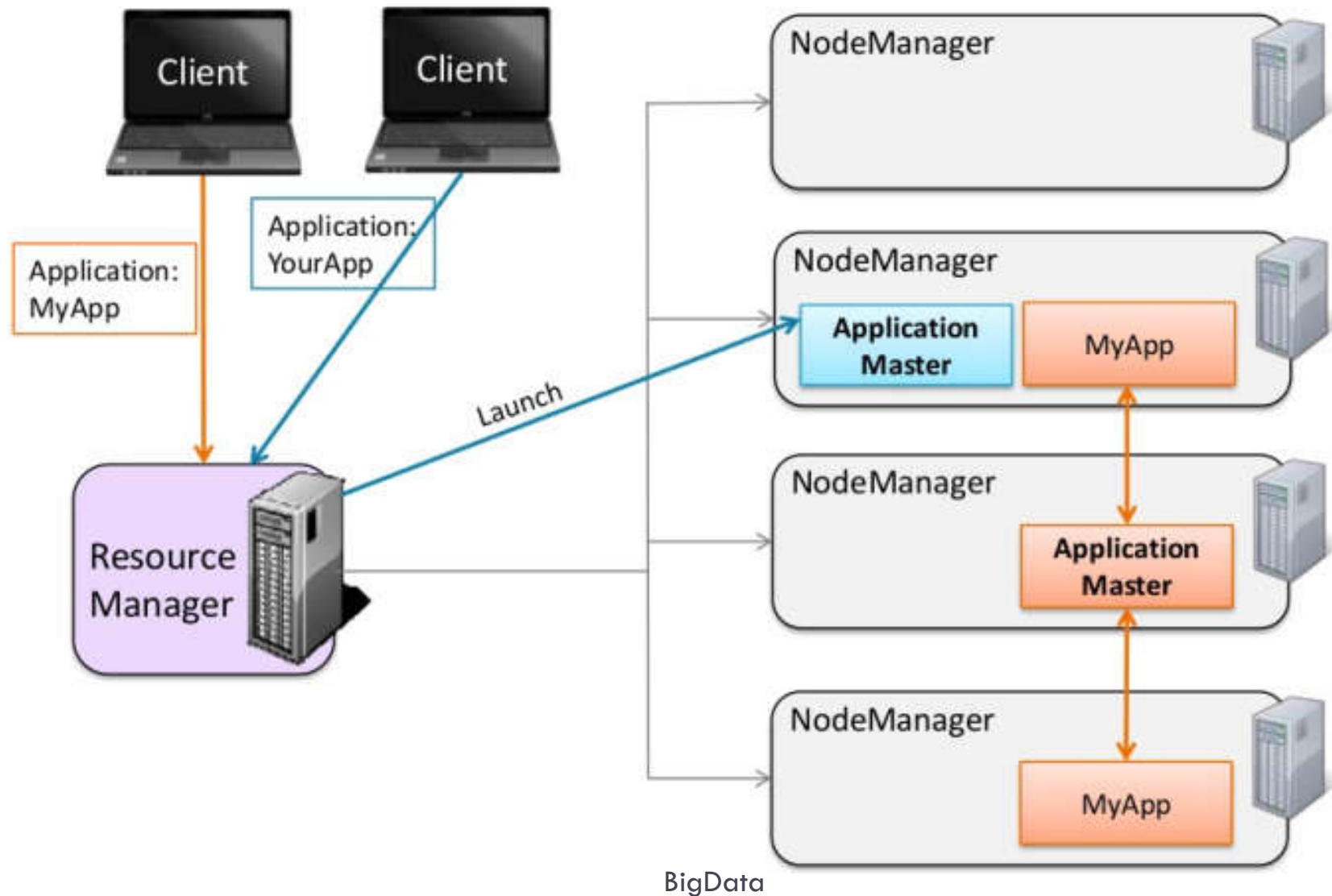
Cluster YARN: Exécution d'une application

