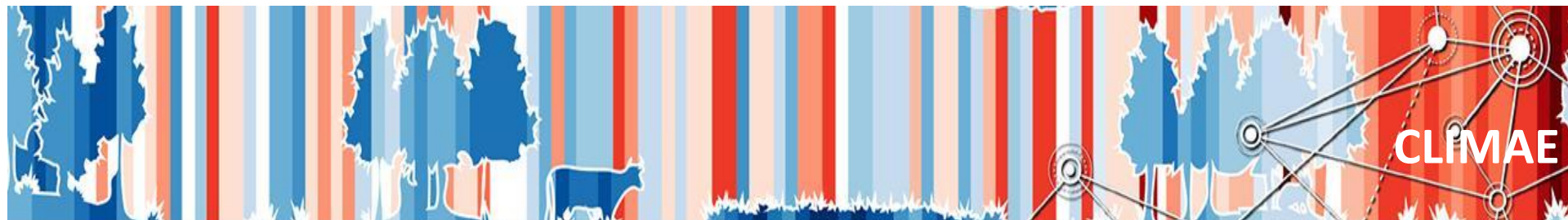




➤ **Development, deployment and execution of simulation workflows to study the impact of climate change on dairy farms**

**Patrick Chabrier**, Graux Anne-Isabelle, **Eric Casellas**, Klervi Le-Floch, Patrice LeCharpentier, Renan Le-Roux, Fabien Ferchaud

XIII STICS Seminar STICS - 13-16 November 2023



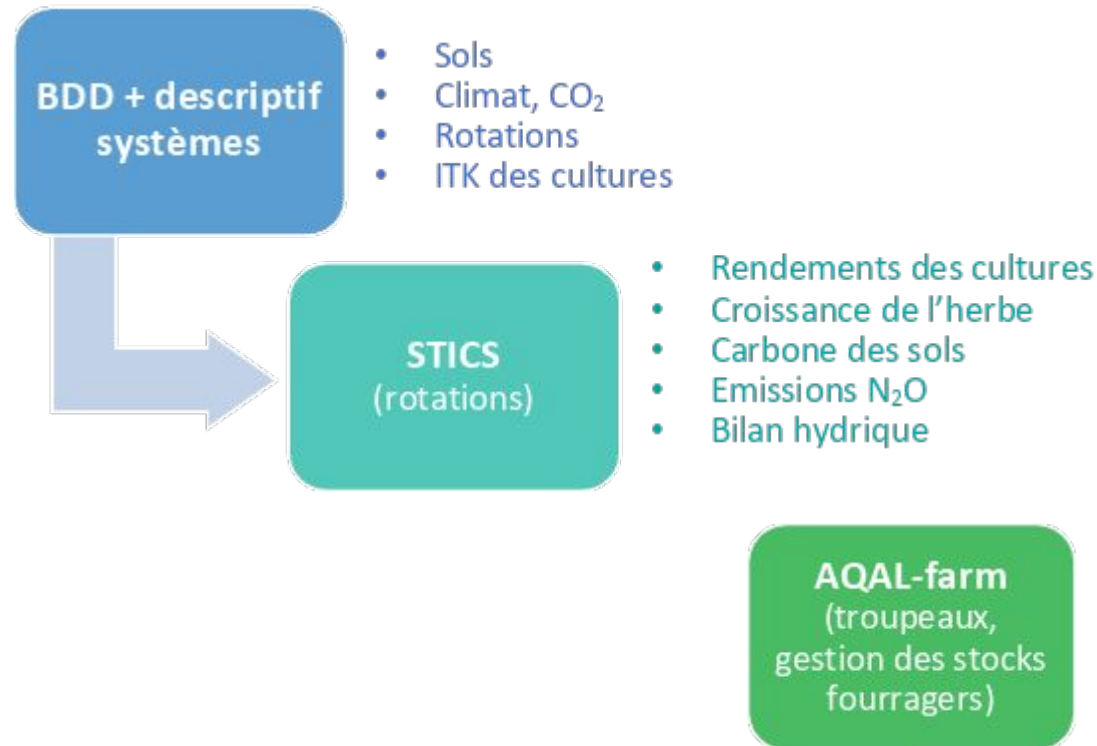
# REDELAC

métaprogramme CLIMAE

## REDELAC (2023 -2024) - Resilience And Sustainability Of Lowland Dairy Farms To Climate Hazards



Pour le territoire du  
Pays de Fougères



- Typologies de fermes
- Systèmes de cultures
- plan de rotations
- UPC
- Scénarios climatiques
- ?~> 10 millions de simulations Stics



