

Centrale Digital LAB
Le Plateforme

Big Data

Principes d'HDFS

Stéphane Vialle & Gianluca Quercini

université PARIS-SACLAY
ÉCOLE DOCTORALE Sciences et technologies de l'information et de la communication (STIC)

LISN
LABORATOIRE NATIONAL D'INFORMATIQUE DES SCIENCES DU NUMÉRIQUE

Grand Est
Région Île de France

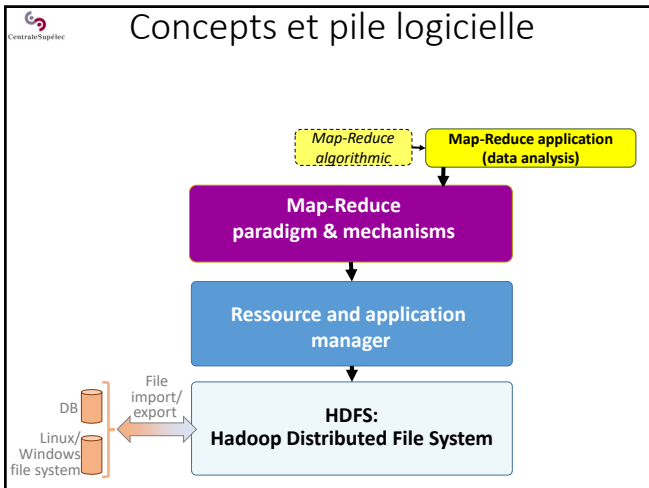
1

CentraleSupélec

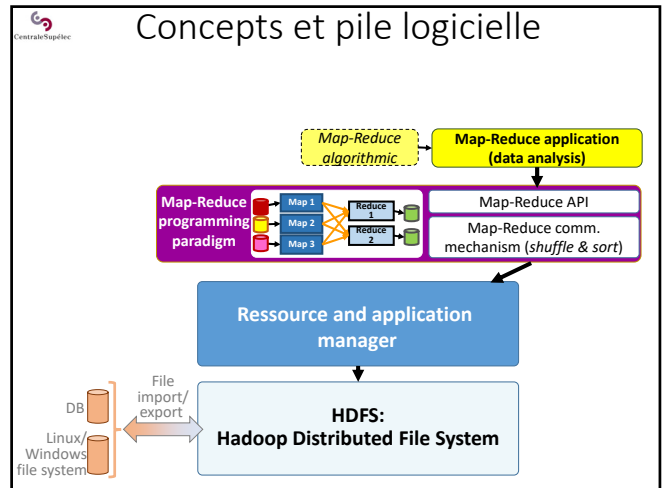
Principes d'HDFS

1. Framework d'Hadoop
2. Système de fichiers distribué d'Hadoop : HDFS