83



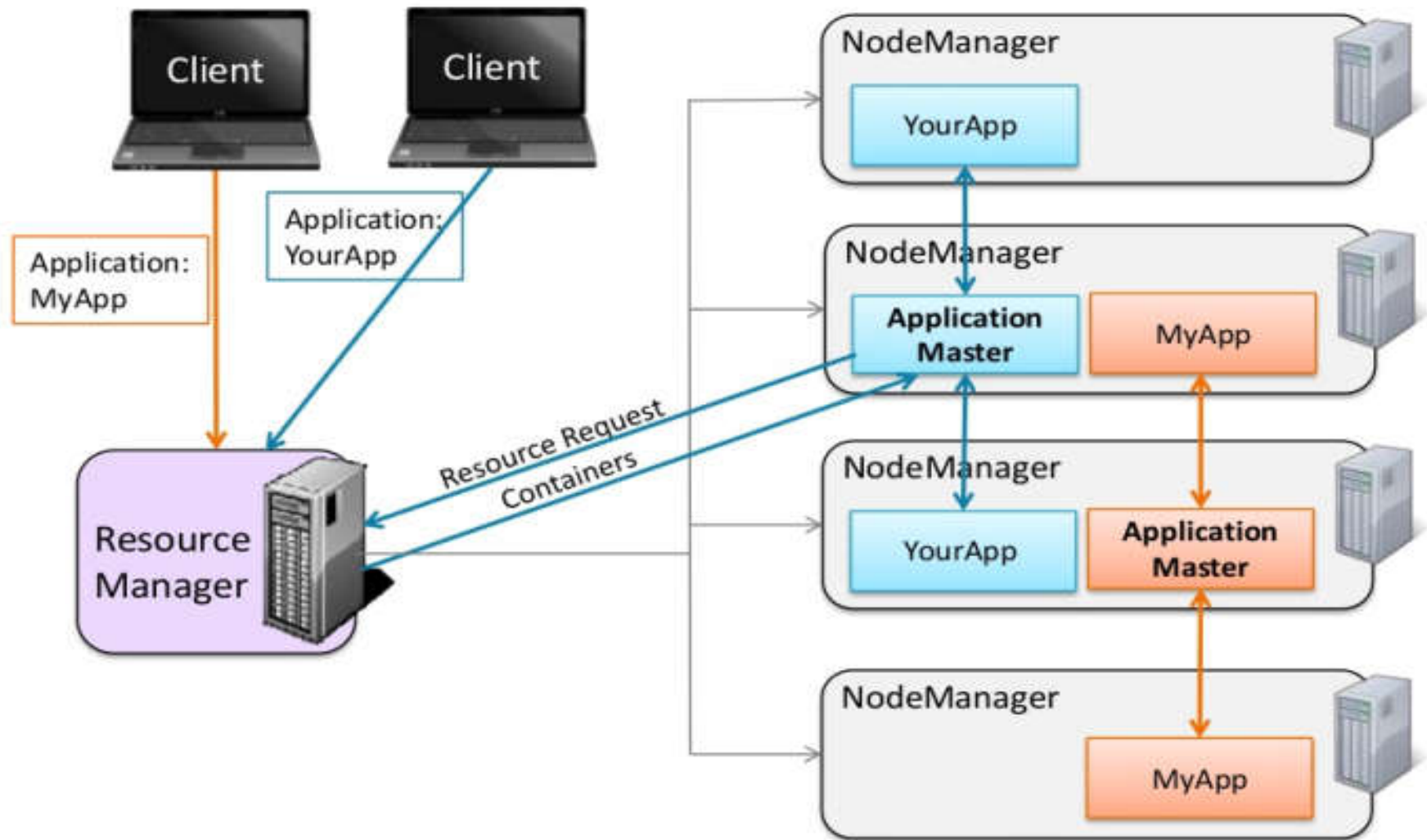
Cluster YARN: Exécution d'une application

84



Cluster YARN: Exécution d'une application

85



YARN et Map-Reduce v2

86

- Yarn ne sait pas quel type d'application s'exécute: peut être MR ou autres applications non-MR comme:
 - Distributed Shell
 - Impala
 - Apache Giraph
 - Spark
 - Autres : <https://cwiki.apache.org/confluence/display/HADOOP2/PoweredByYarn>



Quelques applications pouvant s'exécuter de manière native sur Hadoop (Source : HortonWorks)

YARN et Map-Reduce v2

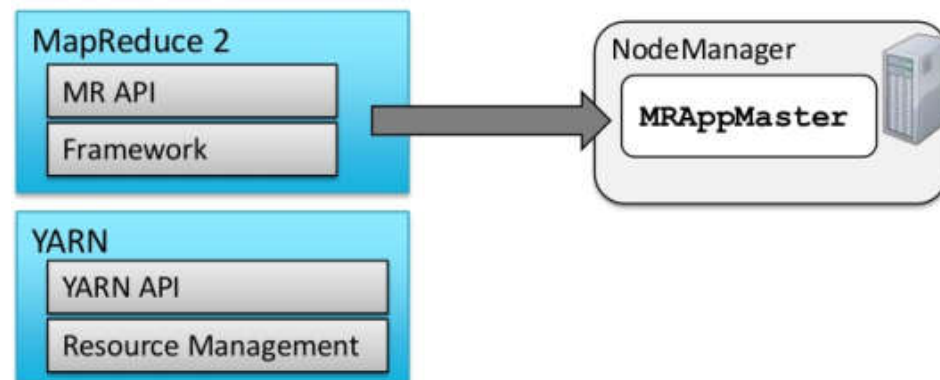
87

□ MR2: C'est quoi?

- Avec Yarn, il n'y a plus de l'unique JobTracker pour exécuter les jobs et des taskTracker pour exécuter les tasks des jobs.
- L'ancienne version MRv1 a été écrite pour s'adapter avec YARN et a été appelée MRv2.