INRAE

# Contraintes et besoins

*pour le passage à l'échelle du plan d'expérience*

- En référence un workflow R SticsRpacks Windows opérationnel
  - Rester en conformité
  - En entrée des dossiers excel spécifiant des plans de rotations pour une UPC
- Solution pour l'extension du plan
- Utilisation de Stics sur une branche de recherche "Prairie"
  - Evolution rapide
- Utilisation des paquets SticsR Packs pour rester dans un cadre partagé entre ingénieurs et chercheurs.
  - Évolutions probables aussi
- Accessibilité à des ressources de calcul de type HPC
- In Fine, travail collaboratif entre plusieurs groupes. équipe scientifiques, équipe Stics, équipe simulations



# SIWAA

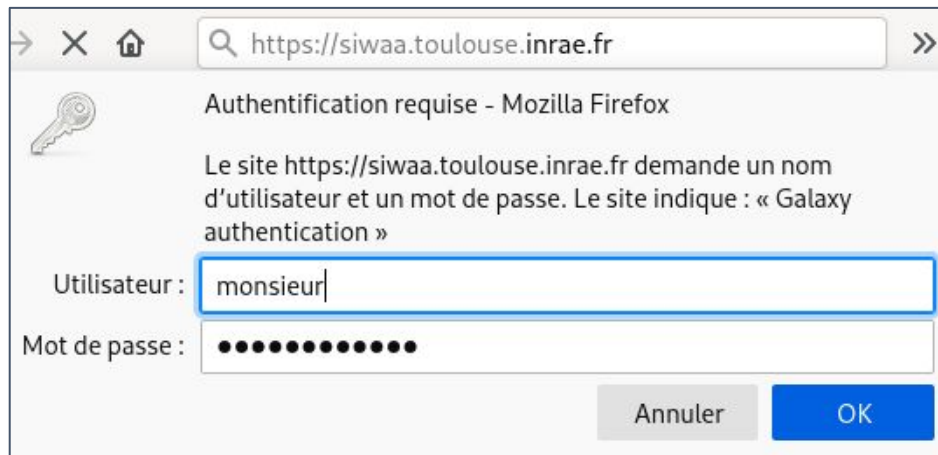
*pourquoi?*

- Un site web <https://siwaa.toulouse.inrae.fr/>
- Administré et développé par l'équipe RECORD
- Reposant sur Galaxy
- Mobilisant des ressources informatiques
  - INRAE
  - Muse
- Pour faciliter le déploiement et l'utilisation d'expérimentation numériques pouvant nécessiter des ressources de calcul importantes.



