

Centre de Calcul
de l'Institut National de Physique Nucléaire
et de Physique des Particules

Futur système Linux en HEP

Journées informatique IN2P3/Irfu 2021

- **Contexte**
- **Contraintes du CERN et des sites HEP**
- **Résumé des discussions du précédent HEPiX**
- **Options envisagées (tendance actuelle)**

- **Décembre 2020, le projet CentOS annonce qu'il va désormais se concentrer sur CentOS Stream (au détriment de CentOS Linux) :**

- ~ Réduction de la durée de vie de CentOS Linux 8 de 10 ans à 2 ans !
 - Fin du support le 31/12/2021 !
- ~ CentOS Linux 7 reste supporté jusqu'en 2024
- ~ CentOS Stream 8 est supporté jusqu'au 31/05/2024



Red Hat
Enterprise Linux



(Version de développement)

Inquiétudes vis-à-vis de CentOS Stream 8

- ~ Publication de releases au fil de l'eau
 - Difficulté à gérer des mises-à-jour trop régulières pour des machines en production
 - Gestion des CVEs (Common Vulnerabilities and Exposures) ?
 - Quid des SIGs (Special Interest Groups) ?
 - Quelle stabilité ? RedHat semble initialement déconseillé Stream pour faire de la production

- ~ Au CERN, migration de CentOS 8 → CentOS Stream 8, mais après ?
 - Pas de release "stable" pendant le run 3
 - ~ Gestion d'une migration d'OS pendant le run 3 (peut être critique en particulier pour le "online")
 - Mise en place du "Linux Future Committee", rejoint par FermiLab, pour essayer de dresser une solution commune, avec WLCG et HEPiX (communauté des utilisateurs)

HEPiX est un forum d'échange et de retours d'expérience pour les informaticiens travaillant (principalement) dans les domaines de la physique nucléaire et des hautes énergies.

~ <https://www.hepix.org/>

Discussions lors des deux derniers HEPiX

~ Printemps 2021

- actions du CERN à court terme

~ <https://indico.cern.ch/event/995485/contributions/4256466/>

~ Automne 2021, deux sessions de discussions dédiées

- Une concernant les options côté sites, une dédiée aux contraintes des expériences

~ <https://indico.cern.ch/event/1078853>

Le CERN souhaite rester sur une distribution basée sur des RPMs

- Effort trop important pour porter un certain nombre de paquets/logiciels spécifiques
 - Élimine Debian (qui avait un peu de soutien dans la communauté)
 - Restreint aux “saveurs” RedHat
 - ~ **RHEL** (en fonction de la licence proposée)
 - ~ **CentOS Stream** (version “upstream” de RHEL)
 - ~ et les deux principaux clones de RedHat Enterprise (ELC) **AlmaLinux** et **RockyLinux** (jeunes, mais supposés viables, une dizaine ont été étudiée)



Red Hat: academic license offer

CERN

- Site license for RHEL (Red Hat Enterprise Linux) at CERN (current and future versions)
- Additional RedHat products are NOT included (Extended Lifecycle Support, RedHat Virtualization, etc)
- Support is self support only

"Extended research network"

- Up to 1000 free RHEL hosts (per site) – depending on how the site/institution is classified
 - Academic institutions – RHEL can be used for any non-commercial "research"
 - Non-Academic institutions (non-profit) – RHEL can be used, only if the majority of the "research" is focused on CERN (> 50%)
- Other sites are also able to negotiate directly with Red Hat

« CERN is not working alone »

CERN / Fermilab Joint statement

CERN and Fermilab have been closely evaluating the Linux distribution landscape. We observe that national cyber infrastructure organizations are increasingly supporting more science domains, so in addition to LHC- or HEP-specific considerations, it will be useful to have a choice that is widely recognized and meets the needs of broader science research.

Red Hat has made a proposal to CERN regarding an academic licensing scheme. Ultimately this would require significant overhead at external sites, and therefore we have worries on this proposal's attractiveness for other sites.

Going forward, we propose to target CentOS Stream 8 as the standard distribution for experiments. We feel that deploying CentOS Stream 8 is low risk, and we now have months of experience running IT services and experiment offline workloads on CentOS Stream 8 without any significant issues.