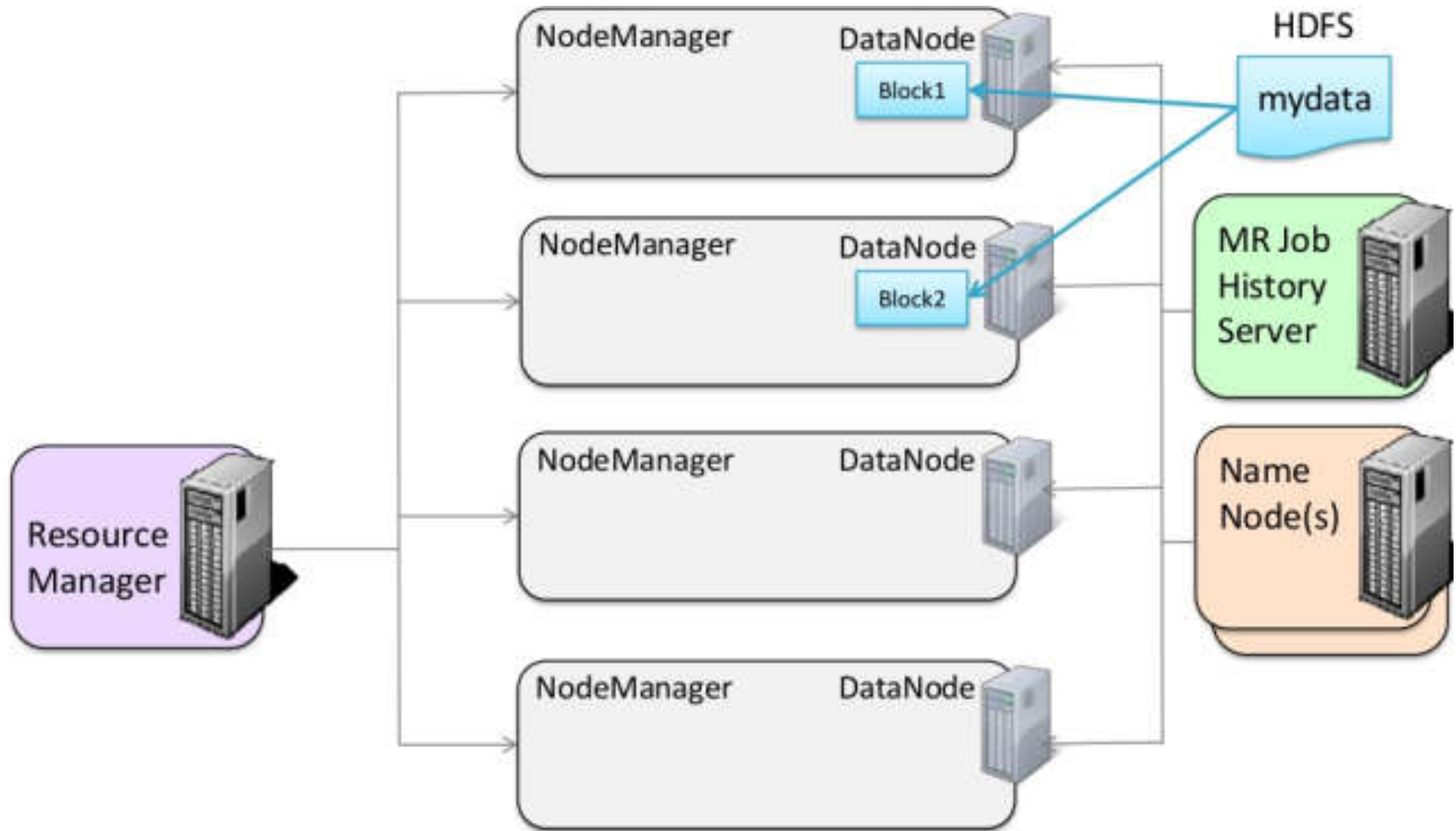
□ MR2 utilise Hadoop:

- Hadoop inclus un MRAppMaster (MapReduce ApplicationMaster) pour gérer les jobs MR.



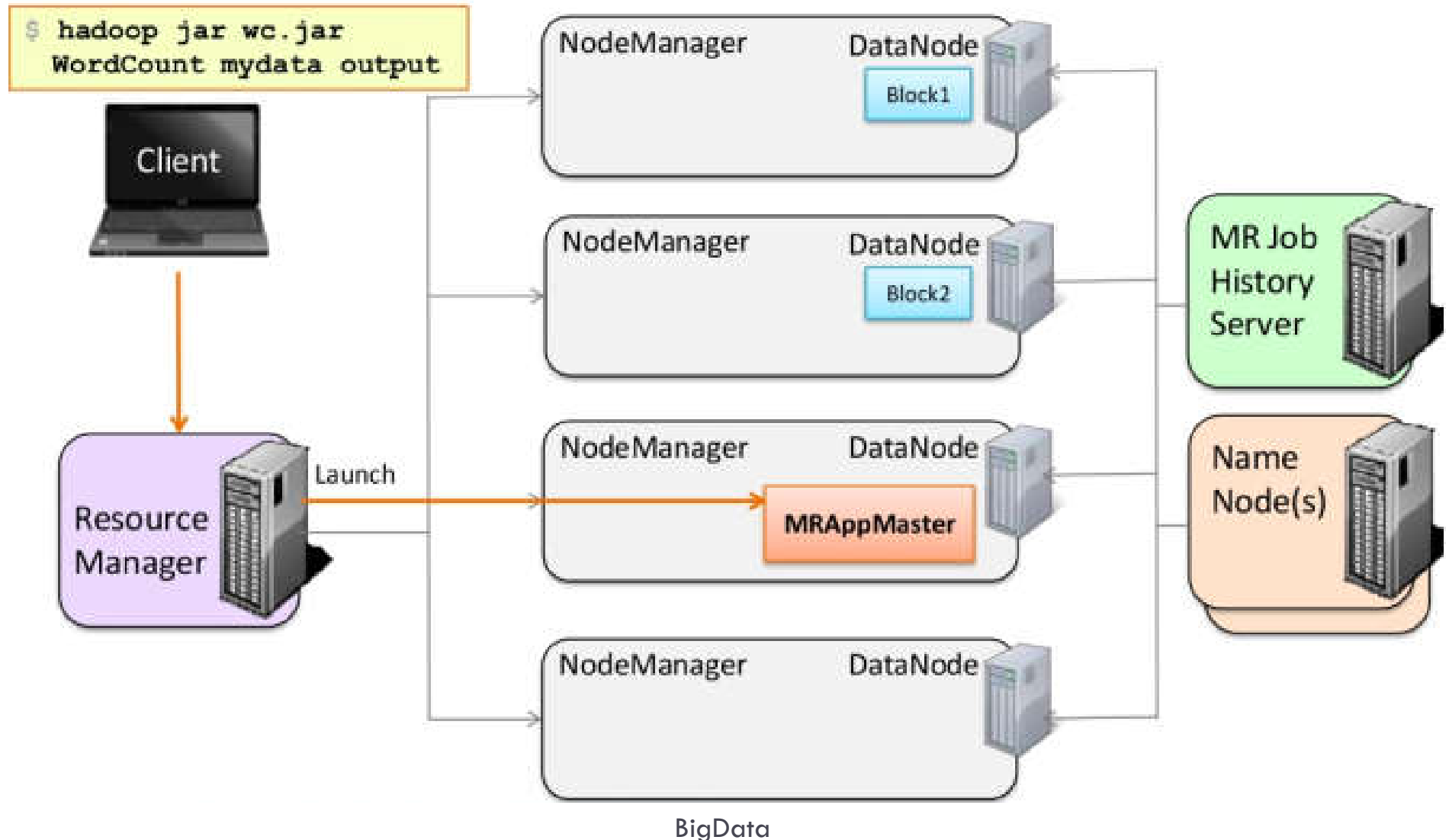
Cluster YARN: Exécution d'un job Map-Reduce