# Galaxy/SIWAA

Comment ça marche

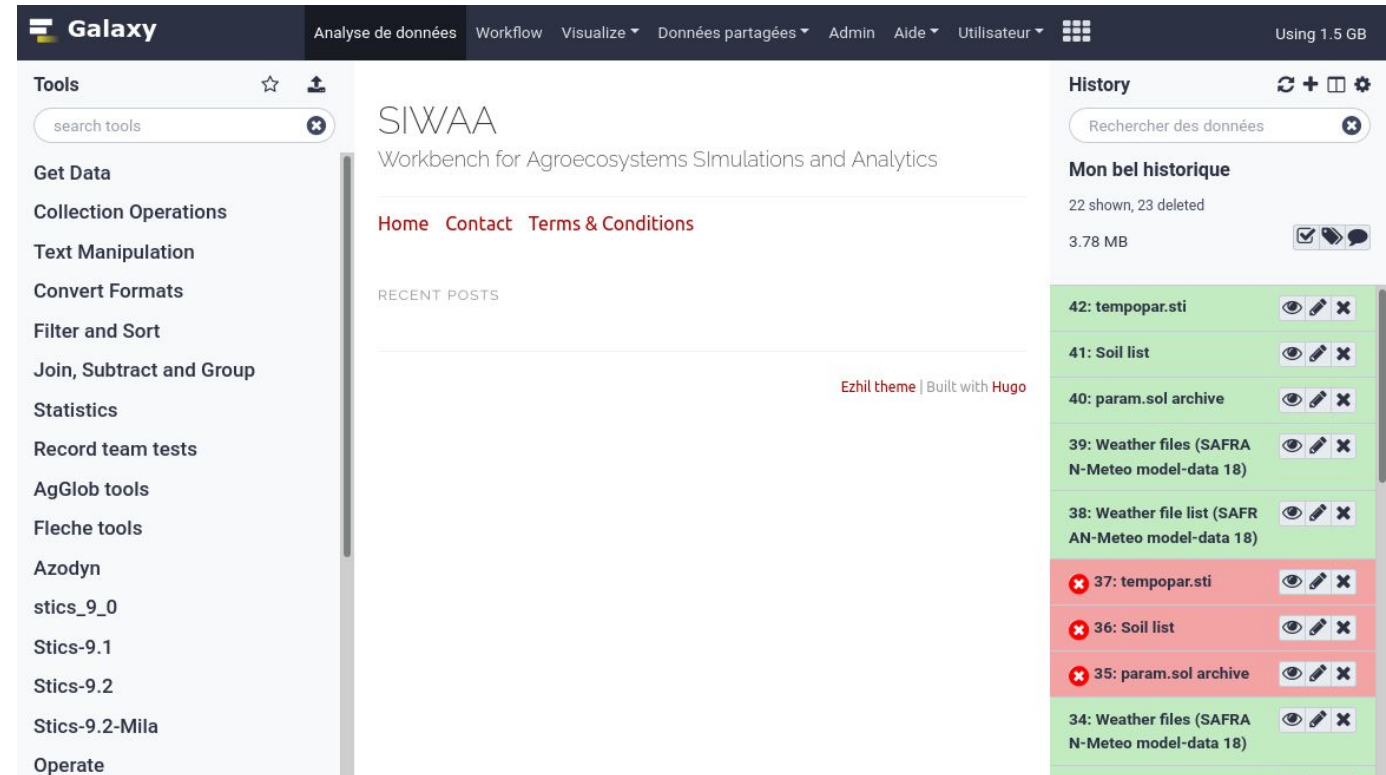


Authentification requise - Mozilla Firefox

Le site <https://siwaa.toulouse.inrae.fr> demande un nom d'utilisateur et un mot de passe. Le site indique : « Galaxy authentication »

Utilisateur :

Mot de passe :



**Galaxy** Analyse de données Workflow Visualize Données partagées Admin Aide Utilisateur Using 1.5 GB

**Tools** search tools

**SIWAA**  
Workbench for Agroecosystems Simulations and Analytics

[Home](#) [Contact](#) [Terms & Conditions](#)

RECENT POSTS

Ezhil theme | Built with Hugo

**History** Rechercher des données

**Mon bel historique**  
22 shown, 23 deleted  
3.78 MB

- 42: tempopar.sti
- 41: Soil list
- 40: param.sol archive
- 39: Weather files (SAFRA N-Meteo model-data 18)
- 38: Weather file list (SAFRA N-Meteo model-data 18)
- 37: tempopar.sti
- 36: Soil list
- 35: param.sol archive
- 34: Weather files (SAFRA N-Meteo model-data 18)



INRAE

# Galaxy/SIWAA

Comment ça marche

## Menu

The screenshot shows the Galaxy/SIWAA web interface. At the top, a dark navigation bar contains the 'Galaxy' logo and a menu with items: 'Analyse de données', 'Workflow', 'Visualize', 'Données partagées', 'Admin', 'Aide', and 'Utilisateur'. The main content area is divided into three sections:

- Tools (left, red border):** A sidebar with a search bar and a list of tool categories: 'Get Data', 'Collection Operations', 'Text Manipulation', 'Convert Formats', 'Filter and Sort', 'Join, Subtract and Group', 'Statistics', 'Record team tests', 'AgGlob tools', 'Fleche tools', 'Azodyn', 'stics\_9\_0', and 'Stics\_0\_1'. A red box highlights this entire sidebar, with the label 'Outils' at the bottom right.
- SIWAA (center, green border):** The main workspace displaying the title 'SIWAA' and subtitle 'Workbench for Agroecosystems Simulations and Analytics'. It includes navigation links for 'Home', 'Contact', and 'Terms & Conditions', and a 'RECENT POSTS' section. A green box highlights this central area, with the label 'Espace de travail' at the bottom right.
- History (right, cyan border):** A sidebar showing a search bar 'Rechercher des données' and a list of data sets under the heading 'Mon bel historique'. The first entry is 'Jeux de données' (3.78 MB, I/O). Other entries include '42: tempopar.sti', '41: Soil list', '40: param.sol archive', '39: Weather files (SAFRA N-Meteo model-data 18)', '38: Weather file list (SAFR AN-Meteo model-data 18)', '37: tempopar.sti', and '36: Soil list'. A cyan box highlights this sidebar, with the label 'Jeux de données' at the top right.

