

Stockage dans les Laboratoires : Quels Besoins pour Quelles Solutions ?

*« Une Expression de besoins n'est pas plus
un cahier des charges qu'un tas de pierres n'est une maison. »*

Emmanuel Quémener
Kevin Reverchon

Mon unité, un « hôtel à projets »

Le Centre Blaise Pascal

- Hôtel à projets, à formations, à conférences
- Des ressources diverses :
 - Des m² pour des bureaux et des salles de réunions
 - Des ressources matérielles hétérogènes comme :
 - Une salle de formations de machines recyclées
 - Des machines de développement, d'intégration, de tests
 - Une forge pour la gestion de projets
 - Des ingénieurs pour :
 - Toutes les thématiques de calcul scientifique
 - La création de plates-formes de calcul ou de formation spécifiques
 - Ingénierie de projets notamment la réalisation d'études...

Le contexte

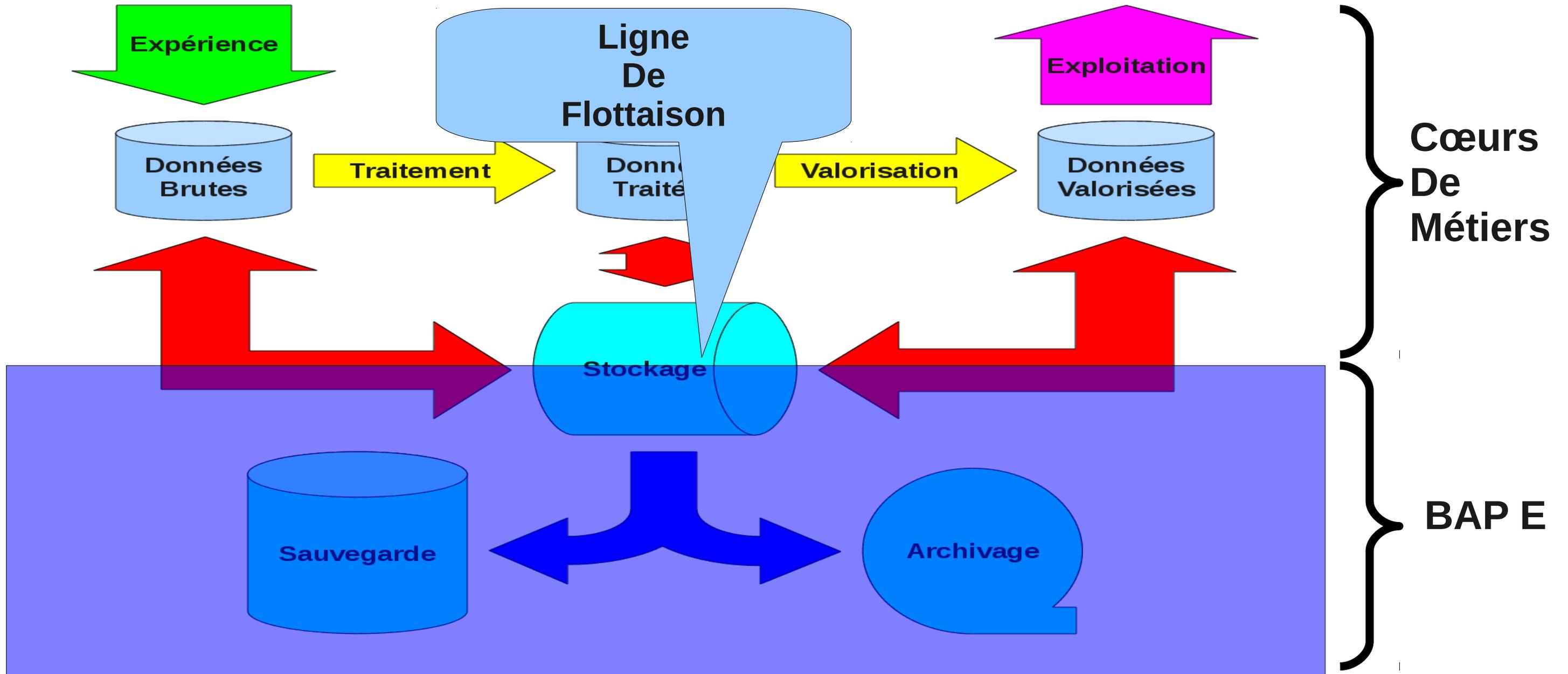
- Direction de la recherche, le 20 décembre 2009
 - Mission d'étude sur :
 - Besoins en sauvegarde et de stockage des laboratoires de biologie
 - Besoins en sauvegarde et de stockage des autres laboratoires du site Monod
 - Les conséquences en terme de « froid »
 - Les conséquences en terme de locaux
- Premières conclusions pour fin février 2010.

- 6 étapes
 - Modélisation des processus
 - Établissement des questionnaires
 - Mise à disposition des questionnaires
 - Analyse du retour des questionnaires
 - Synthèse sous forme de spécifications
 - Propositions de solutions

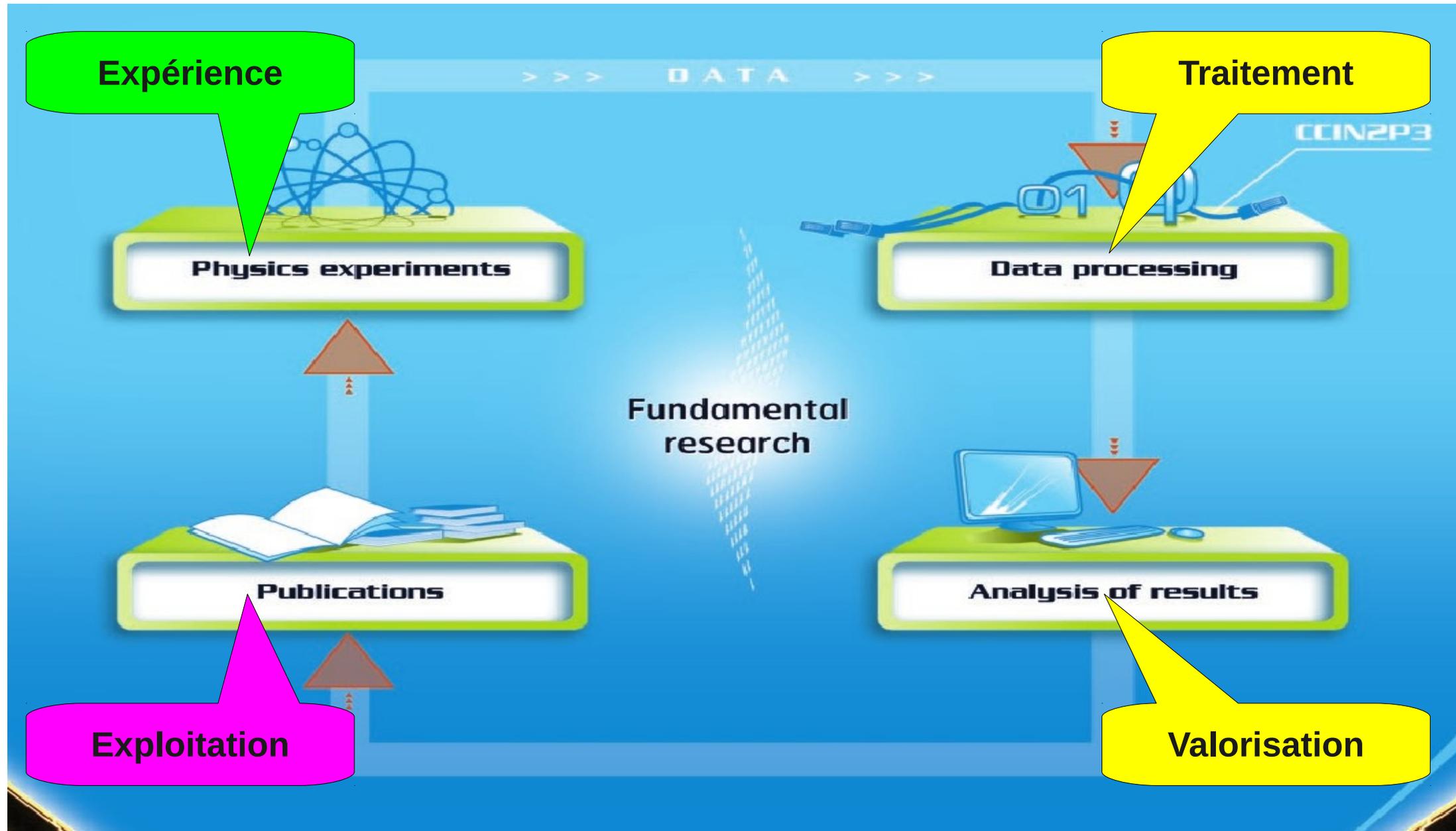
Modélisation de l'activité scientifique

- Création & transformation de la donnée numérique
 - **Expérience** : génération, indexation, ...
 - **Traitement** : réduction, analyse, synthèse, indexation
 - **Valorisation** : transformation en contenu scientifique
 - C'est le coeur de métier du chercheur !
 - **Exploitation** : diffusion sur tous les média scientifiques
- A l'interface entre les processus : les données
 - **Brutes** : directement issues des expériences
 - **Traitées** : premières manipulations
 - **Valorisées** : résultats replacés dans leur contexte

Modélisation du circuit de l'information ?

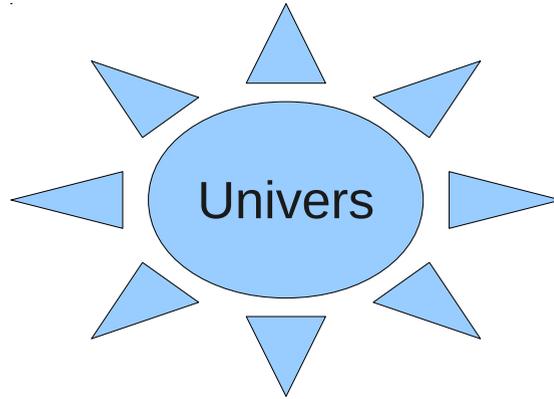


Une modélisation partagée ? En septembre 2011 à l'IN2P3...