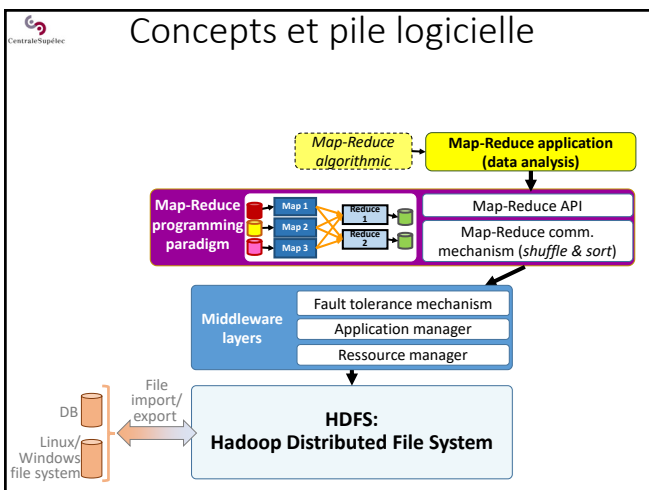
2



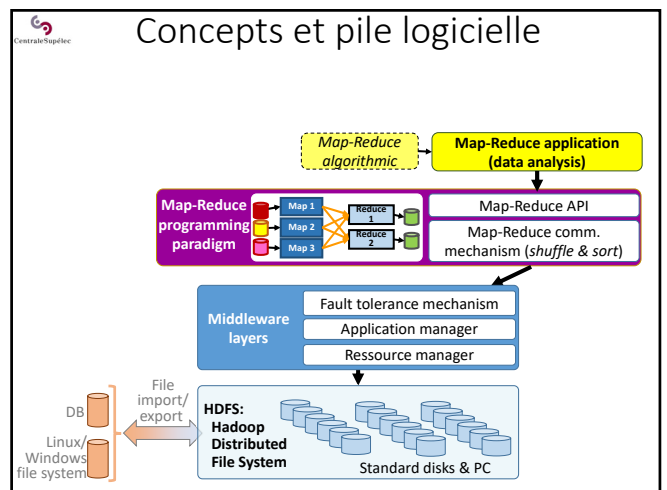
3



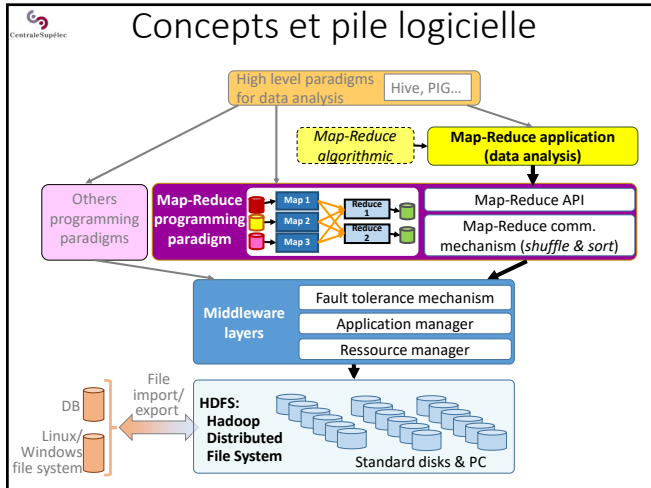
4



5



6

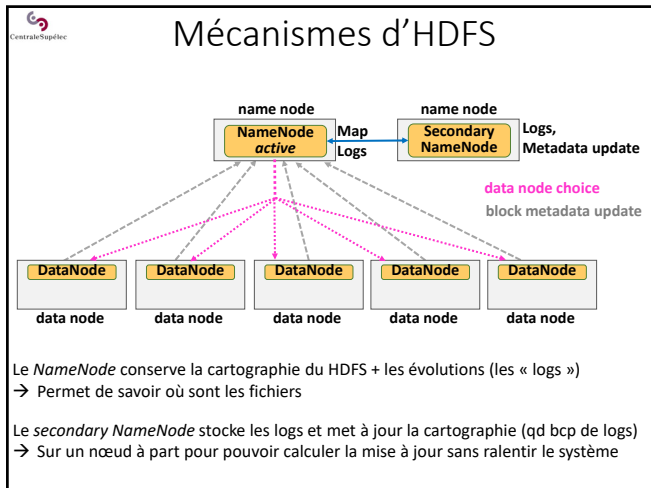


7

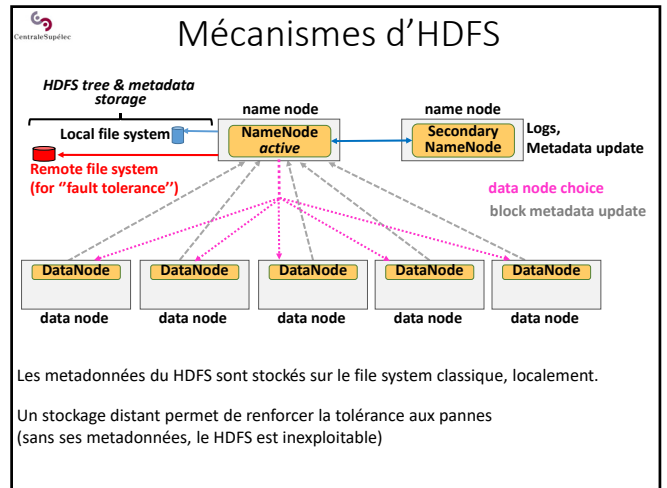
Principes d'HDFS

1. Framework d'Hadoop
2. HDFS (Hadoop Distributed File System)
 - 2.1. Stockage des fichiers sous HDFS
 - 2.2. Mécanisme de haute disponibilité d'HDFS
 - 2.3. Lecture de fichiers sous HDFS
 - 2.4. Ecriture de fichiers sous HDFS

