

eX Modelo

Retour d'expérience



Mathieu Leclaire (ISC-PIF), Sebastien Rey (Idées) , Béatrice Charton (CRIANN), Hélène Arduin (B2PHI), Paul Chapron (LaSTIG), Guillaume Chérel (ISC-PIF), Etienne Delay (Cirad), Benoist Gaston (CRIANN), François Lavallée (IRSTEA), Jonathan Passerat-Palmbach (BioMedia), Pierre Peigne (Ecole 42), Julien Perret (LaSTIG), Juste Raimbault (CASA), Romain Reuillon (ISC-PIF)

Modélisateurs en SHS

- pratiques HPC assez peu répandues
- pratiques d'exploration de modèles peu connues
- peu d'accès aux ressources et peu d'ingénieurs dédiés

OpenMOLE et les modèles Systèmes Complexes

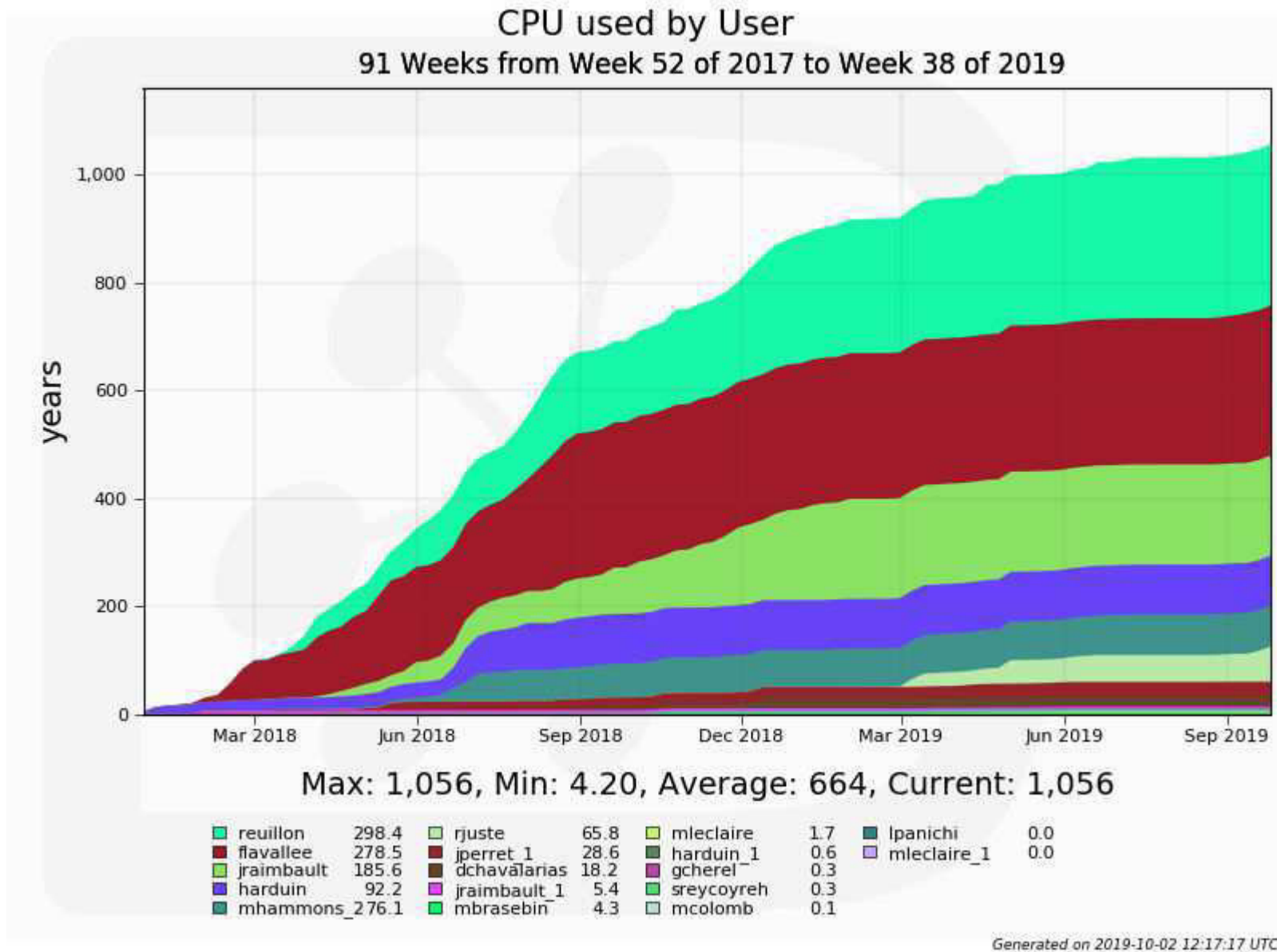
- **embarque les codes numériques** des modélisateurs (quelque soit le langage)
- propose un DSL pour **réaliser des analyses avancées d'exploration du modèles** (analyse de sensibilité, calibrage, optimisation, étude de la diversité, etc)
- **distribue la charge de l'exécution** sur des environnements de calcul haute performance (quelque soit le l'infrastructure: serveur, cluster, grille, cloud)