88



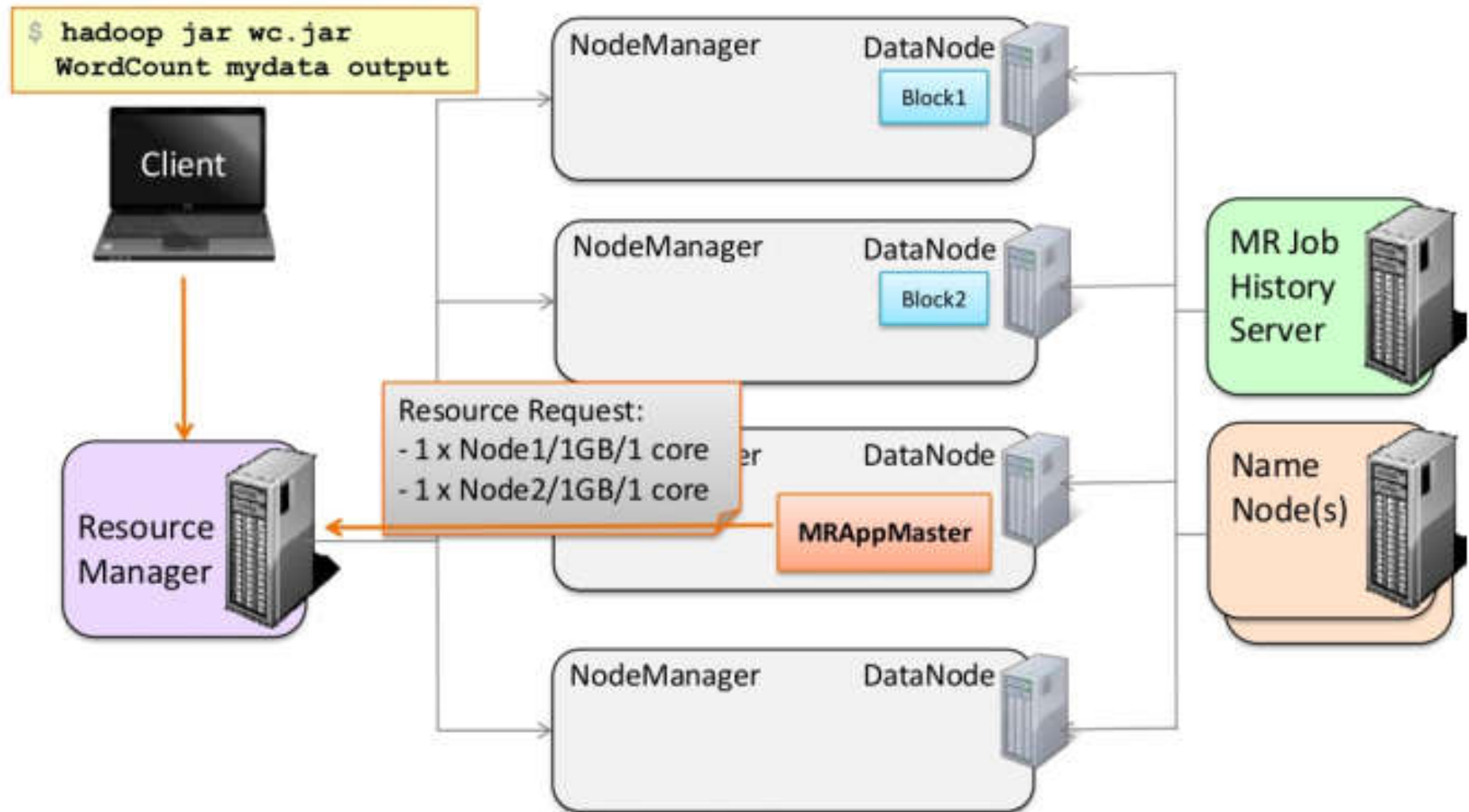
Cluster YARN: Exécution d'un job Map-Reduce