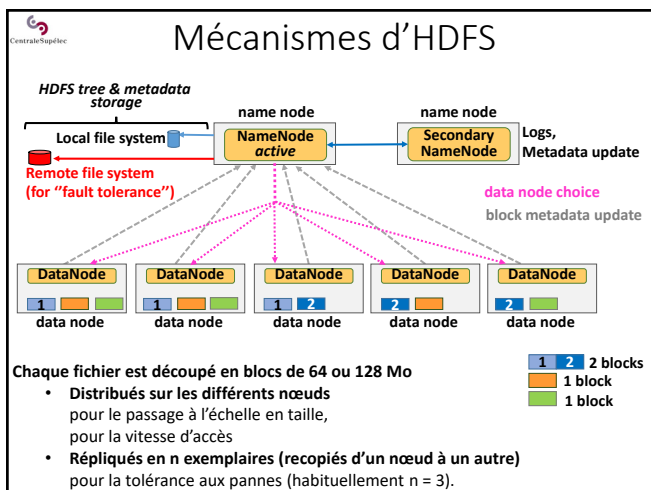
8



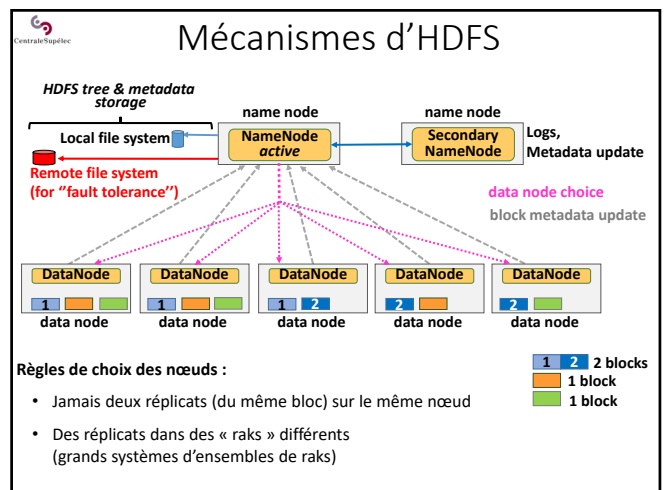
9



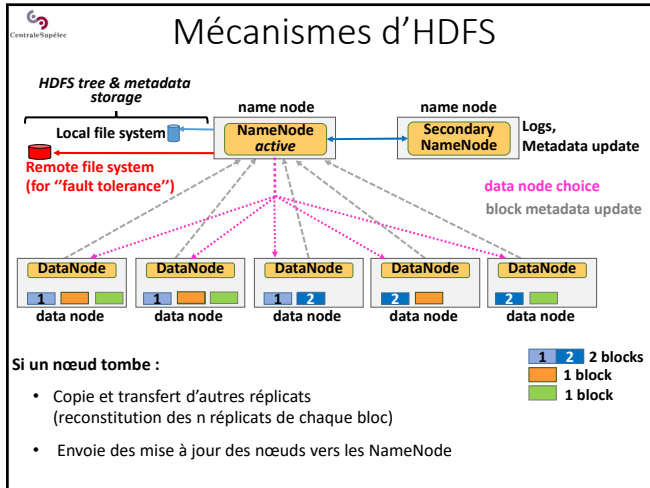
10



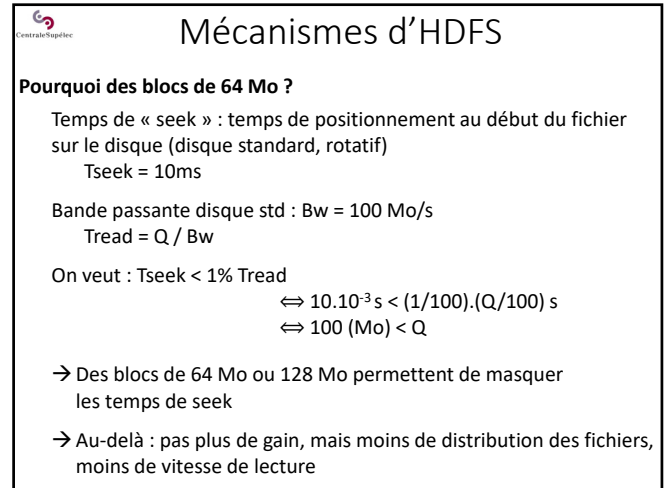
11



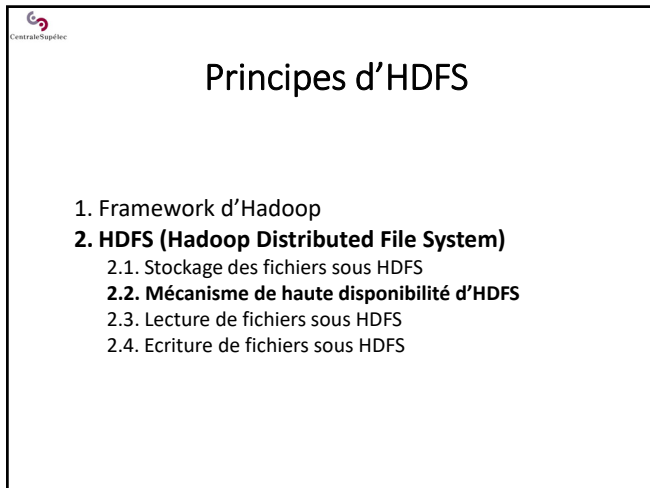
12



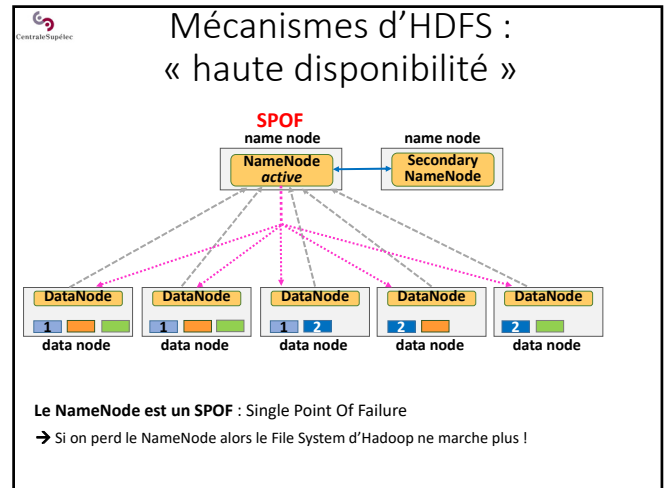
13



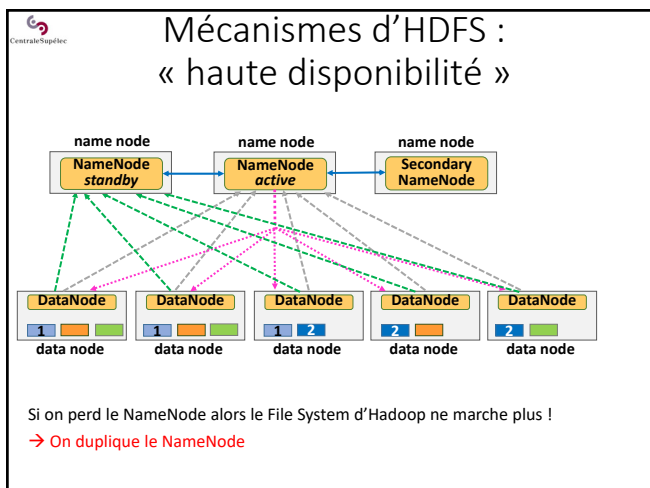
14



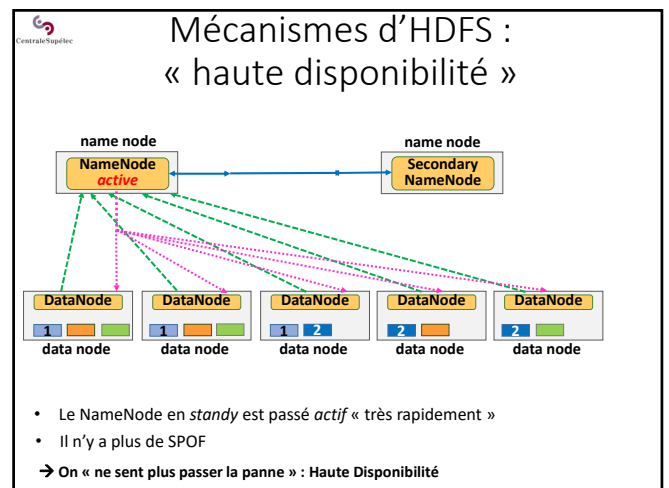
15



16



17



18

Principes d'HDFS

1. Framework d'Hadoop
- 2. HDFS (Hadoop Distributed File System)**
 - 2.1. Stockage des fichiers sous HDFS
 - 2.2. Mécanisme de haute disponibilité d'HDFS
 - 2.3. Lecture de fichiers sous HDFS**
 - 2.4. Ecriture de fichiers sous HDFS

19

Mécanismes de lecture d'HDFS

- 0 – Création d'un objet permettant de s'interfacer à HDFS (un stub/proxy d'HDFS)
- 1 – Demande d'ouverture d'un fichier HDFS en lecture (« open »)
- 2 – Demande de localisation du fichier
 - 2a - Le proxy interroge le NameNode : pour savoir quels blocs lire et où les lire
Le NameNode répond au proxy
 - 2b - Le proxy crée et retourne un objet lecteur spécialisé sur le fichier ciblé