La communauté OpenMOLE

- logiciel développé depuis 10 ans
- environ 25 contributeurs logiciel
- des coding camp (10-15 personnes) annuels depuis 4 ans



Calcul sur la vo complex-systems



Nos objectifs de l'école

- toucher un public large: **doctorants, chercheurs, entreprise**
- donner un **enseignement théorique** sur les méthodes d'exploration
- enseigner **l'usage d'OpenMOLE par la pratique** autour d'un modèle jouet
- mettre les participants en situation de **Challenge par groupe**

Les enjeux pédagogiques (1/2)

- *Start from scratch* sur le plan du contenu
- Documentation à jour
- Branche logicielle stabilisée
- Contenu pédagogique Open-Source reproductible
- Mise à disposition des ressources informatiques:
 - Machines virtuelles avec 1 OpenMOLE/pers.
 - HPC \geq 200 coeurs/groupe
 - construction du modèle jouet pour l'exploration

Les enjeux pédagogiques (2/2): le modèle Zombie

- rapidité d'exécution (< 1 seconde)
- peu de mécanismes, des observables ouvrant sur une complexité d'analyse
- un challenge d'exploration que nous nous sommes imposé à nous-même

Audience



Audience

Doctorants	Chercheurs	Entreprises
14	8	3

Audience

FRA	IND	ITA	BFA	RUS	IDN	GER	ENG	US