89



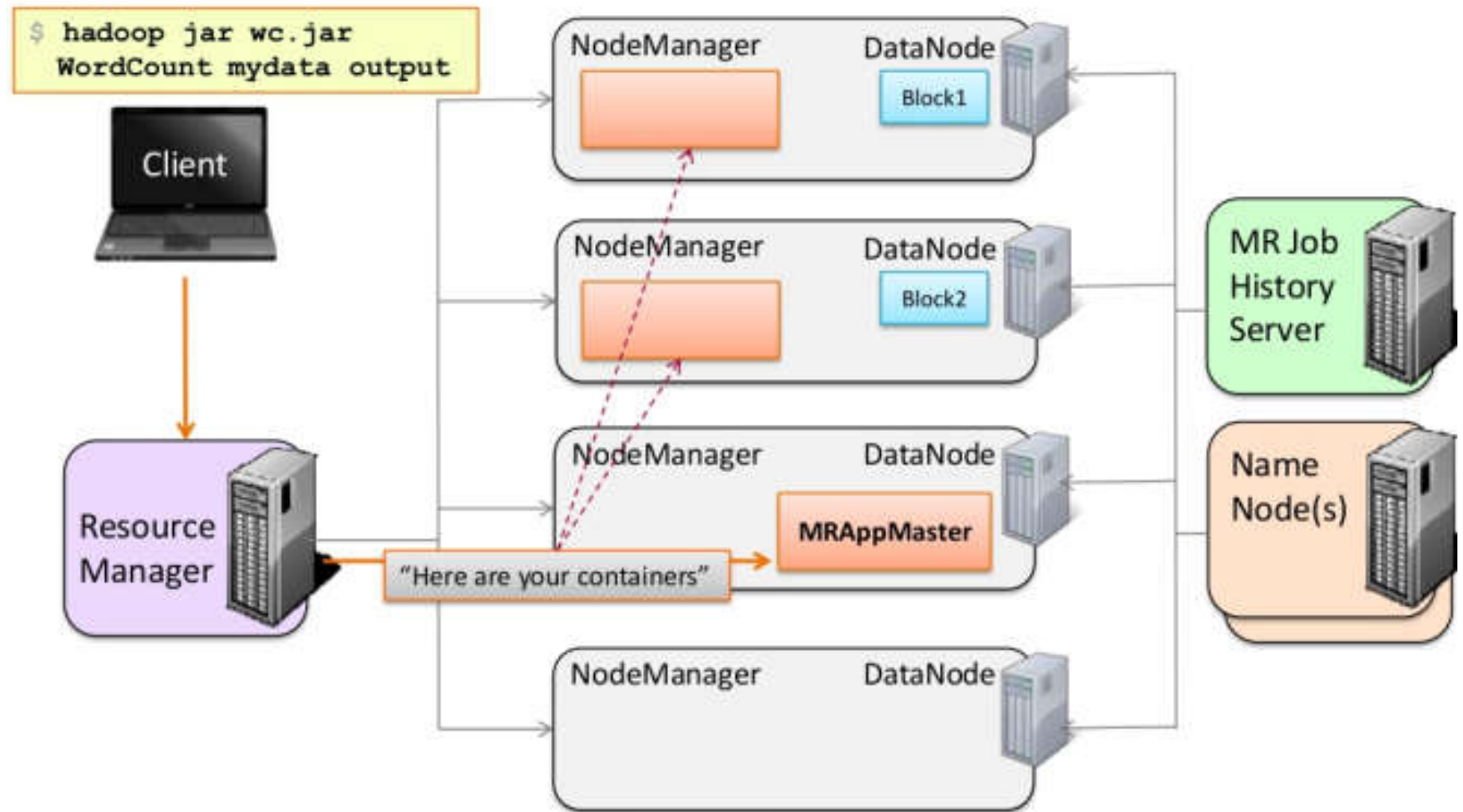
Cluster YARN: Exécution d'un job Map-Reduce

90



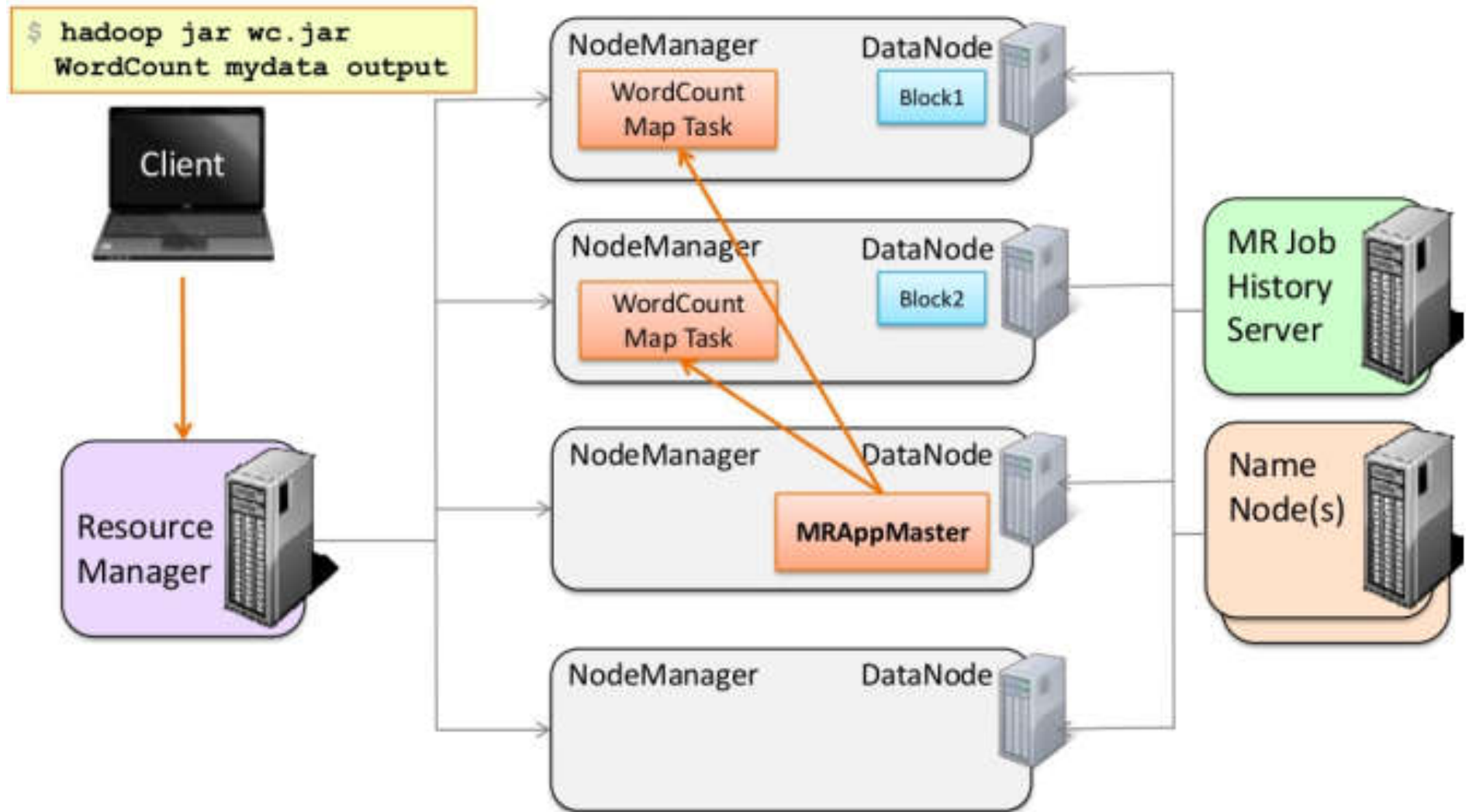
Cluster YARN: Exécution d'un job Map-Reduce