20

Mécanismes de lecture d'HDFS

- 3 – Le client exploite le lecteur du fichier
- 4 – Le lecteur accède au data node du premier bloc et récupère ce bloc
- 5 – Le lecteur accède au data node du second bloc et récupère ce bloc
- 6 – Le client referme le fichier en s'adressant au lecteur du fichier

21

Principes d'HDFS

1. Framework d'Hadoop
- 2. HDFS (Hadoop Distributed File System)**
 - 2.1. Stockage des fichiers sous HDFS
 - 2.2. Mécanisme de haute disponibilité d'HDFS
 - 2.3. Lecture de fichiers sous HDFS
 - 2.4. Ecriture de fichiers sous HDFS**

22

Mécanisme d'écriture d'HDFS

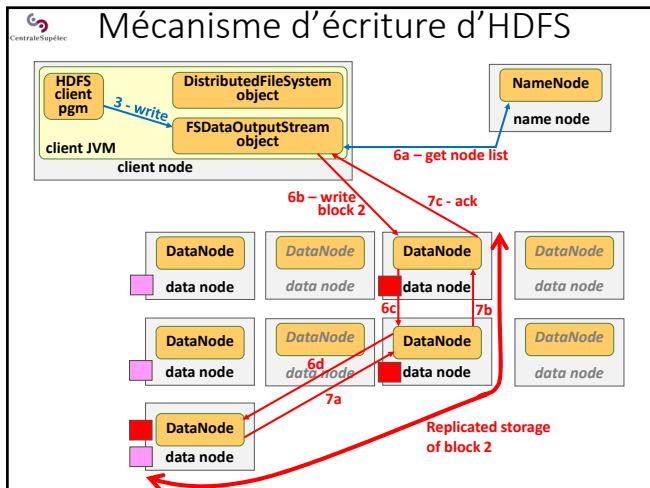
- 0 – Création d'un objet permettant de s'interfacer à HDFS (un stub/proxy d'HDFS)
- 1 – Demande d'ouverture d'un fichier HDFS en écriture (« create »)
- 2 – Demande de localisation des nœuds d'accueil des futurs blocs du fichier
 - 2a - Le proxy interroge le NameNode : pour savoir où écrire les blocs
Le NameNode répond au proxy
 - 2b - Le proxy crée et retourne un objet écrivain spécialisé sur le fichier ciblé

23

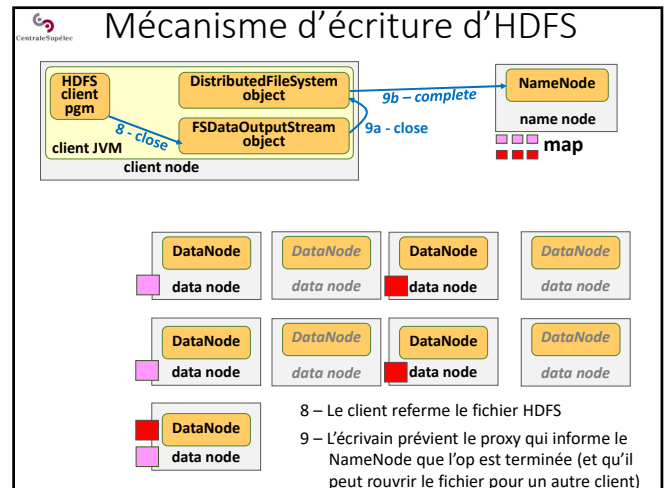
Mécanisme d'écriture d'HDFS

- 3 – Le client exploite l'écrivain du fichier
- 4 – L'écrivain demande au NameNode où écrire les réplicats du bloc 1
- 5 – L'écrivain écrit tous les réplicats du premier bloc (recopie de proche en proche en mode pipeline)
- 6 – On écrit le second bloc du fichier...

24



25



26

QUIZ

Q1: a user connects his client program, running on his laptop, to a 100-node Hadoop cluster, and submits Map-Reduce queries, to compute the histogram of the age of the French (with one-year increments)

- Technically, can he download the results to his laptop?
- Technically, can he upload new input data to the HDFS of the 100-node cluster?
- Technically, can he download the input data to his laptop and then load it into a second Hadoop cluster?
- Is it possible to copy data from the HDFS of a first Hadoop cluster directly to the HDFS of a second?

27

QUIZ

Q2: a failure occurs on a Hadoop data node used during the execution of a Map-Reduce program (the node disappears)

- Does the user have to resubmit the Map-Reduce request?
- Does the user get the result later when a failure occurs?

Q3: to improve fault tolerance, you can install HDFS on top of a RAID-enabled storage array (*Redundant Array of Independent Disks*)

- Do you think this is a logical approach?

28

Principes d'HDFS

29