INRAE

# Galaxy/SIWAA

Comment

The screenshot displays the Galaxy web interface for configuring the `stics_modulo-9.1` tool. The interface is divided into three main sections:

- Left Sidebar (Tools):** Lists various tool categories such as AgGlob tools, Fleche tools, Azodyn, stics\_9\_0, Stics-9.1, Stics-9.2, Stics-9.2-Mila, Operate, tools4SIWAA, GRUM, PMP4TEMPO, SUNFLO, MARKIZ, and Stics-8.50. A red arrow points from the `stics_modulo-9.1` tool description in this sidebar to the main configuration area.
- Main Configuration Panel:** Shows the tool configuration for `stics_modulo-9.1`. It includes:
  - Select the action to perform:** Run simulation(s)
  - Select a stics\_modulo workspace(s) archive (zip file):** A dropdown menu showing `1: example_Mila_92_txt.zip`. A red arrow points from this file to the history list on the right.
  - Select the running mode:** Radio buttons for `Monoculture(s)` (selected) and `Crop(s) rotation(s)`.
  - Keep configuration files?:** Yes/No buttons.
  - Choose the log messages verbosity:** Yes/No buttons.
  - Advanced Options for Slurm:** A link to expand advanced options.
  - Execute:** A blue button to run the simulation.
- Right Sidebar (History):** Shows a list of previous runs under "Autre historique". One entry is highlighted in green: `1: example_Mila_92_txt.zip`. A red arrow points from this entry to the file selected in the main configuration panel.



INRAE

# Galaxy/SIWAA

Comment ça marche

The screenshot shows the Galaxy web interface with a dark header. The main content area is divided into three panels. On the left is the 'Tools' panel with a search bar and a list of tools including 'stics\_9\_0' and 'Stics-9.1'. The central panel displays a green notification box with a checkmark, stating: 'Executed stics\_modulo-9.1 and successfully added 1 job to the queue. The tool uses this input: 1: example\_Mila\_92\_txt.zip. It produces this output: 2: stics\_modulo simulated workspaces archive. You can check the status of queued jobs and view the resulting data by refreshing the History panel. When the job has been run the status will change from 'running' to 'finished' if completed successfully or 'error' if problems were encountered.' On the right is the 'History' panel, which shows a search bar and a list of jobs. The top job is '2: stics\_modulo simulated workspaces archive' with a status icon of a gear and a checkmark. Below it is '1: example\_Mila\_92\_txt.zip' with a status icon of a checkmark. A red arrow points from the text 'Exécution' below to the gear icon of the top job in the history panel.

This screenshot shows the Galaxy web interface with a dark header. The 'Tools' panel on the left is visible. The central panel shows a green notification box with a checkmark, identical to the one in the top screenshot. The 'History' panel on the right shows a search bar and a list of jobs. The top job is '2: stics\_modulo simulated workspaces archive' with a status icon of a gear and a checkmark. Below it is '1: example\_Mila\_92\_txt.zip' with a status icon of a checkmark. A red arrow points from the text 'En attente d'exécution' below to the gear icon of the top job in the history panel.

Exécution

En attente d'exécution





# Galaxy/SIWAA

## Comment ça marche

The screenshot shows the Galaxy web interface. The top navigation bar includes 'Galaxy', 'Analyse de données', 'Workflow', 'Visualize', 'Données partagées', 'Admin', 'Aide', 'Utilisateur', and 'Using 1.5 GB'. The left sidebar lists tools under categories: 'Tools', 'AgGlob tools', 'Fleche tools', 'Azodyn', 'stics\_9\_0', 'Stics-9.1', and 'Stics-9.2'. The main content area features a green notification box with a checkmark: 'Executed stics\_modulo-9.1 and successfully added 1 job to the queue.' Below this, it lists the input '1: example\_Mila\_92\_txt.zip' and the output '2: stics\_modulo simulated workspaces archive'. A 'History' panel on the right shows 'Autre historique' with '2 shown' and '152.39 KB'. The second history entry is highlighted in green and labeled 'Ok' with a green arrow.

The screenshot shows the Galaxy web interface with a failed job execution. The top navigation bar is identical to the previous screenshot. The main content area features a green notification box with a checkmark: 'Executed stics\_modulo-9.1 and successfully added 1 job to the queue.' Below this, it lists the input '3: download.zip' and the output '4: stics\_modulo simulated workspaces archive'. The 'History' panel on the right shows 'Autre historique' with '4 shown' and '47.05 MB'. The fourth history entry is highlighted in red and labeled 'KO' with a red arrow.