Modélisation & activité scientifique

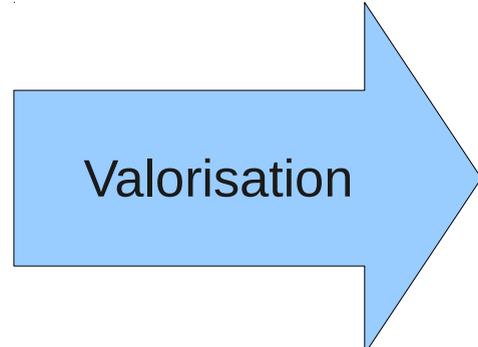
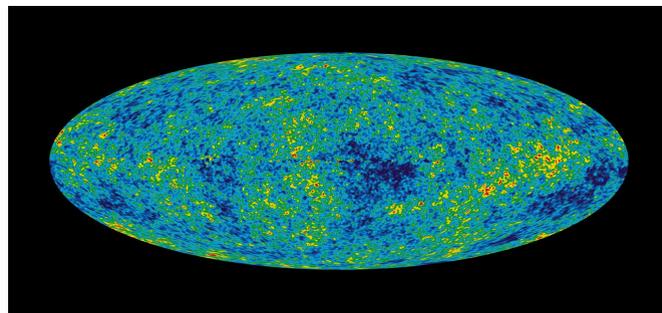
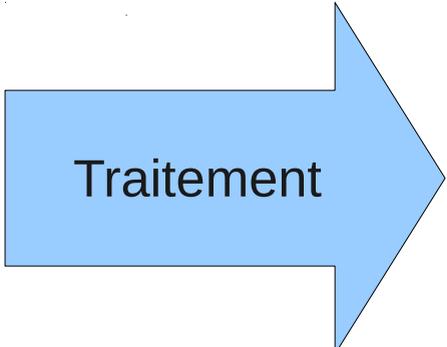
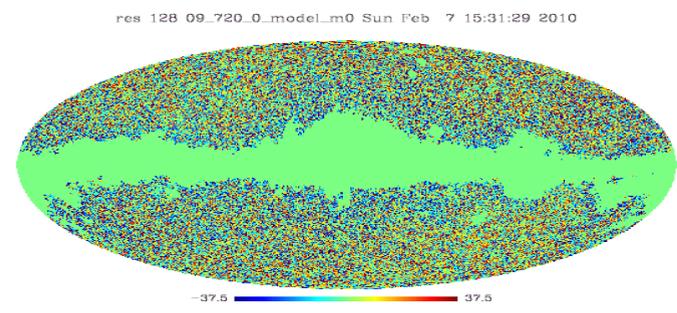
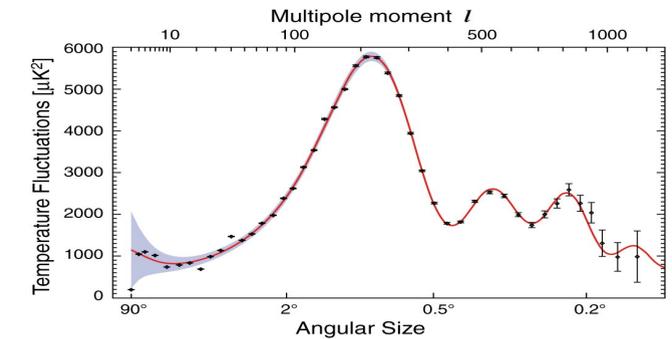
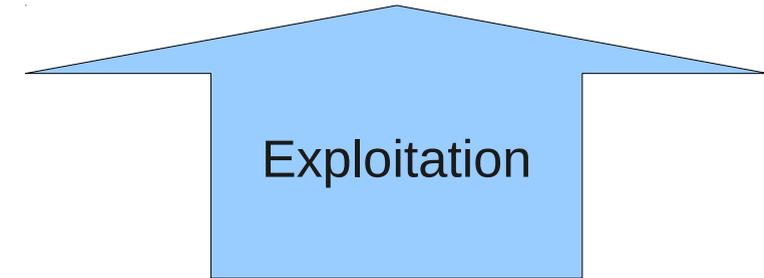
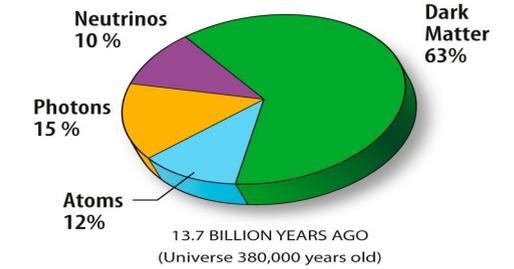
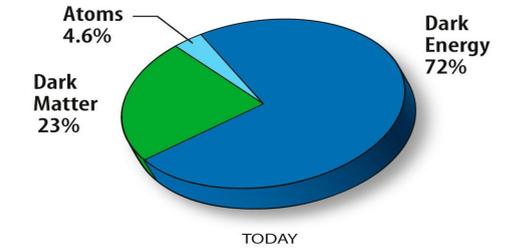
Petit exemple visuel : WMAP



Mission WMAP

Constantes de l'Univers

- 13,73 Mds d'années à 1% près
- Univers « plat » à 1%
- Répartition : 4,6/23,3/72,1%
- Facteur 30000 sur précisions



L'approche projet CQQCOQP

- Méthode analytique standard
 - Systématique : questionnement à 7 questions
 - Qui fait Quoi ? Où ? Quand ? Comment ? Combien Pourquoi ?
 - Universelle : *five Ws* en anglais
 - « *Who, What, Where, When, Why ?* »
 - Source <http://fr.wikipedia.org/wiki/QQOQCCP>
- S'interroger sur l'objet (la « cible ») :
 - Un problème, une situation, un processus, une solution
- Grain choisi dans l'étude : le processus...

Pourquoi ? Quoi ?

- **Pourquoi ?**
 - **A quoi « sert » la plate-forme expérimentale ?**
- **Quoi ?**
 - **Quelle est la nature des acquisitions ?**
 - **Entrée** : Quelle est la nature « physique » de l'entrée ?
 - Exemple : Une caméra CCD de format 1024×768 à 25Hz
 - **Sortie** : Quelle est la nature « numérique » de la sortie ?
 - Exemple : Une image Tiff non compressée de 1024×768 sur 16bits

Qui ?

- **Quels sont les acteurs autour des processus ?**
 - **Par qui ?** Quelle personne réalise l'expérience ?
 - Exemple : Un ITA réalise l'expérience suivant un protocole pré-établi
 - **Pour qui ?** Quelle personne exploite les résultats ?
 - Exemple : Un doctorant exploite les données

Quand ?

- **Quels critères de temps en jeu ?**
 - **Durée** : Quelle est la durée moyenne d'une expérience ?
 - Exemple : Une expérience dure en moyenne une demi-journée
 - **Récurrence** : Combien d'expériences sont-elles réalisées par semaine ?
 - Exemple : La plate-forme est utilisée en moyenne 5 fois par semaine
 - **Pérennité** : Quelle durée de vie attribuer aux données ?
 - Exemple : Les données brutes sont conservées pendant les 3 ans de doctorat.

Où ?

- **Où se situent les équipements ?**
 - **Source** : Les configurations d'une expérience sont-elles stockées localement ?
 - Exemple : les paramètres de chaque expérience sont sur un répertoire distant.
 - **Équipement** : Dans quel local se trouve la manipulation (contrainte d'accès) ?
 - Exemple : la manipulation, dans une salle blanche, ne permet pas l'entrée et la sortie de périphériques de stockage amovible. Le lien réseau est le seul utilisable.
 - **Destination** : A quel endroit seront stockés les résultats d'une expérience (localement, sur un serveur de stockage etc...) ?
 - Exemple : Les résultats ne sont stockés que de façon temporaire

Combien ?

- **Ces questions concernent la « sortie » des données**
 - **Volume** : Quel est le volume de données (en Mo) d'une expérience ?
 - Exemple : une manipulation génère 1500 images pour un volume de 2 Go.
 - **Débit** : Le réseau standard (100Mb/s) est-il suffisant pour les transferts ?
 - Exemple : non, le transfert dure en moyenne plus d'une heure
 - **Latence** : Existe-t-il des contraintes sur les outils pour une acquisition ?
 - Exemple : oui, l'utilisation d'un partage réseau est inadaptée pour des raisons d'accès direct aux données.

Comment ?

- **Logiciels :**

- **Quel type de logiciel est utilisé pour l'acquisition, le traitement ?**
- **Exemple :**
 - le logiciel est fourni avec l'équipement.
 - Ses bogues entraînent des dysfonctionnements sur certaines séquences.
 - Il est indispensable de réaliser les acquisitions en local puis de les télécharger sur le dossier distant.