We feel that should issues arise with the adoption of CentOS Stream 8, it would be straightforward to reevaluate other options before CentOS Stream 8 support ends. CentOS Stream 8 is a supported distribution until May 2024. Trivial migration paths are provided by the various ELC (Enterprise Linux Clone) communities.

Continued support for existing workloads on Scientific Linux 7 and CERN CentOS 7 will be maintained as previously planned.



Red Hat
Enterprise Linux



CentOS
Stream



CentOS Stream 8 comme distribution standard pour les expériences

- ~ Recul de plusieurs mois d'utilisation au CERN
 - Complètement supportée au CERN
 - Mises-à-jour plus fréquentes, mais gérables (même pour un système en production)
 - Stabilité du système de mises-à-jour
- ~ OS de référence pour les logiciels open source de RH (OpenStack, OpenShift, Ceph, ...)
- ~ OS libre (téléchargement, installation, distribution)
- ~ Fournit les derniers noyaux Linux et logiciels
- ~ Contribution à l'OS et donc à RHEL et ELC (Stream étant la version "upstream" de RHEL)

Recommandations : CentOS 8 → CentOS Stream 8 & CentOS 7 → CentOS Stream 9

[CERN Linux Distro Strategy](#)

Quelques inquiétudes subsistent

- ~ Cycle de vie de 5 ans pour CentOS Stream, comparé aux 10 ans de RHEL
- ~ Stream est en “avance” par rapport à RHEL, donc potentiellement plus de bugs ou de problèmes de sécurité
- ~ Quel support des modules tiers du noyau ?
 - CUDA 11.5 n’est pas “officiellement” supporté d’après Nvidia (BNL possède un cluster HPC et fournit des ressources GPU à plusieurs communautés d’utilisateurs)

Stratégie envisagée

- ~ **RHEL 7** sur les noeuds critiques (puis migration vers RHEL 8)
- ~ **RockyLinux** pour les noeuds de calcul (choix final à confirmer)

[Linux OS Plan at the SDCC](#)

Quelques inquiétudes subsistent (aussi)...

- ~ RHEL fonctionne bien, et certains produits le nécessitent (Oracle, GPFS)
- ~ Des doutes subsistent concernant CentOS Stream
 - Délai supplémentaire dans le déploiement des patches de sécurité comparé à RHEL & ELC
 - Disponibilité du client GPFS ?
- ~ Des communautés partenaires utilisent déjà RockyLinux
 - (Légère) préférence pour AlmaLinux de leur côté

[DESY Linux Status & Strategy](#)



RHEL agreement

- Signed agreement that allows CNAF to use unlimited RH licenses.
- Products covered by “campus 2”
 - Red Hat Enterprise Linux
 - Red Hat Enterprise Linux Workstation
 - Red Hat Enterprise Linux Desktop
 - Red Hat x86_64 Linux Server
 - Red Hat Linux HPC
 - Red Hat Linux for SAP Applications
 - Red hat Software Collections
 - Red Hat Developer Toolset
 - Red Hat Linux Atomic Host
 - Red Hat Enterprise Virtualization (RHEV)
 - Red Hat OpenStack,
 - Red Hat Gluster Storage
 - Red Hat Insight

[INFN/CNAF Site Report](#)

ALICE

- RHEL 8/9 ou ses dérivés (ELC)

ATLAS

- CentOS Stream (probablement 9)

LHCb

- CentOS 7, puis RHEL 8 ou ELC (RockyLinux)

Belle II

- CentOS 7... pas de perspectives à moyen terme
 - DIRAC n'est actuellement supporté que sous CentOS 7

European XFEL

- CentOS 7... requiert GPFS et bibliothèques CUDA

Tous

- Inquiétudes concernant le « online » et la DAQ...

Les noeuds de calcul sont actuellement sous CentOS 7

Pour la suite, plusieurs options sont possibles

- On passe sous RHEL (le CC a une licence illimitée)
- Des évaluations sont en cours (de finalisation)
 - CentOS 8 Stream
 - Déployé en mai, et en production sur 20 noeuds
 - Évaluation du cycle de mises-à-jour
 - Vérification du flot des mises-à-jour et des CVEs
 - RockyLinux
 - Version de production apparue en juin, déployé courant été

La décision devrait être prise dans les semaines qui viennent.