91



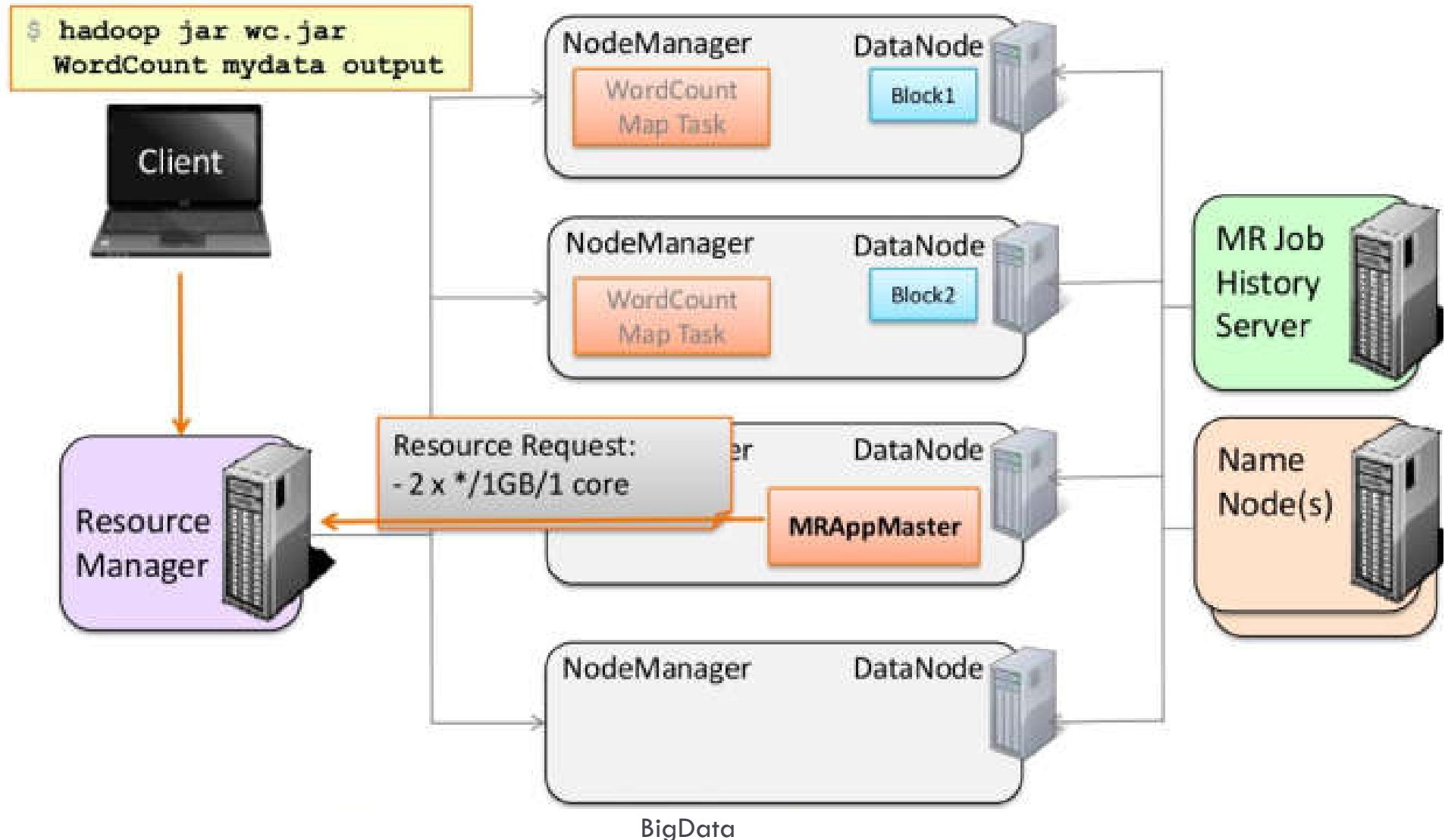
Cluster YARN: Exécution d'un job Map-Reduce