L'enquête « utilisateurs » les 3 cibles

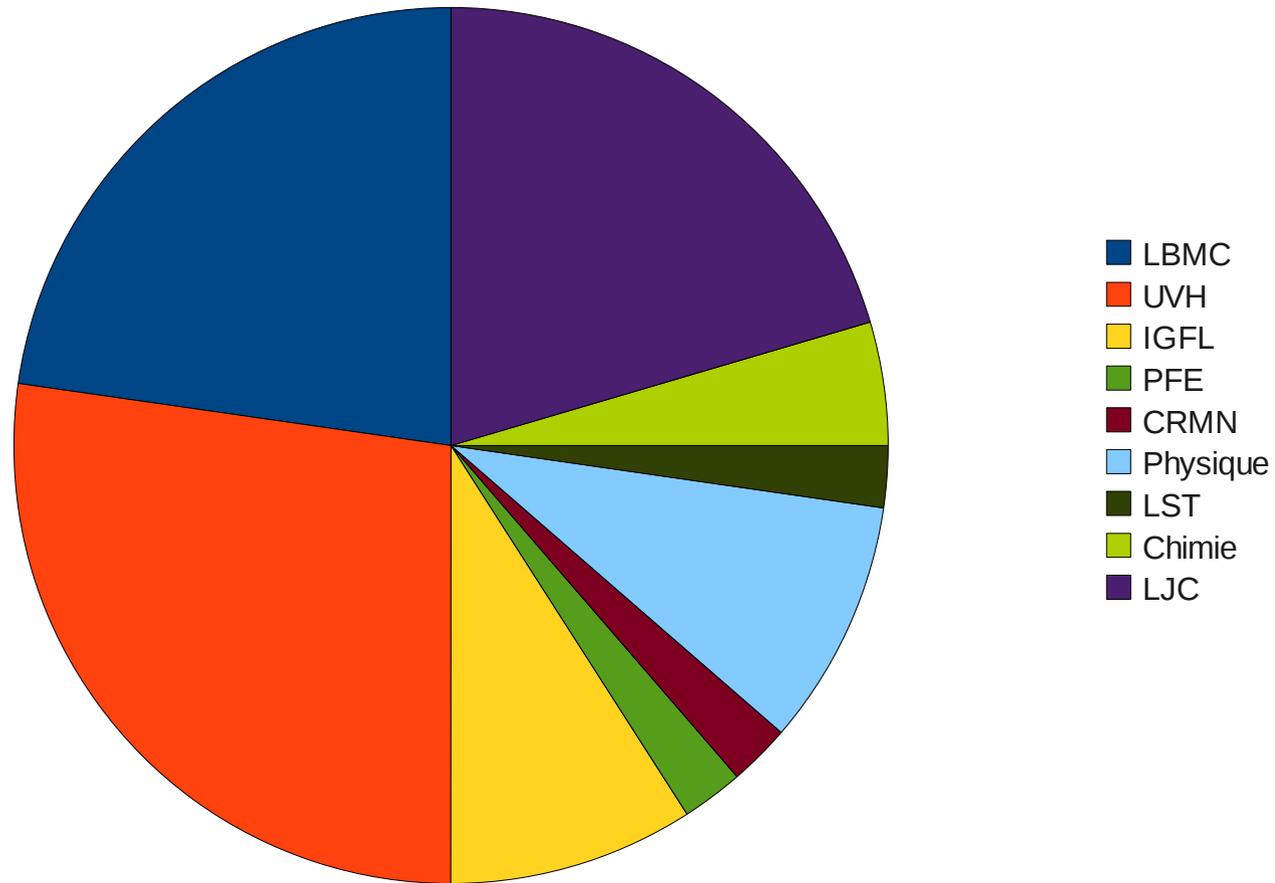
- Pour la valorisation :
 - Cœur de métier du chercheur
 - Processus « trop » spécifique à l'activité
 - Montant en Go par utilisateur
 - Exclue de la consultation (mais intéressante pour PSSI)
- Trois questionnaires pour les 3 autres processus :
 - Pour l'expérience (ou l'observation/acquisition)
 - Pour le traitement
 - Pour l'exploitation (ou la diffusion)

L'enquête « utilisateurs » les moyens

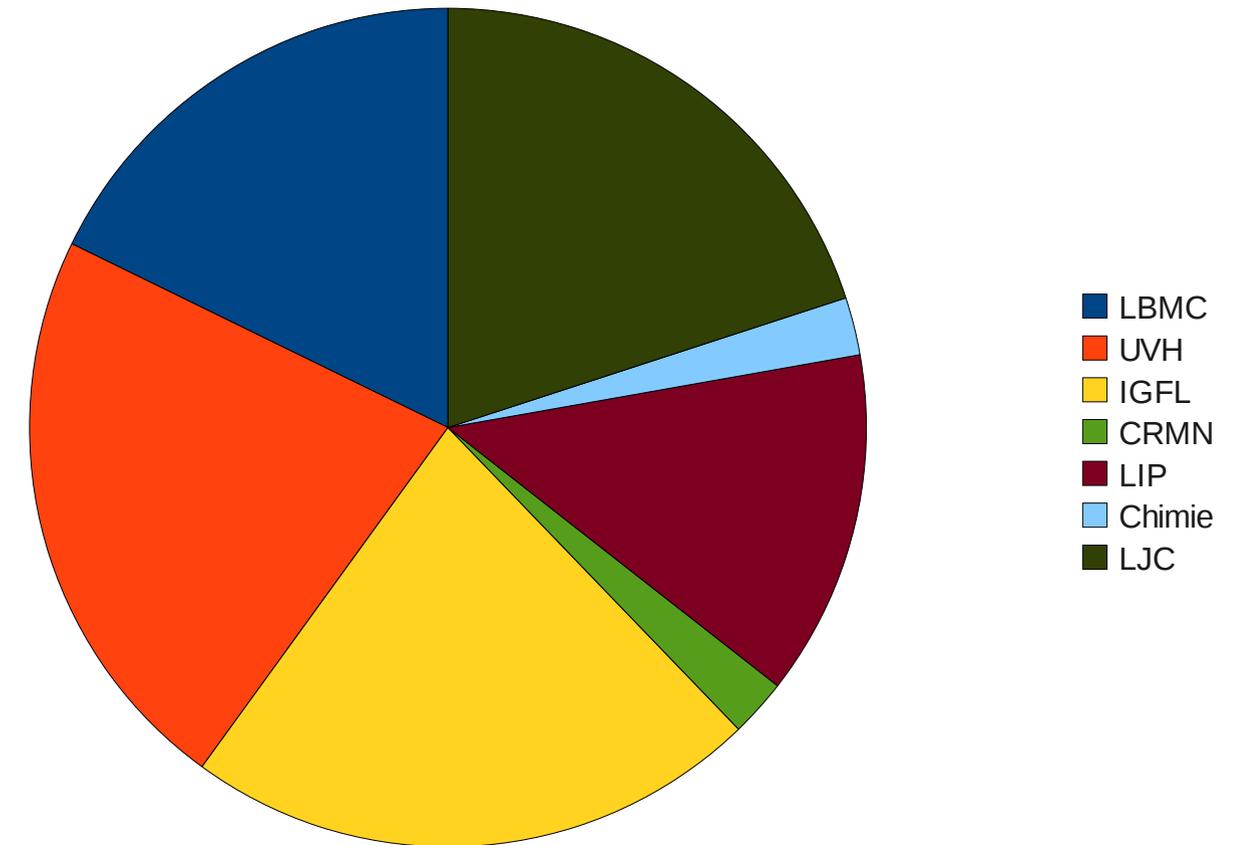
- Site Monod : sciences inhumaines & asociales
 - D'abord PHPESP en interne
 - Première consultation, mais boguage infernal !
 - Puis LimeSurvey en externe
 - Un peu lourd pour un « *one shot* », bizarreries à l'usage !
- Site Descartes : sciences humaines & sociales
 - Questionnaire sous forme de feuille de tableur
- Diffusion des savoirs (dont bibliothèque) :
 - Questionnaire sous forme de feuille de tableur

Représentativité des unités « sciences dures »

Pour l'expérience

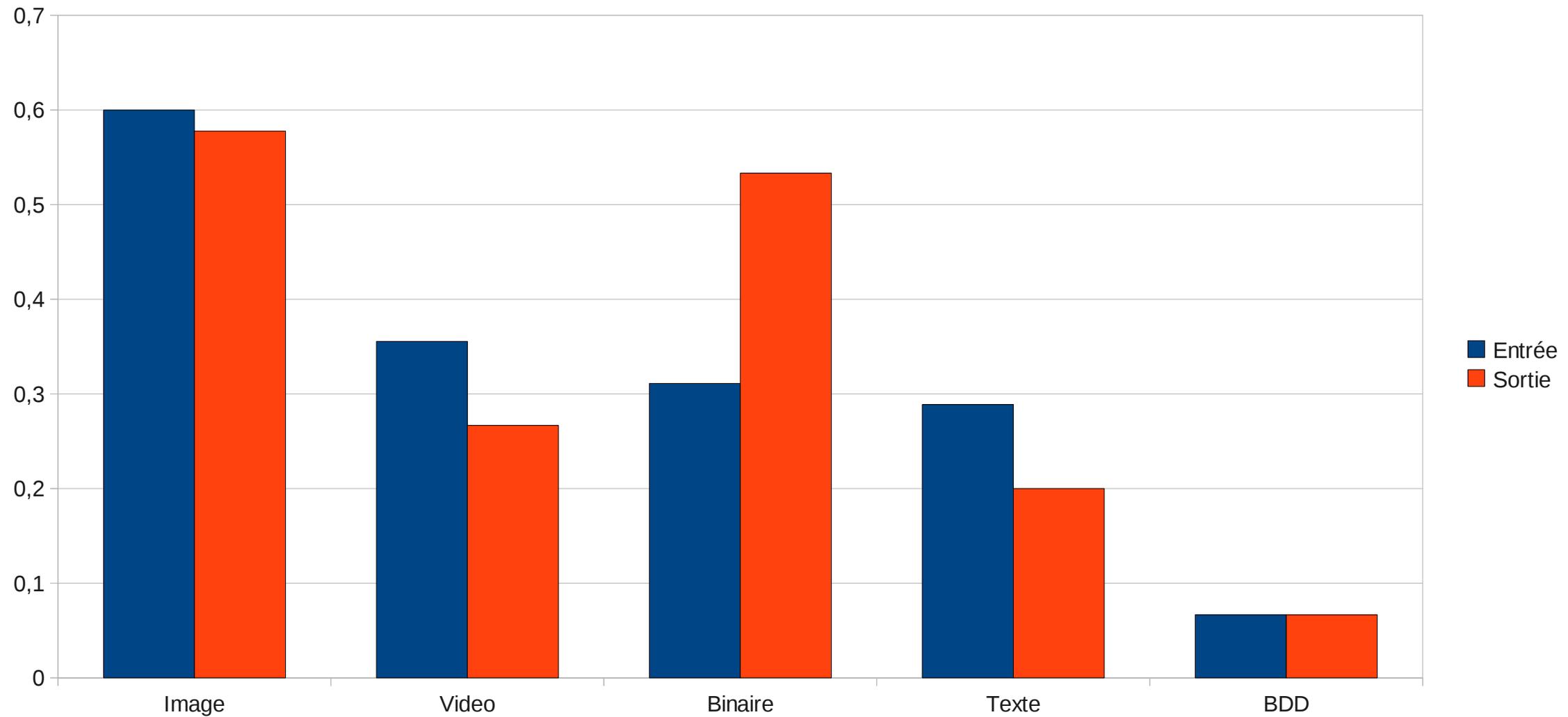


Pour le traitement



- Forte mobilisation des laboratoires biologie
- Mobilisation faible de certaines disciplines...