DESY proposal for future Linux distro policy within WLCG

- CentOS 8 is EOL in 7 weeks from now
- Several proposals for future Linux distro on the table, no HEP wide agreement in sight
- Unclear (to us) whether a WLCG-wide agreement can be reached, or wanted at all, and how it could be reached
- Proposal: We (WLCG, GDB) agree that the following distributions are treated as equal
 - a) RHEL N (with whatever license) ... N currently being 8
 - b) CentOS Stream N
 - c) Any 100%-clone of RHEL N (Rocky Linux N , AlmaLinux N ,...)
- Scientific applications and middleware software should work on any of these.
 - If not, it is either something to fix within the application, or an error to be fixed by distributor (broken ABI/API compatibility, rebuild error)
- With this agreement, sites can now start to move forward, and can more freely fulfil their specific requirements

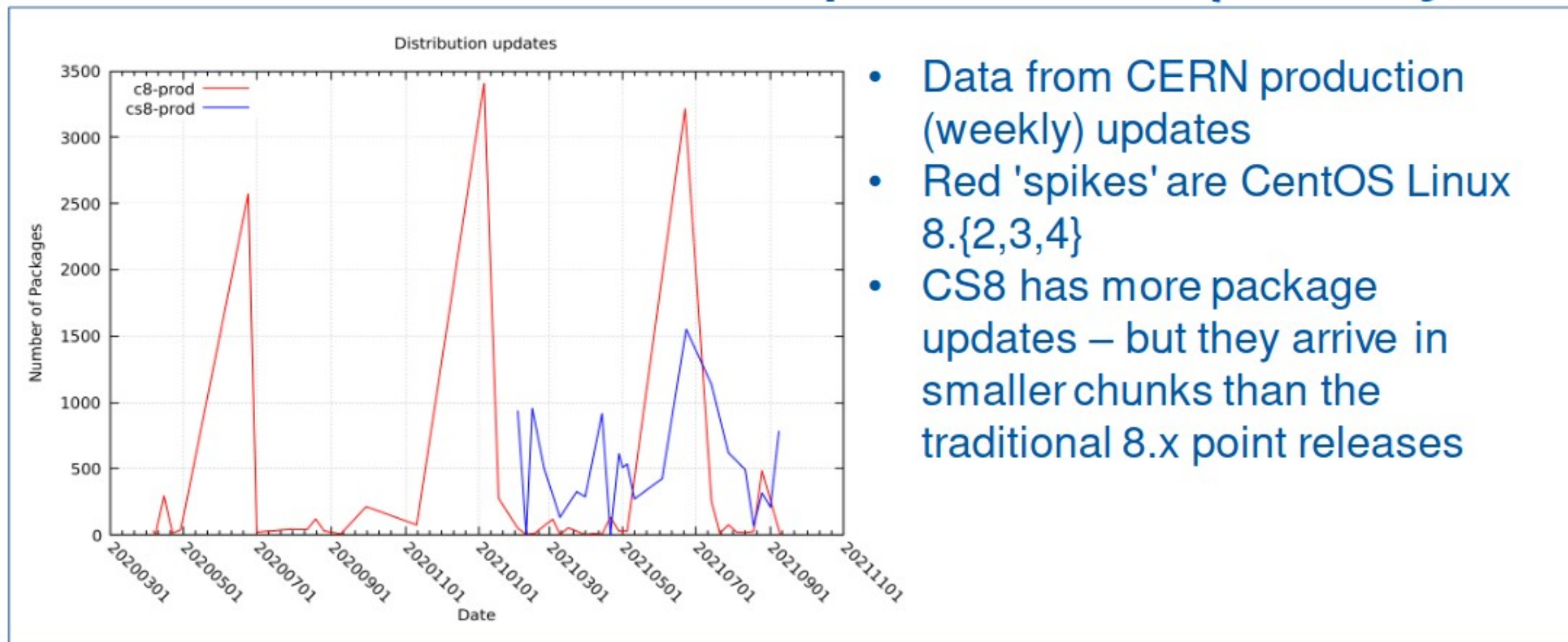
[Linux discussion @GDB](#)



Merci ! Et vous ?

Backup slides

CentOS Stream 8: update frequency



Proposal: Why CentOS Stream, and not an ELC (Enterprise Linux Clone)?