92



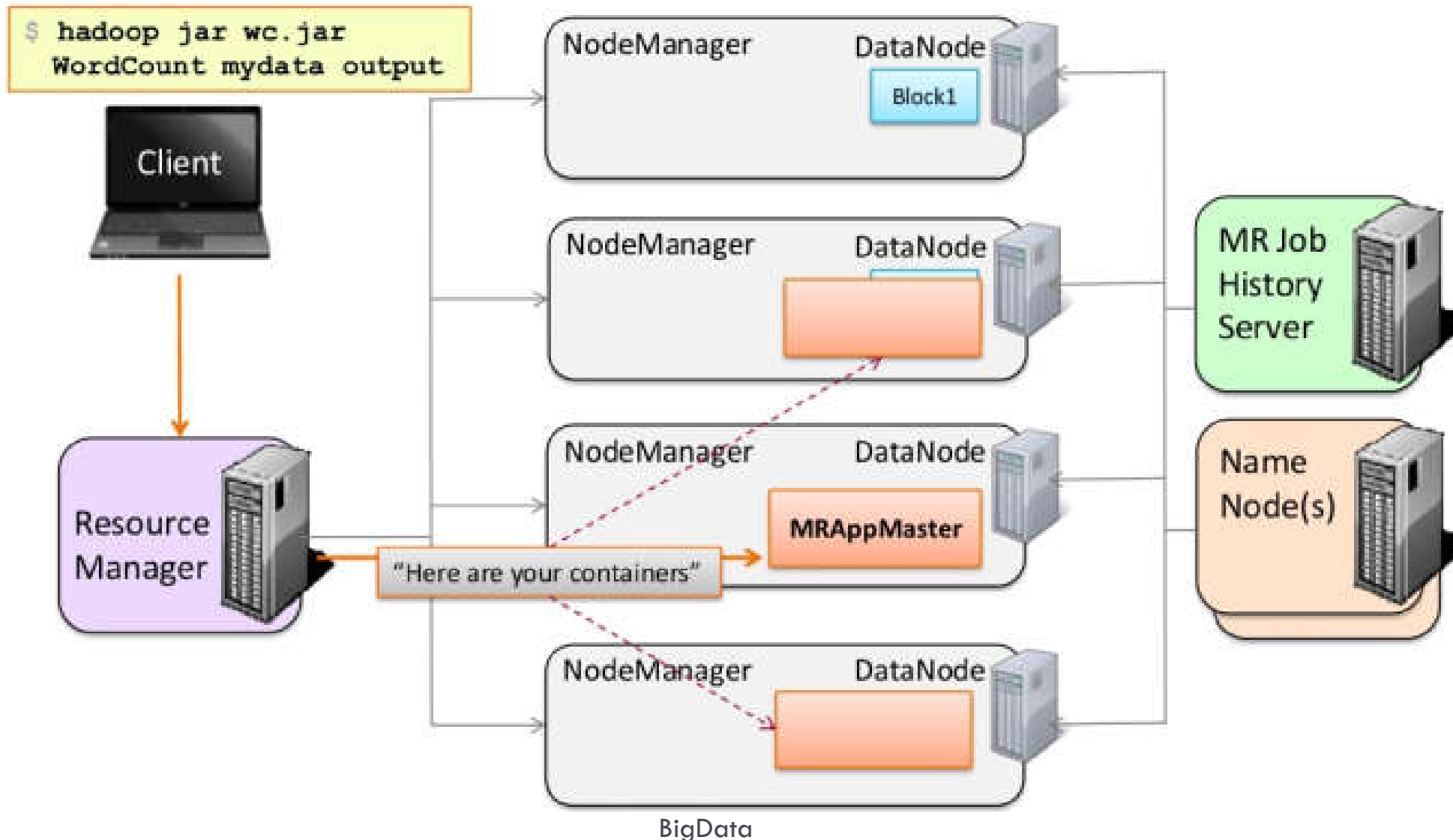
Cluster YARN: Exécution d'un job Map-Reduce

93



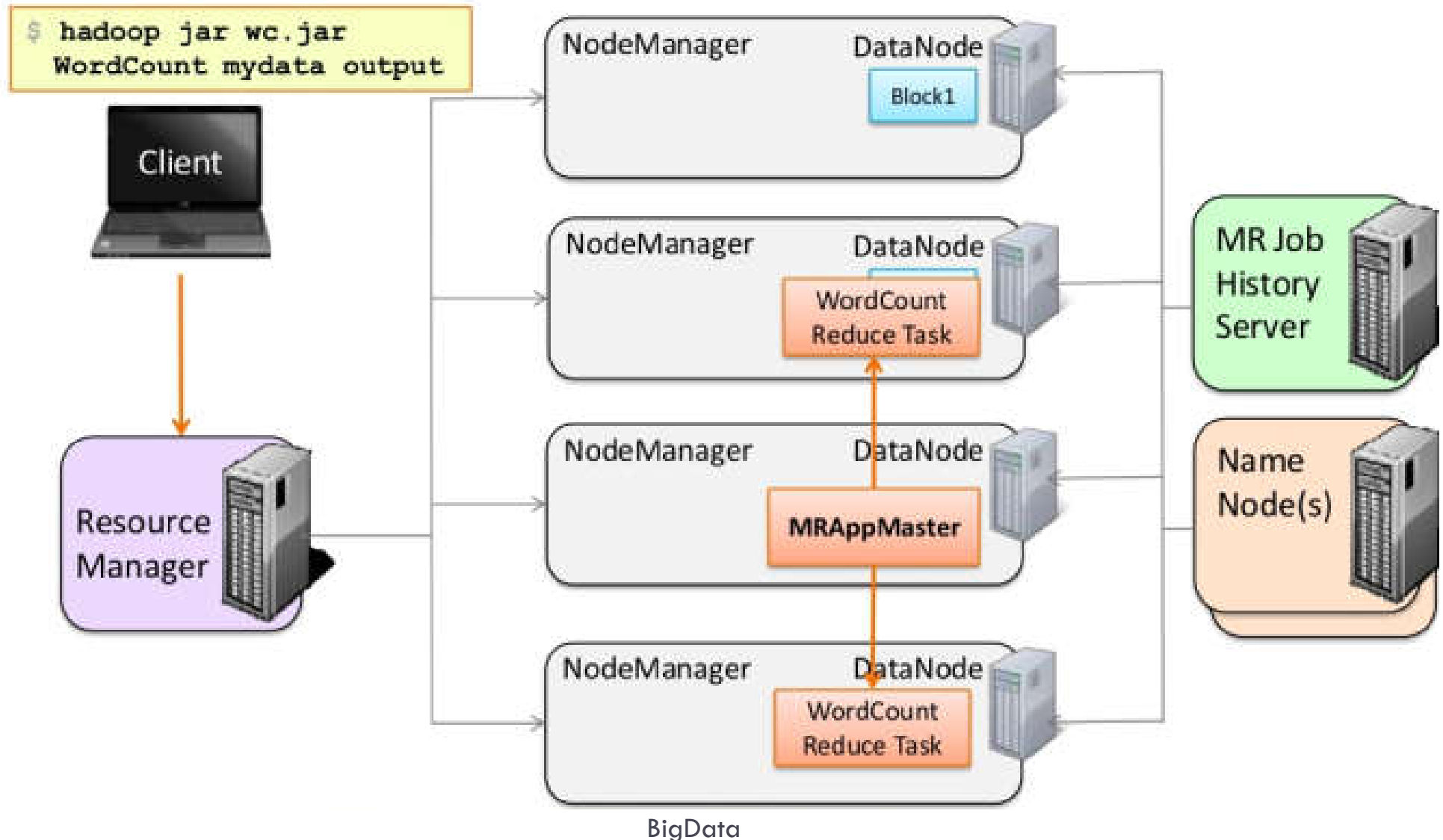
Cluster YARN: Exécution d'un job Map-Reduce