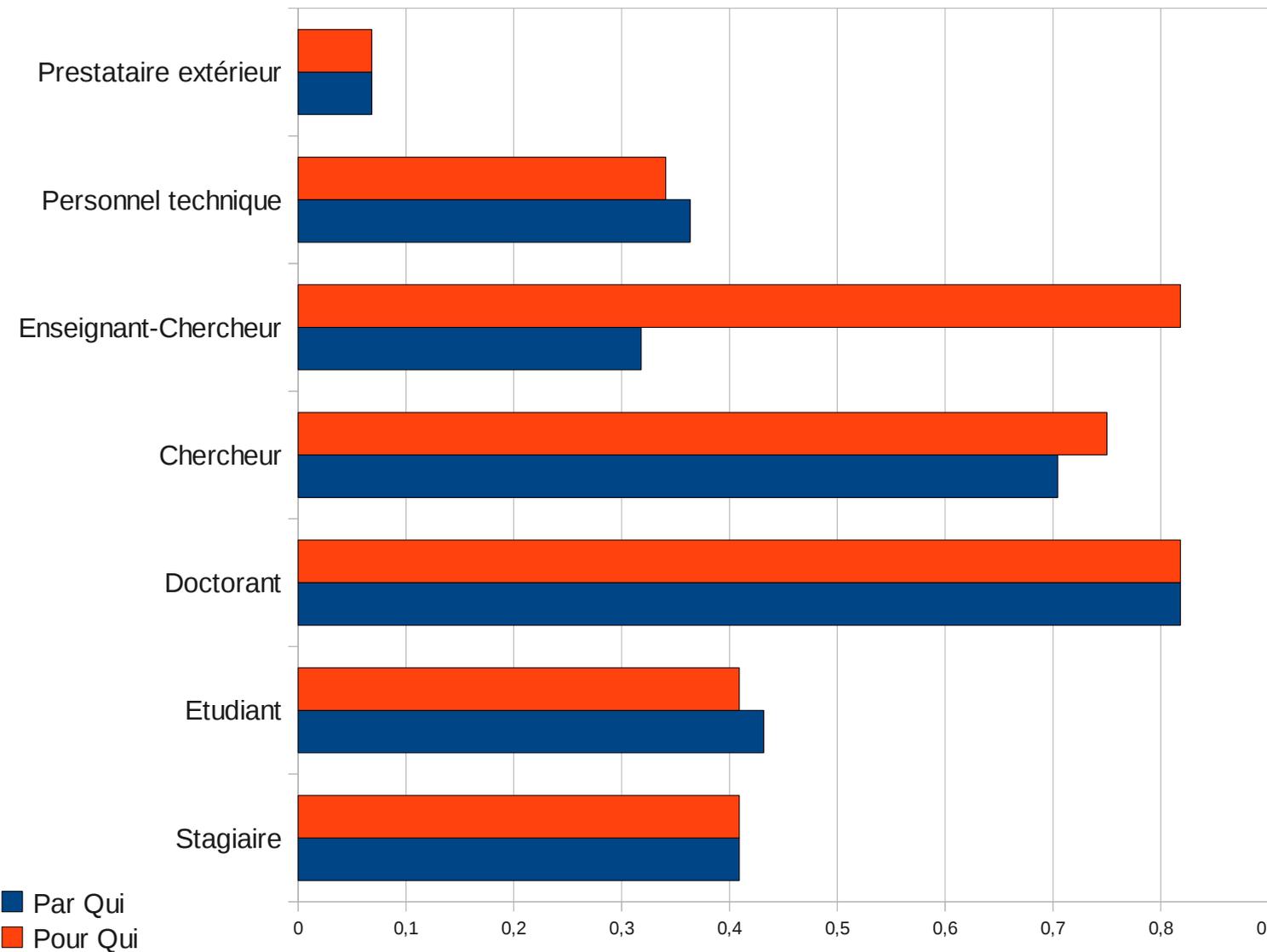
La nature des données



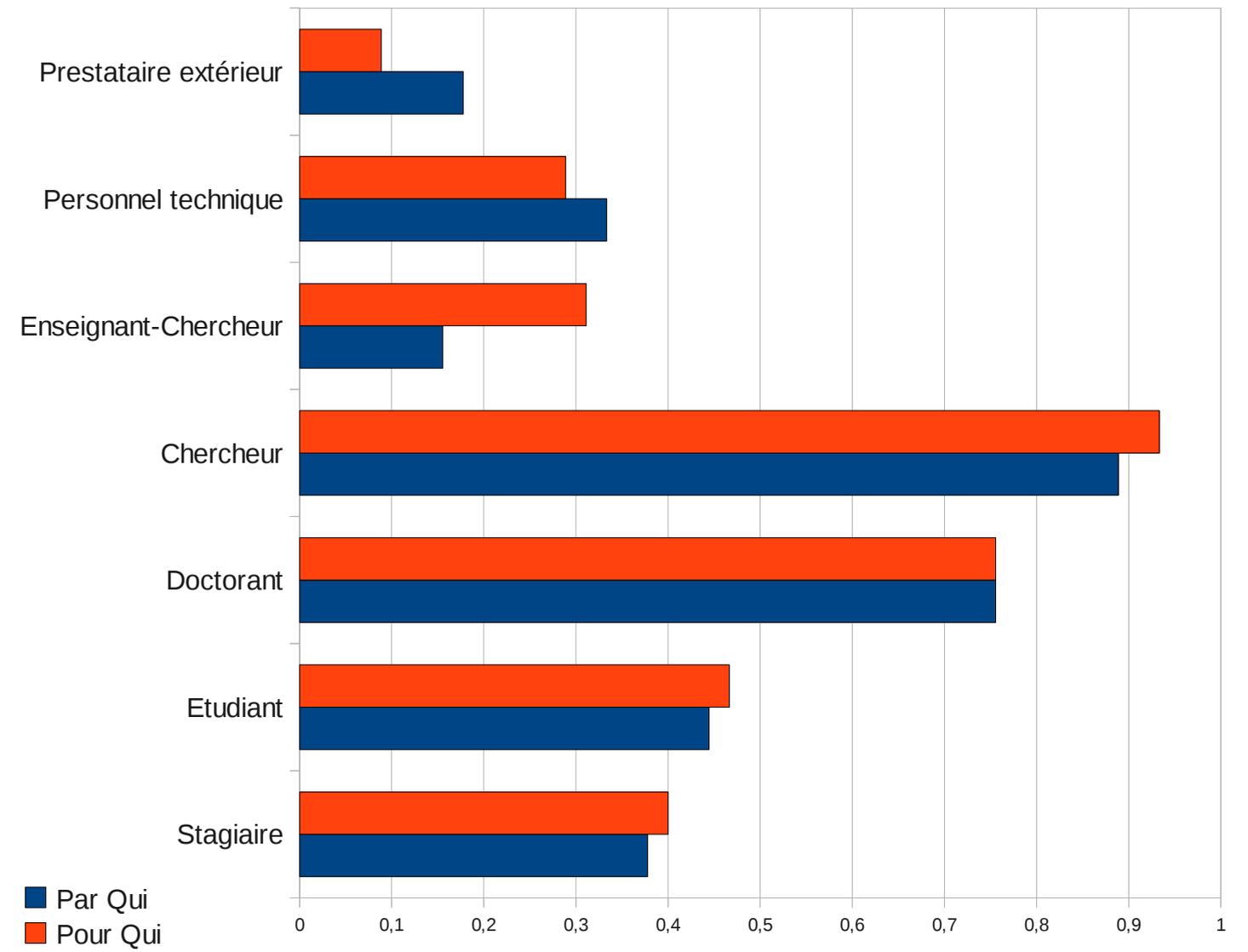
- L'image est majoritaire
- Des « binaires » en sortie restant « obscur »