14	3	2	1	1	1	1	1	1

Audience

Laboratoires

CNRS	CIRAD	Entreprise	INRA	IRSTEA	IFSTTAR	Pasteur
4	4	3	2	1	1	1

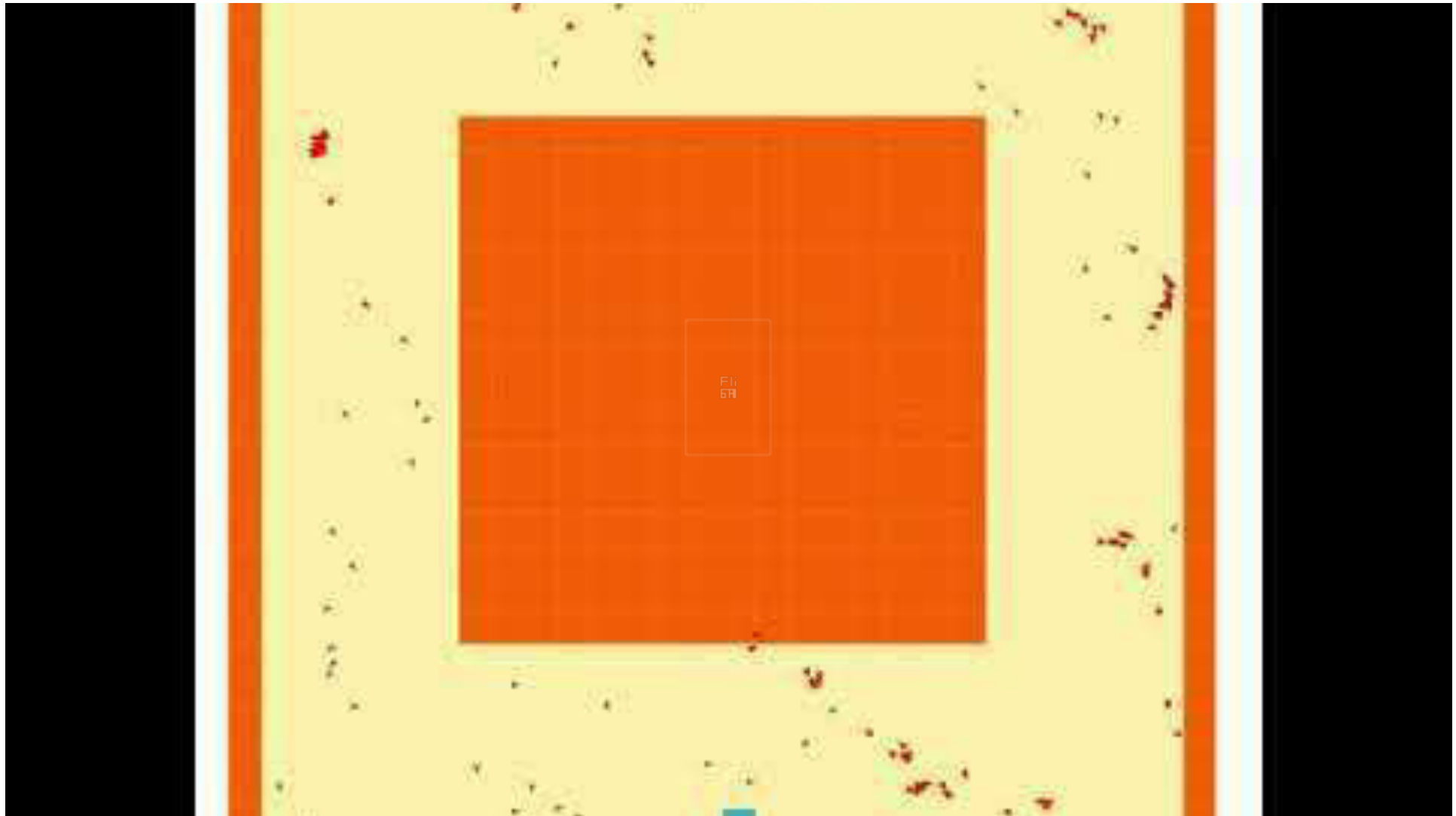
Universités

TU Dresden	Luxembourg	Groningen	UCL	Oxford	ULB
1	1	1	1	1	1

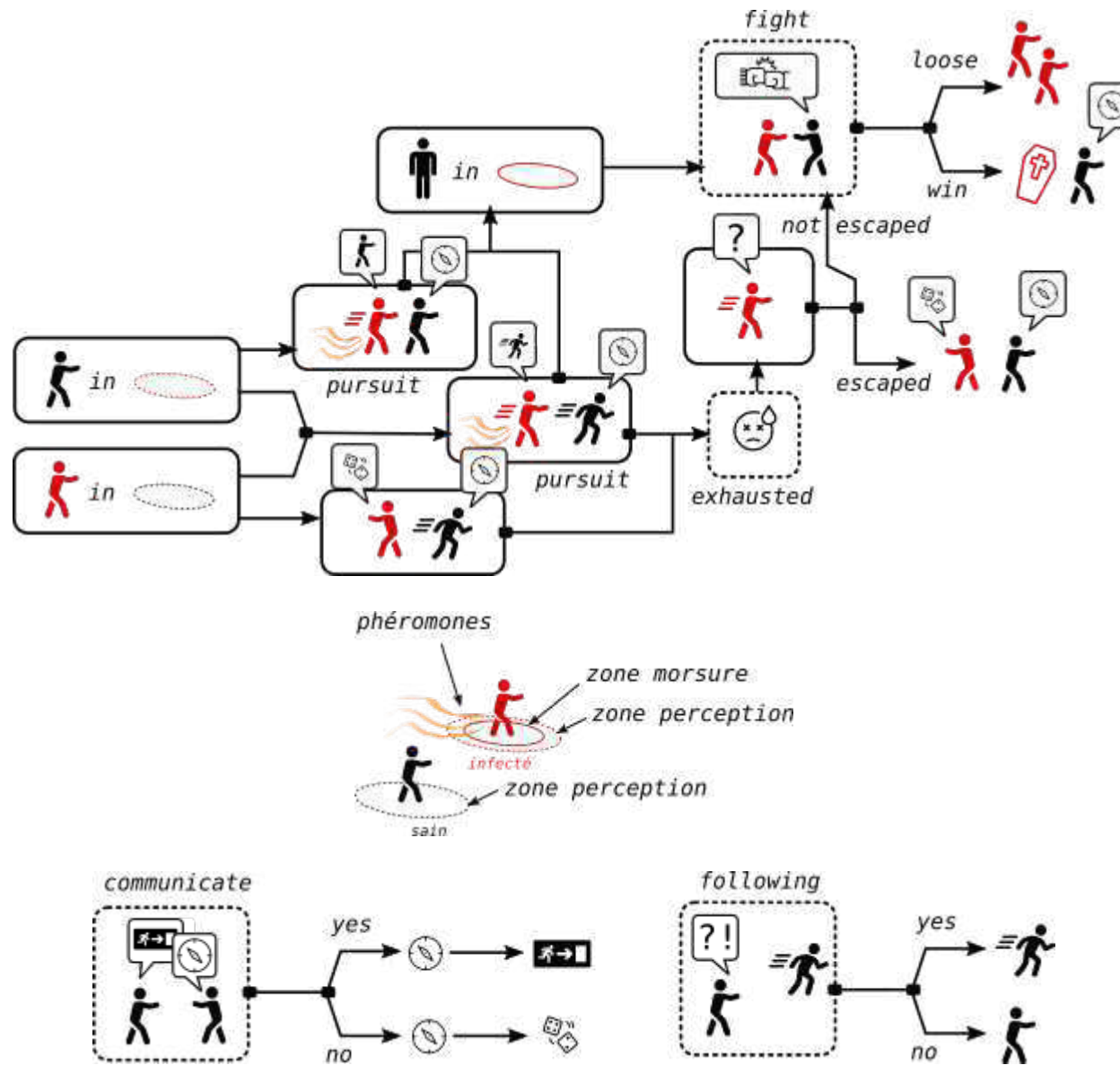
Audience

Hommes	Femmes
17	8

Le modèle Zombie : Démonstration



Le modèle Zombie



Les options du modèle Zombie

- **Armée** : Tue des Z.
- **Croix-Rouge** : Soins des H.
- **Pièges** : Capture des Z.
- **Espace** : Fixé ou Procédural

Le programme

- Objectifs de l'exploration des modèles - théorie
- Les méthodes d'exploration dans OpenMOLE: théorie puis application
- Le challenge (1,5 j)
 - 1 question / groupe => 5 groupes
 - application des méthodes & modification code
 - restitution collective

Le Challenge



Groupe 1 / *Visionnaires p*

- **Principe** : Des lunettes permettent aux H. de voir plus loin
- **Question(s)** :
 1. Quel est l'effet de la distance de perception des lunettes
 2. Quel est l'effet de la proportion d'H. équipés de telles lunettes
- **Objectif** : Minimiser le nombre d'infection / Maximiser le nombre d'H échappés
- **Méthode(s)** : Calibration(NSGA2), Analyse de sensibilité (Sobol)
- **Résultats** : effet positif et significatif sur H., pas d'effet sur l'armée ni la croix rouge

Groupe 2 / *Body and Soul*

- **Principe** : Simuler pour optimiser la politique de gestion de l'infection
- **Question(s)**:
 - 1. Dans un contexte de ressources limitées, faut-il faire porter l'effort de formation sur les civils ou les militaires ?
 - 2. Pour les civils, faut-il former à l'évacuation ou au combat ?
- **Méthode(s)** : Analyse de sensibilité, Calibration et variations de scénarios
- **Résultats** : Simulations peu sensibles à la taille de la population. Armée et civils sont formé de façon indépendantes, il n'y a pas de trade-off entre la formation des civils et celle de l'armée

Groupe 3 / *Coexistence between H and Z*

- **Principe** : Ce que tu ne peux pas changer , il faut l'accepter ...
- **Question** : Dans quelles conditions pourrait-on vivre avec les Z à long terme en jouant sur la structure de l'environnement ?
- **Objectif** : Maintenir la population d'H. constante en jouant sur la tailles de l'environnement et des issues
- **Méthode(s)** : PSE, Calibration (NSGA2)
- **Résultats** : Modèle démographique par l'espace et une marche aléatoire