- CentOS Stream is still a Red Hat product
 - Red Hat is heavily invested in its success
- Latest kernel, software, bug fixes (released before RHEL, and ELCs)
- Strong open community, which allows the ability to influence the development of the OS (and downstream RHEL/ELC)
 - ELCs are a simple clone of RHEL, no real ability to contribute back to the community
- ELCs (Rocky/Alma) are still relatively 'new'
 - Will their traction continue with the release of RHEL8.5, and RHEL 9.0?

Proposal: Why CentOS Stream, and not RHEL?

- This option is nice for CERN, but could prove awkward during collaboration with CERN affiliated sites
 - Sites may be subject to pay
 - Extra burdens for registering / auditing RHEL systems
 - Sites would need their own content mirroring
- Many upstream projects are not (yet) built against RHEL
 - OpenStack, OpenShift, Ceph, etc
- Using RHEL exclusively is not realistic, but it might be the best option for some use-cases
 - Those needing longer distribution lifecycles (10 years versus 5 years)
 - Those that can't virtualise or containerise

Distribution landscape

	2021 H1	2021 H2	2022 H1	2022 H2	2023 H1	2023 H2	2024 H1	2024 H2	2025 H1	2025 H2	2026 H1	2026 H2	2027 H1
LHC Schedule	LS2		Run 3						LS3				
1. CC7 → CS8	CC7	CC7							Future OS				
		CS8											
2. CC7 → CS9	CC7			CC7				CS9					 Future OS
				CS9									
3. CC7 → RHEL8	CC7	CC7					RHEL8						
		RHEL8											
4. CC7 → RHEL9	CC7				CC7			RHEL9					
					RHEL9								

Note: existing C8 systems are assumed to migrate to CS8 before C8 EOL

Option #2 is the strawman proposal for WLCG sites

CentOS Stream 8 Concerns

- 5-year lifecycle for CentOS stream, instead of the 10-year lifecycle or CentOS/SL
 - Typically perform a major release OS update on our compute nodes every 3-4 years
 - Tightens the schedule
- CentOS Stream will be slightly ahead of RHEL
 - Package updates (potentially including new features) will be available in CentOS Stream somewhat before RHEL
 - Essentially a rolling “preview” of the next RHEL minor release
 - ***While we’ve heard that updated packages in Stream will all have passed Red Hat/CentOS QA before inclusion, the reality is Stream users are still essentially “beta testing” them before they are included in RHEL***
 - Some concerns using Stream will expose our systems to more bugs/issues than we’ve experienced with RHEL/SL
- The kABI/KMI is subject to change, even within a RHEL release to some extent
 - Particularly for kernel symbols not whitelisted
 - <https://access.redhat.com/solutions/444773>
 - Concerns over support for 3rd party kernel modules
 - NVIDIA/CUDA, GPFS, OpenAFS, Lustre
 - Can likely be made functional on RHEL-forward CentOS Stream 8 kernels, but are we certain?
 - Attempts to use pre-built RHEL 8 binary modules more likely a problem
 - Will the vendors for these modules officially support them if there are issues?

CentOS Stream 8 Concerns (Cont.)

- As of today, NVIDIA at least is **not** specifically listing CentOS Stream 8 native support for the latest CUDA release (11.5)
 - <https://docs.nvidia.com/cuda/cuda-installation-guide-linux/index.html>
- This is a concern, as we provide our users with a number of HPC clusters with NVIDIA GPUs

Table 1. Native Linux Distribution Support in CUDA 11.5

Distribution	Kernel ¹	Default GCC	GLIBC	GCC ^{2,3}	ICC ³	NVHPC ³	XLC ³	CLANG	Arm C/C++
x86_64									
RHEL 8.y (y <= 4)	4.18.0-305	8.4.1	2.28	11	2021	19.x, 20.x	NO	12	NO
CentOS 8.y (y <= 4)	4.18.0-305	8.4.1	2.28						
RHEL 7.y (y <= 9)	3.10.0-1160	6.x	2.17						
CentOS 7.y (y <= 9)	3.10.0-1160	6.x	2.17						
OpenSUSE Leap 15.y (y <= 3)	5.3.18-57	7.5.0	2.31						
SUSE SLES 15.y (y <= 3)	5.3.18-57	7.5.0	2.31						
Ubuntu 20.04.3	5.11.0-27	9.3.0	2.31						
Ubuntu 18.04.z (z <= 5)	5.3.0	7.5.0	2.27						
Debian 11.0	5.10.0-8	10.2.1	2.31						
Fedora 34	5.11	11	2.33						