Les acteurs

Expérience



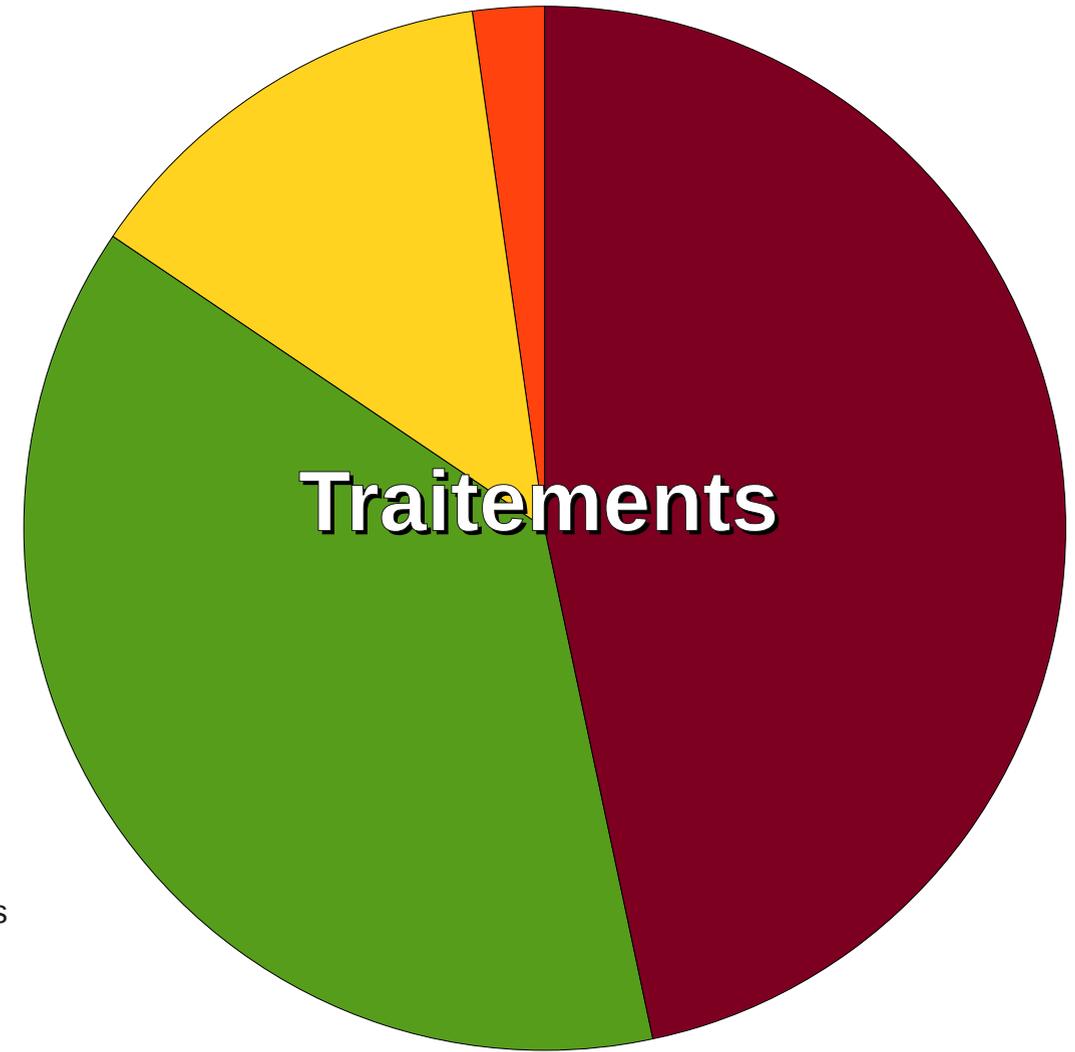
Traitement



Les durées de conservation : Expériences & Traitements



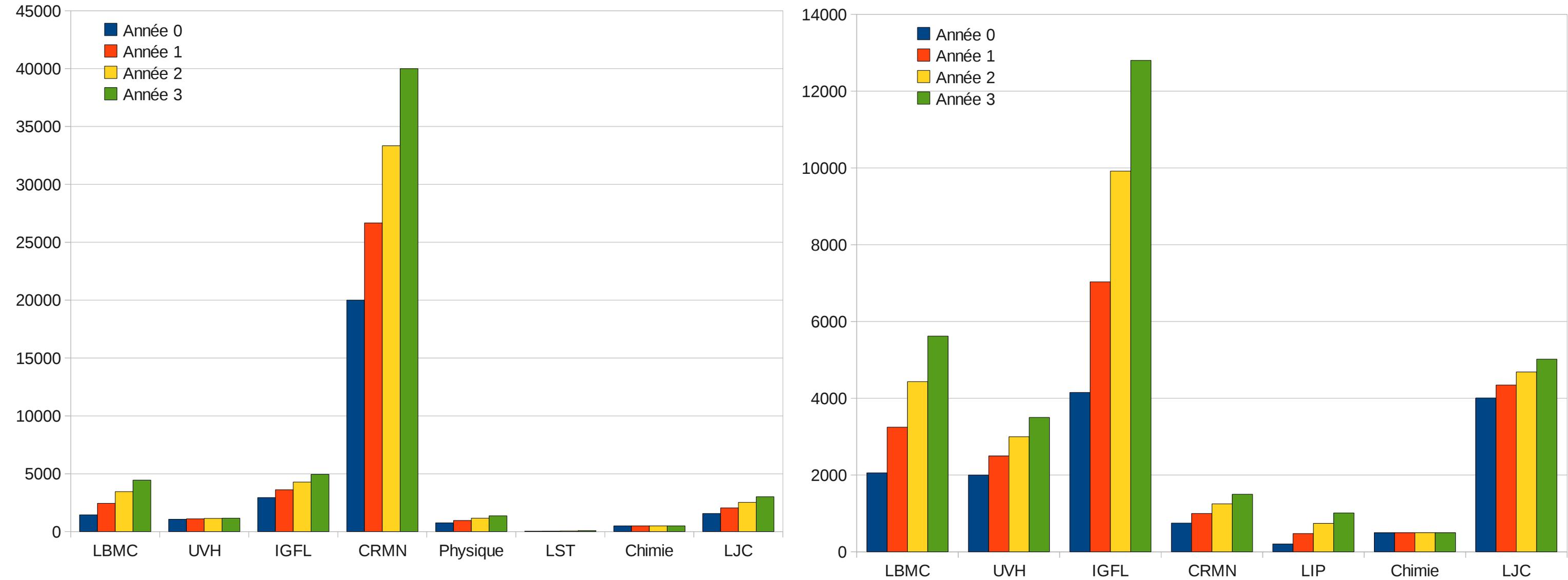
- Jours
- Mois
- Années
- Toujours



- Jours
- Semaines
- Mois
- Années
- Toujours

Des données à conserver
entre des années et toujours !

Les expériences & traitements : Des usages très différents



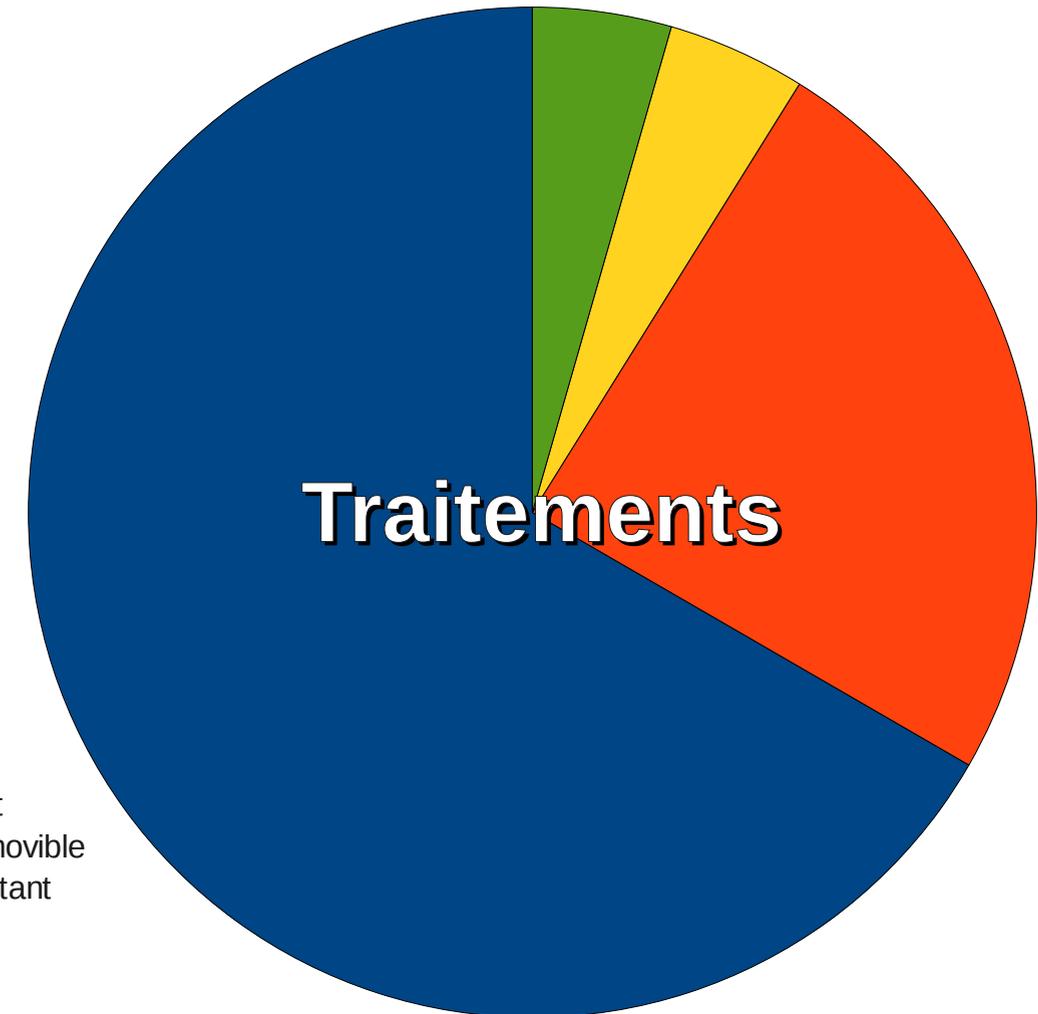
Des nombres d'expériences très variables !