Groupe 4 / *Slow Food*

- **Principe** : Les "slow food" , i.e. H. qui connaissent l'emplacement des issues, sont très lents, et sont les seuls à pouvoir diffuser l'information. Pour s'enfuir, les **H doivent coopérer !**
- **Question/Objectif** : Evaluer le coût humain de la coopération en contraignant la diffusion de l'information entre H.
- **Méthode(s)** : Echantillonnage direct de l'espace de paramètres, Calibration (NSGA2)
- **Résultats**: Trade-off entre le nombre d'infection et le nombre d'H. "slow food"

Feedback OpenMOLE <-> CRIANN



Méso-centre Normandie, partenaires d'eX Modelo !!



Myria (600 TFlops):

- 11144 coeurs Intel Broadwell
- 20 GPU nodes
- 100 Gbps réseau
- 2.5 Po de stockage

Feedback OpenMOLE

- Cas d'utilisation différent de la grille
 - amélioration support SLURM ds gridscale
 - WallTime, Reservation, Nodes, etc.
 - fiabilité forte => resoumission automatique inutile...
 - gestion thread => + controle sur Java ...
 - Sécurité => Container impossible
 - NFS => Ecriture fichiers => workdirectory autre que /home.
 - meilleure gestion des connexions SSH
- Futur développements ?
 - Outils de monitoring + poussés
 - Container cluster-compatible : singularity, charliecloud
 - GPU (déjà en test)

Feedback CRIANN

Environnement de tests et formation

- 1 compte par formateur + 8 comptes élèves (1 compte = 1 groupe)
- accès au cluster pour les formateurs courant mai 2019
 - tests sur Myria avec surveillance de l'équipe Calcul sur le comportement des calculs
 - mises en place de réservations 1008 coeurs afin de tester la montée en charge des calculs
- Semaine de cours
 - 1008 coeurs dédiés pendant une semaine pour les comptes formateurs + élèves

Feedback CRIANN

Contraintes OpenMOLE sur le cluster Myria

- milliers de tous petits calculs très courts sur 1 coeur (~200 jobs simultanés par utilisateurs)
 - regroupement des calculs pour durer au moins 5-10 minutes
 - démarrage de 28 jobs simultanés par identifiant (au lieu de 2)
- problème de charge sur les noeuds (load=300 pour 28 coeurs)
 - application java réalisant des IO mal gérées par GPFS
 - écriture dans /tmp au lieu du home-dir GPFS
- problème d'arrêt des applications Java
 - augmentation de la durée max d'agonie des processus (UnkillableStepTimeout=180)
- nombre de fichiers dans les dossiers
 - nettoyage automatique en fin de calculs

Feedback CRIANN

Bilan très positif coté CRIANN

- **125 377 h 05 min** consommées par les tests + la formation
- **1 526 921 calculs** exécutés par les tests + la formation
 - nombre incrémenté des calculs augmenté de 6M. "Faux" calculs pour estimer les temps d'attente ?
- pas de problèmes/pannes de Slurm pendant la semaine de formation
- nombre de coeurs réservés supérieur au nombre de coeurs utilisé par les calculs
 - pas de temps d'attente pour les calculs
- effet de bord pour la base de données...
 - passage de 800k à 2.3M calculs
 - plus de lenteurs d'interrogation de la base de données

Conclusion OpenMOLE <-> CRIANN

- Bilan plus que positif, avec des gains au delà de l'expérience eXModelo
 - OpenMOLE "proof of concept" fonctionnel sur cluster
=> ouverture cluster à de nouveaux publics !
 - Expérience collaboration à renouveler
 - Canal de communication opérationnel OpenMOLE <-> CRIANN
 - Dédramatise les aspects administratifs => pédagogie in situ

Perspectives

- Suivi des participants (deux sessions de travail de 3 jours en Septembre et Janvier)
- eX Modelo II (25-29 Mai 2020)

Questions

exmodelo.org // openmole.org

criann.fr // umr-idees.fr