94



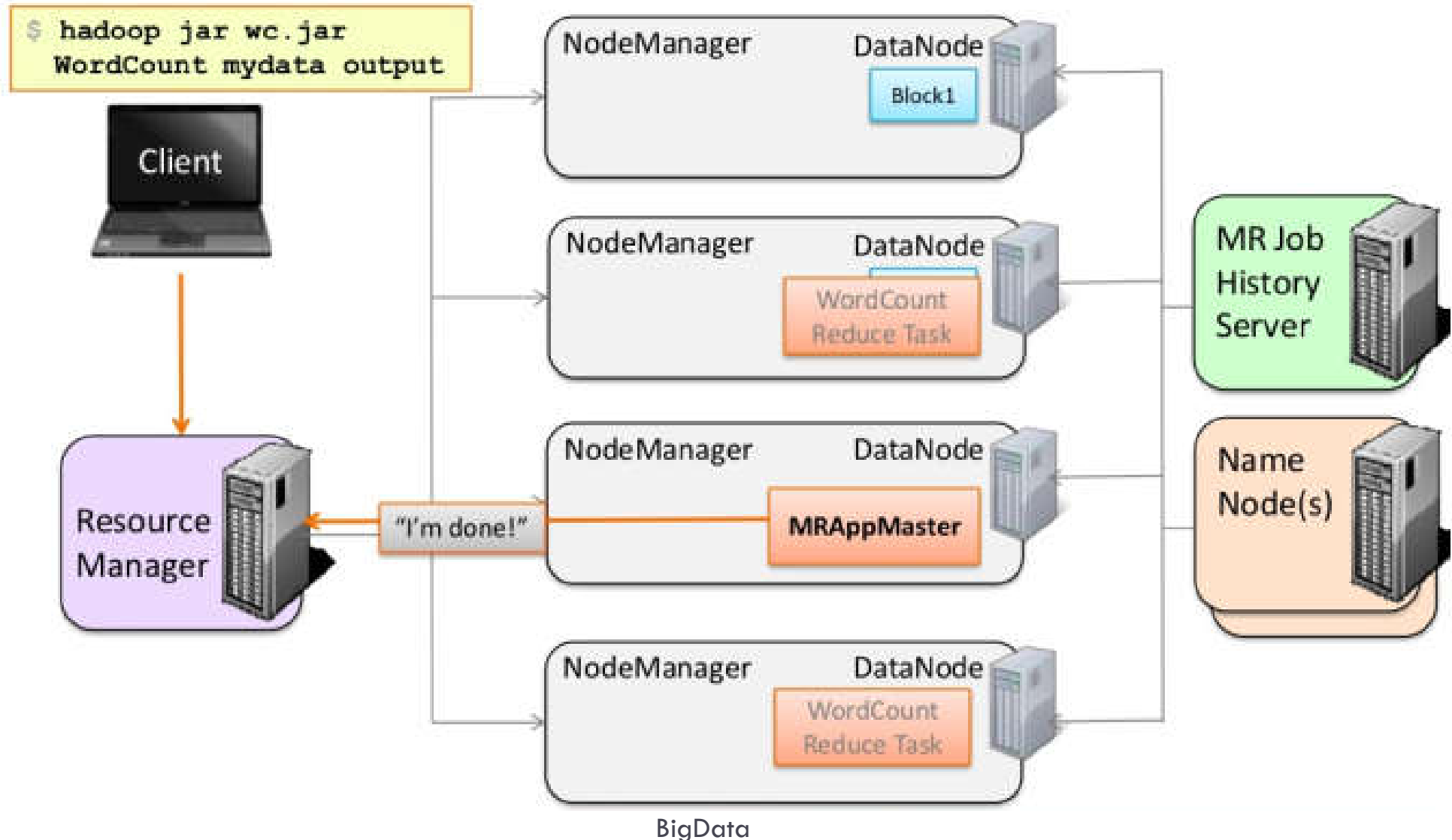
Cluster YARN: Exécution d'un job Map-Reduce

95



Cluster YARN: Exécution d'un job Map-Reduce

96



Cluster YARN: Exécution d'un job Map-Reduce

97

- dans Yarn, Shuffle s'exécute comme un service auxiliaire
 - ▣ Il s'exécute dans le NodeManager JVM comme un service persistant.