Les supports

Souvent locaux, parfois distants



- Local
- Amovible
- Volume distant
- Disque distant

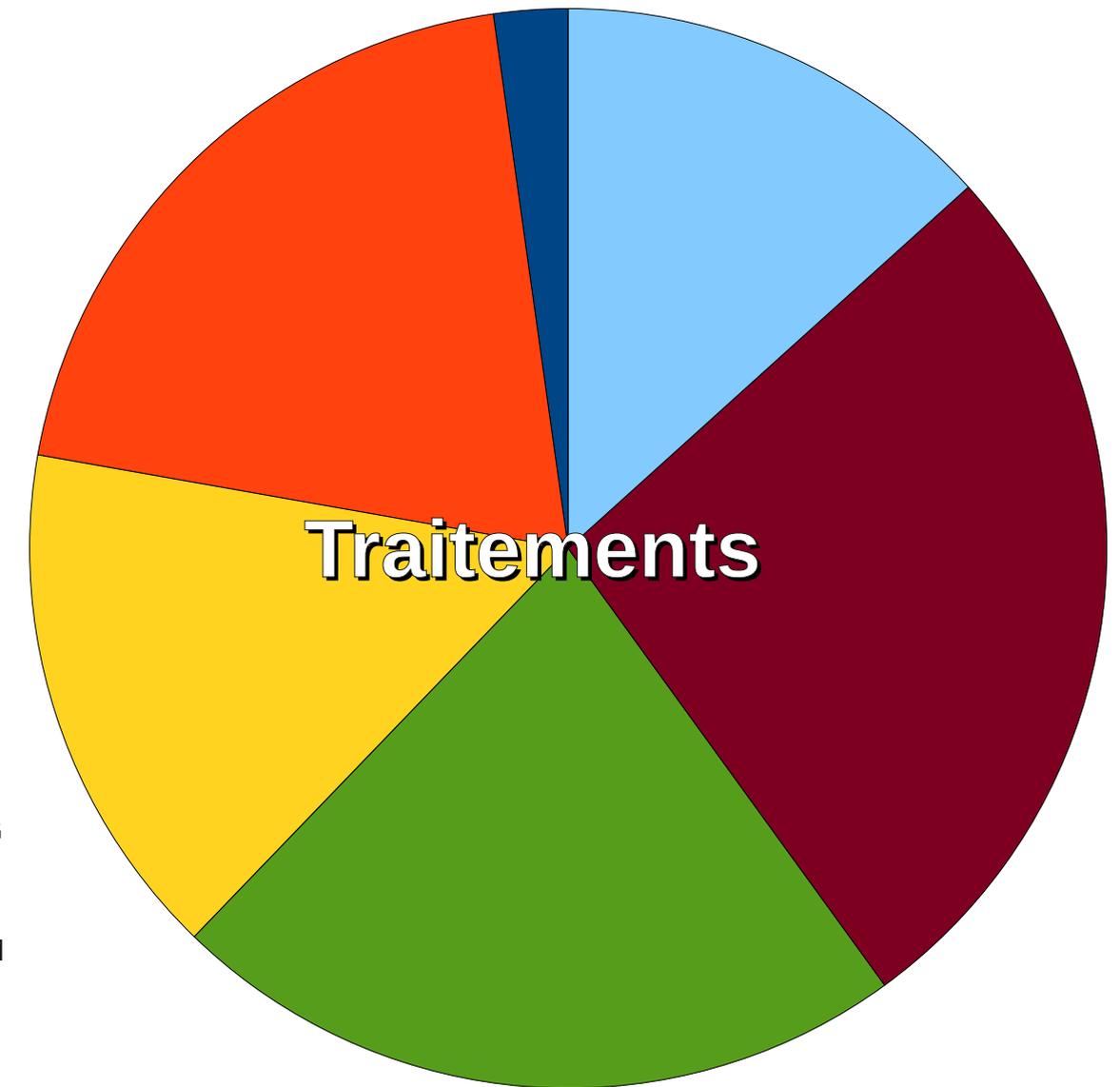
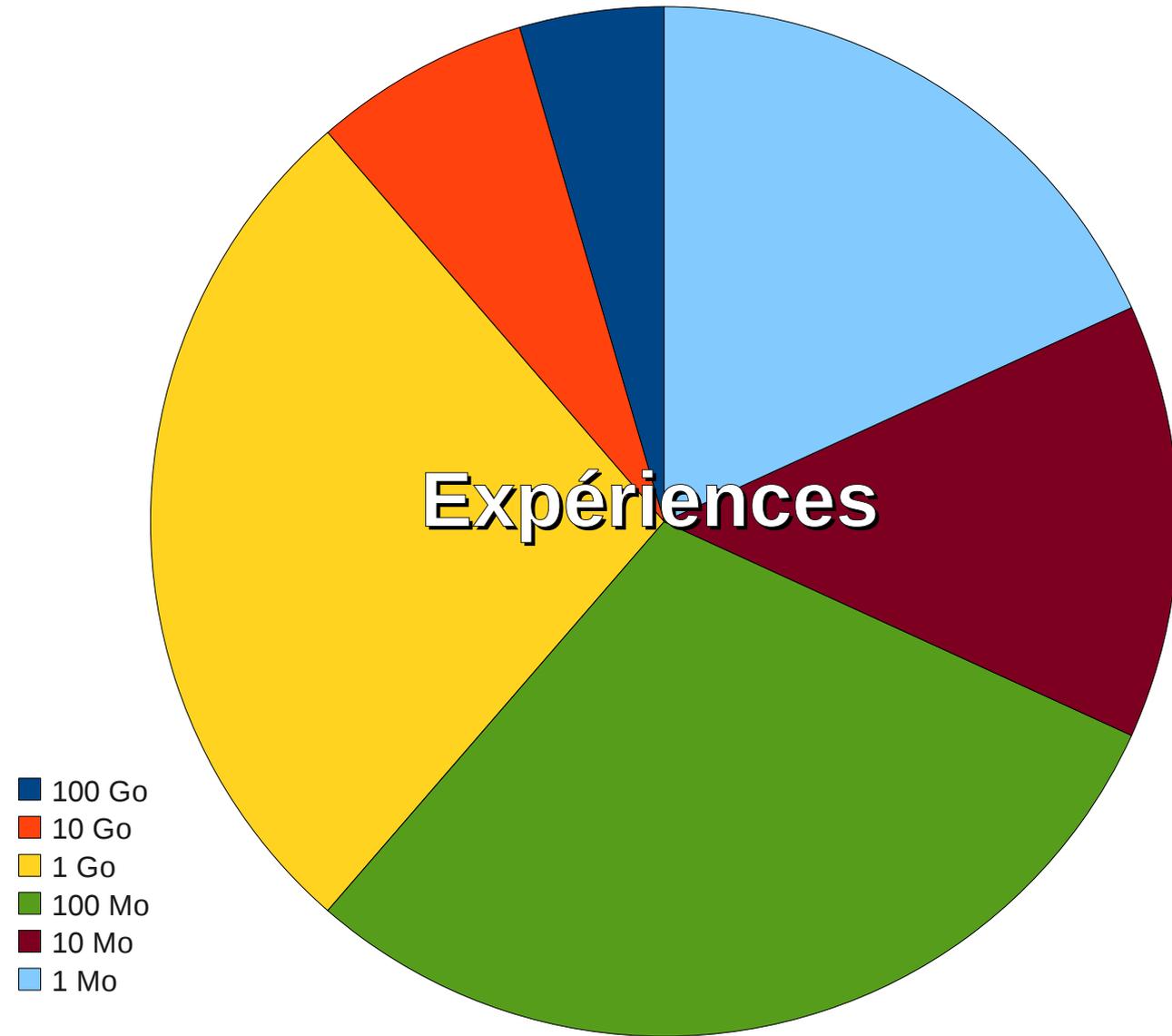


- Localement
- Support amovible
- Dossier distant
- Autre

Un travail « trop » souvent local.

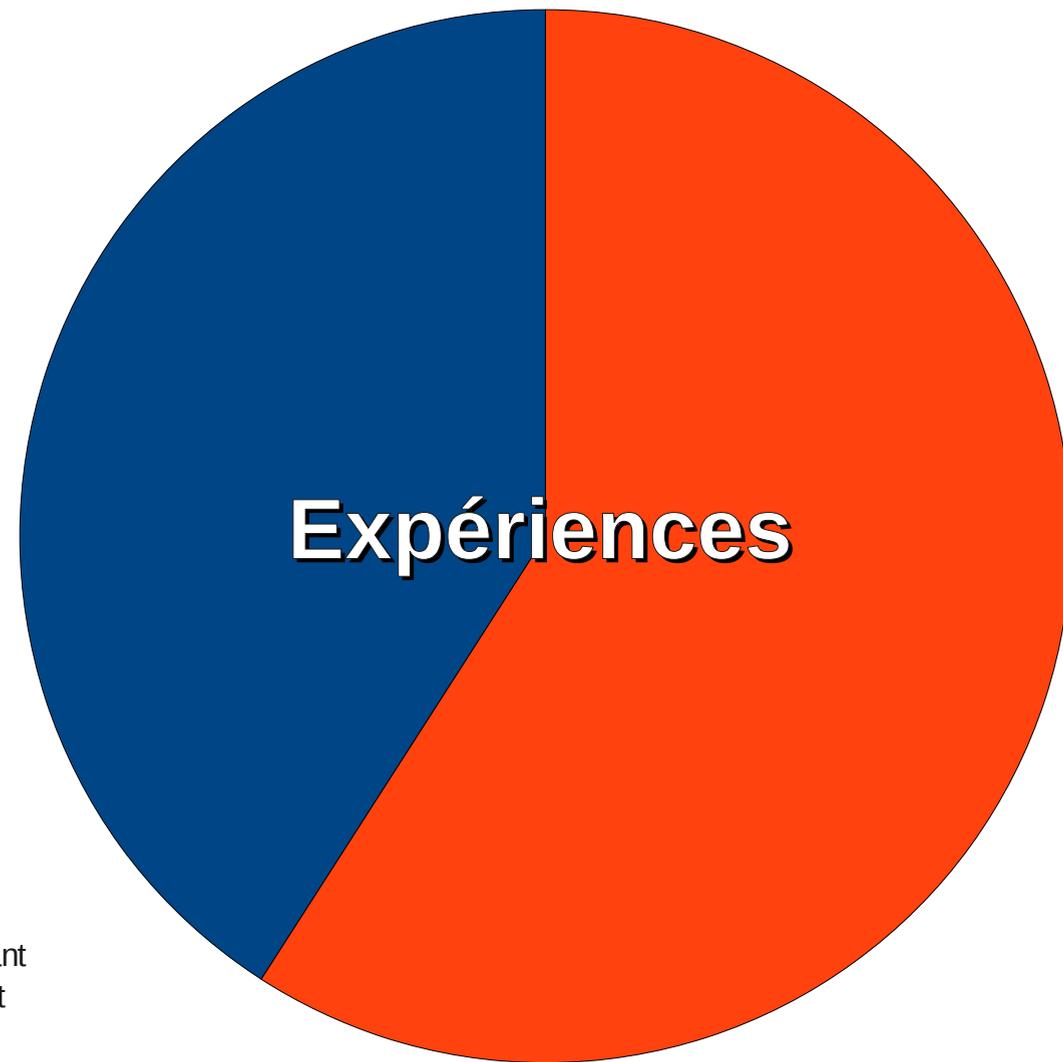
Les volumes « atomiques »

Un spectre très large

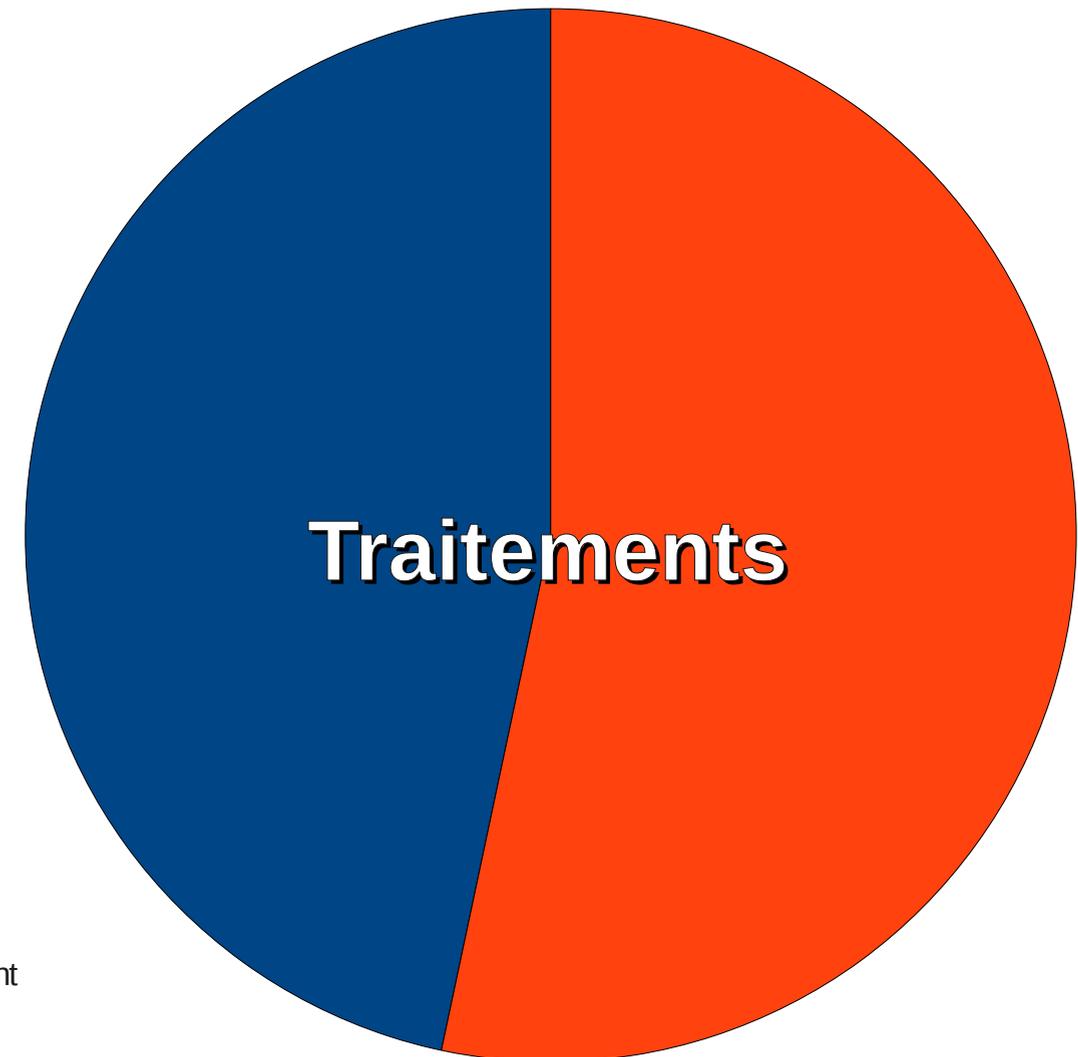


Le volume d'un CD (700 Mo) reste la « norme ».

Le réseau informatique : matière blanche au service de la matière grise



■ Insuffisant
■ Suffisant

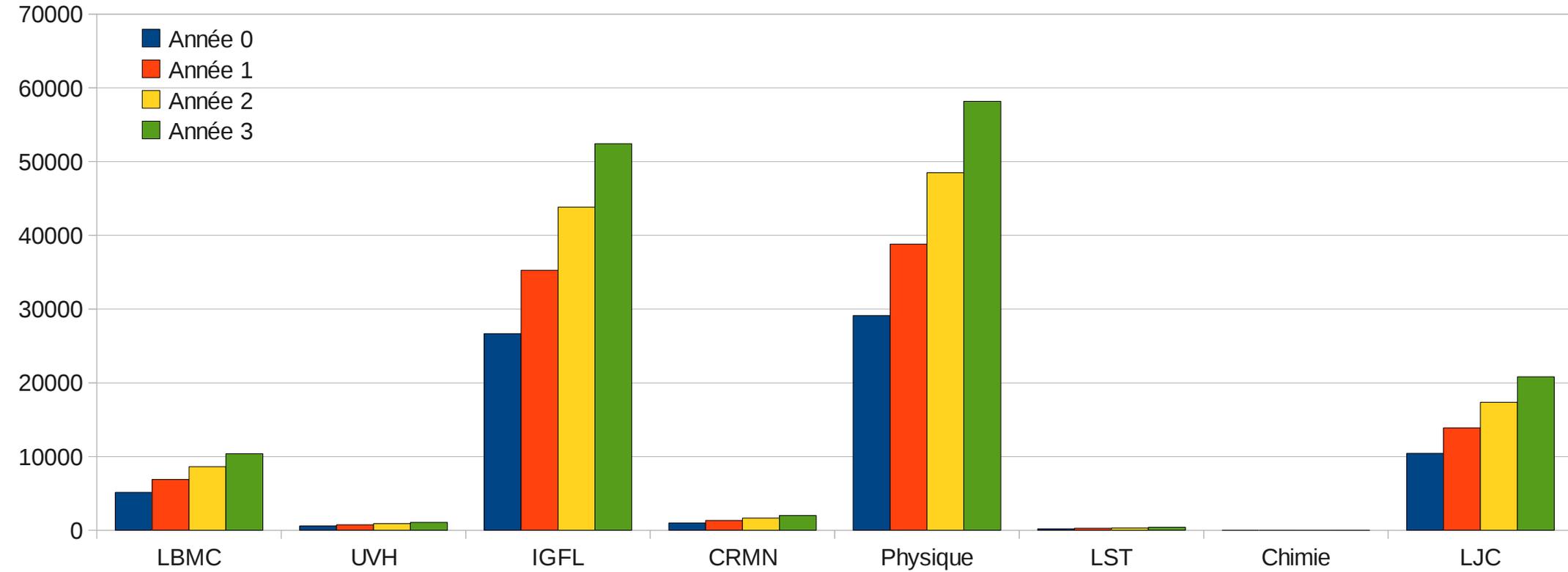
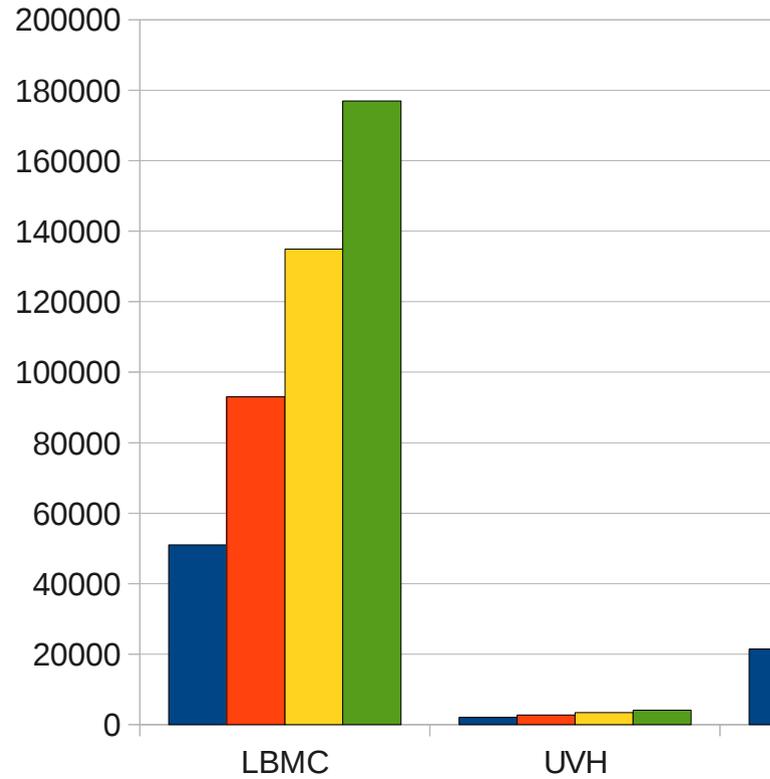


■ Insuffisant
■ Suffisant

Un réseau Gigabit Ethernet comme préalable...

Croissance des volumes

Expériences

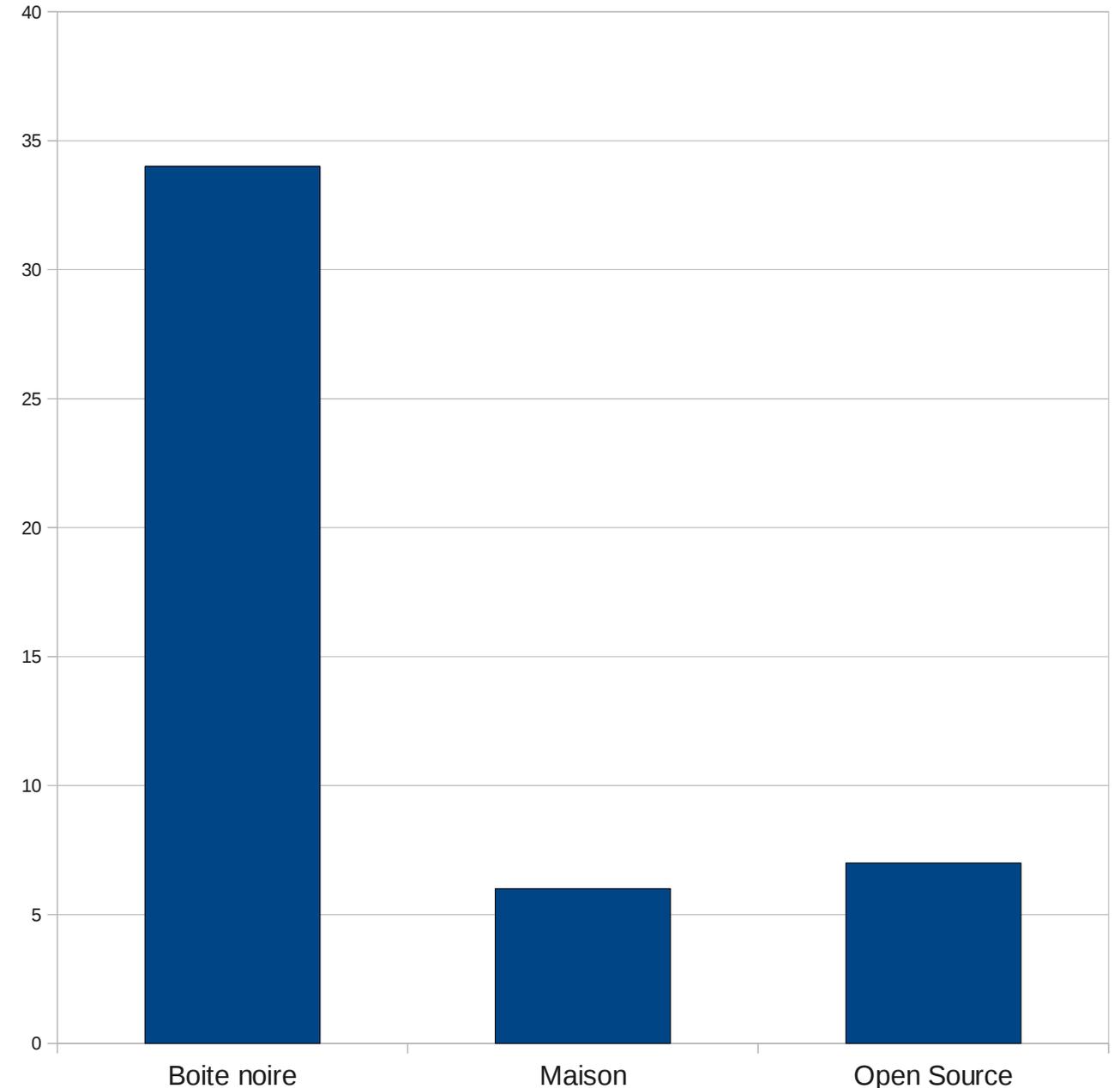


Traitements

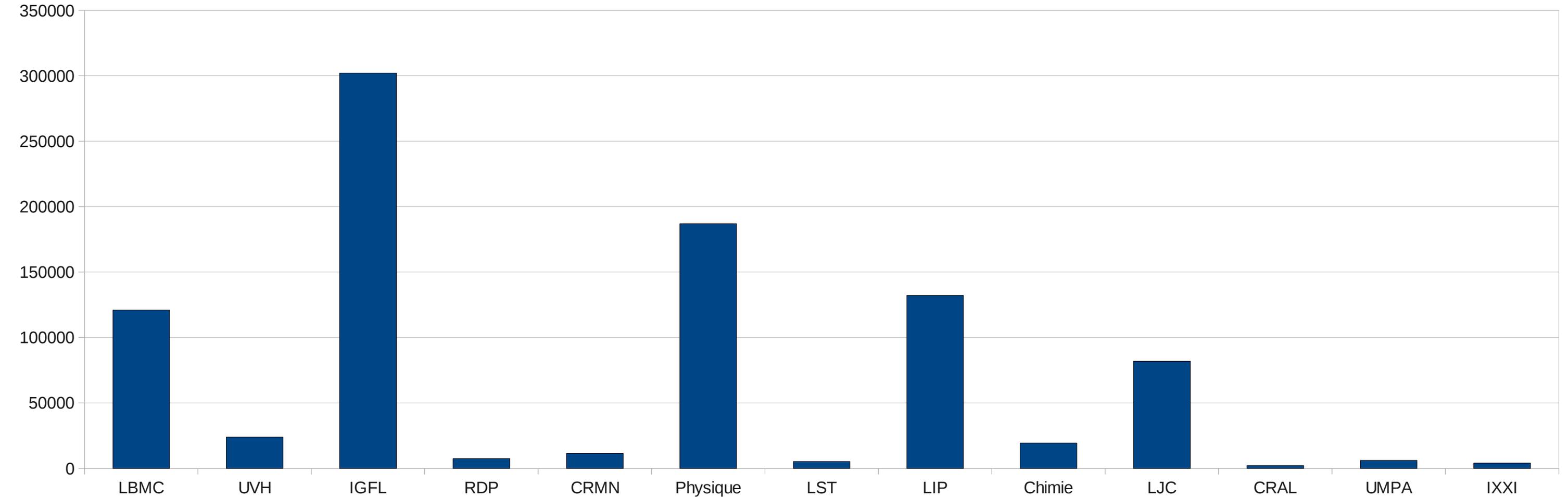
Des différences de destination en fonction des disciplines.

Nature des logiciels

- **Triomphe de la « boîte noire »**
 - Des contraintes multiples
 - Chiffrement des données
 - Contraintes matérielles
 - Contraintes environnement
 - Difficulté d'exploitation
 - Pérennité précaire
- **« Maison »**
 - Disparate entre disciplines
- **Open Source**
 - En croissance



Quels besoins au final ?



- Avec expériences, traitements et exploitation
- Avec une valorisation estimée sur les personnels
- Estimation de 139 To (1ère année) et 900 To pour 4

Spécifications fonctionnelles

Le « salon »

- **Le « front office », une affaire d'utilisateurs...**
 - gestion fine de l'accès aux données :
 - pour les accès en écriture à partir des postes de manipulation,
 - pour les accès en lecture à partir des postes de traitement,
 - pour les responsables face aux personnels temporaires
 - accessibilité des données dépassant le cadre du laboratoire :
 - espace accessible de l'extérieur (simple & sécurisé)
 - indexation indispensable des expériences et des traitements
 - mise en place de plates-formes de traitements dédiées
 - abstraction des volumes de stockage
 - mise à disposition rapide

Spécifications fonctionnelles

La « cuisine »

- **Le « back-office », une affaire d'informaticiens :**
 - amélioration des conditions de transfert des données
 - disponibilité accrue des dispositifs de stockage
 - souscription « large » de contrat de maintenance
 - procédures simplifiées (mise à disposition & extension)
 - procédures simplifiées pour la restauration d'un volume
 - « scalabilité » de la solution de stockage pour son extension
 - modes « bloc » et « fichier » disponibles à discrétion

Pour les sauvegardes & archivages

- Pour la sauvegarde
 - une séparation physique du stockage primaire
 - une représentation la plus synchrone possible
- Pour l'archivage
 - Deux approches possibles :
 - un archivage basé sur le stockage originel ;
 - un archivage basé sur la sauvegarde.
 - Dans les deux cas, les archives sous la forme :
 - d'une série d'instantanés pris suivant une politique pré-établie
 - une copie complète sur un support tierce, archivée physiquement

Retour au cahier des charges

Éléments de solutions

- « Besoins en sauvegarde et de stockage des laboratoires de biologie »
 - OK pour le stockage, mais les sauvegardes...
- « Besoins en sauvegarde et de stockage des autres laboratoires du site Monod »
 - OK pour le stockage, mais les sauvegardes...
- Les conséquences en terme de « froid »
 - Quels équipements ?
- Les conséquences en terme de locaux
 - Quels équipements ?

Quels scénarii ?

- Sauvegarde : une solution luxueuse
 - Le même que le stockage, dans un lieu différent
- Archivage : une solution pratique
 - Basé sur le stockage ou sauvegarde : instantanés
- Équipements :
 - Dell Equallogic 2008 : Sumo 48 To bruts, iSCSI, 4U
 - Dell Equallogic 2010 : Sumo 96 To bruts, iSCSI, 4U
 - Transtec 4324L : 48 To bruts, chassis x86, 2U
 - Rackserver RS4-5450 : 96 To bruts, chassis x86, 8U

Consommation de fluides & Espace de salle

- La chasse à l'information constructeur
 - Des consommations électriques en KVA
 - Des dissipations en BTU/h (souvent calculées...)
 - Des espaces dans des baies (unités baie 19 pouces)
- La consolidation des résultats, quels besoins :
 - En stockage : 140 To la 1ere année, 900 To sur 4 ans
 - En sauvegarde : 140 To la 1ere année, 900 To sur 4 ans
 - En électricité : 20 KVA la 1ere année, 120 KVA sur 4 ans
 - En climatisation : 28 KBTU la 1ere année, 175 KBTU
 - En baies 42U : de 1 baie la 1ere année à 6 baies sur 4 ans

Et quel budget et quelles réalisations ?

- Celui des US ! (Avant la crise...)
- Avec le scénario établi (et luxueux), un budget :
 - Compris entre 96 k€ et 480 k€ la 1ere année
 - Compris entre 1,2 M€ et 6 M€ pour les 4 années...
- Fin 2010, marché d'équipements SAN
 - Achat de 2 Equallogic Sumo avec 2To (96 To bruts)
 - Réservation d'une baie pour les labos de biologie
- Fin 2011, utilisateurs en attente :
 - Les disques amovibles restent incontournables !

Et les autres sites ?

- **Laboratoires SHS :**
 - Mêmes processus : SHS ~ sciences observationnelles
 - Besoins en explosion : numérisation systématique
 - Contraintes techniques dans l'acquisition
 - Contraintes légales dans l'exploitation
 - Invitation à l'usage d'Adonis (TGE) mais...
- **Pôle de diffusion des savoirs (3e cœur de métier)**
 - Vidéo numérique : de 3,5 Mb/s à 29,4 Mb/s (HD DVD)
 - Volonté de diffusion

Conclusion

- Côté laboratoires (dans le périmètre des enquêtes)
 - Tout reste à faire (ou presque)...
- Côté Pôle de Diffusion de Savoirs
 - Une agitation grandit !
- Côté Calcul scientifique
 - Interconnexion des clusters entre Lyon1, ENS-Lyon et ECL
 - Interconnexion des équipements entre IBCP et ENS-Lyon
 - Arrivée d'un Equipex Méso :
 - Ouverture aux autres mésocentres
 - Ouverture aux industriels
 - De nouvelles contraintes à prévoir !

Et chez vous ?

- Enquête site Monod science « dures »
- <http://www.cbp.ens-lyon.fr/emmanuel.quemener/dokuwiki/doku.php?id=missions:storage4labs>
- <http://www.cbp.ens-lyon.fr/emmanuel.quemener/documents/ENSL-Storage4labs-100607.pdf>
- Enquête site Descartes
- <http://www.cbp.ens-lyon.fr/emmanuel.quemener/documents/ENSL-Storage4labs2Descartes-100528.pdf>
- Réutilisation enquête :
 - Aucun souci !
 - Creative Commons
 - (mais vous pouvez solliciter le Centre Blaise Pascal 😊)