# Galaxy/SIWAA

Comment ça marche...notion de workflow

The screenshot displays the Galaxy web interface for editing a workflow named "Operate Stics Workflow". The workflow is composed of several tool steps connected by arrows:

- WKS\_Avignon.zip** (input file) connects to **JavaSticsCmd-9.1--generate-txt**.
- JavaSticsCmd-9.1--generate-txt** (Select an JavaStics xml workspace(s) archive (zip file)) connects to **stics\_modulo-9.1**.
- stics\_modulo-9.1** (Select a stics\_modulo workspace(s) archive (zip file)) connects to **waterStatusAtFloweringGraphics** and **waterStatusGraphics**.
- waterStatusAtFloweringGraphics** (Select a stics\_modulo simulated workspace(s) archive (zip file)) produces **WaterStatusAtFlowering graphic charts (zip)**.
- waterStatusGraphics** (Select a stics\_modulo simulated workspace(s) archive (zip file)) produces **WaterStatus graphic charts (zip)**.

On the right side, a preview window shows a grid of box plots. The plots are arranged in a 3x3 grid, with the top-left plot highlighted in orange. The plots show the distribution of data for different scenarios, with labels like "cestout rcp45 2 309 Charger", "cestout rcp45 2 309 Soissons", and "cestout rcp45 2 309 Arminda".

Below the workflow, there are configuration options for the workflow steps, including "Advanced Options for Slurm", "Email notification" (Yes/No), and "Output cleanup" (Yes/No).



INRAE

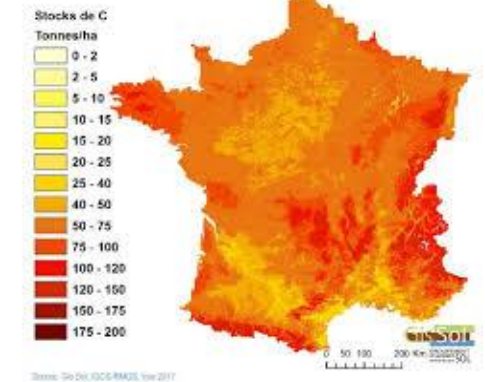
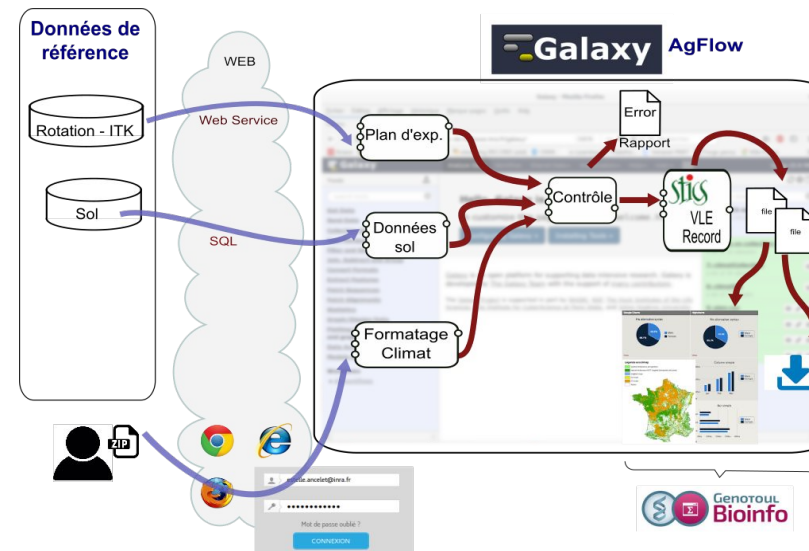
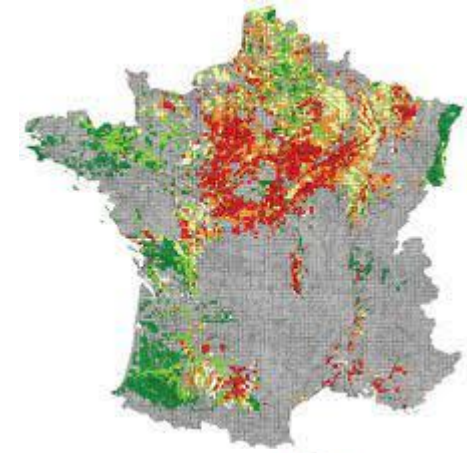
# SIWAA

*Pourquoi? ... Le projet Agglob, InfoSol, AgroClim, ODR*

- Demandes récurrentes pour des plan de simulation massifs
- 2 projets emblématiques EFESE et 4p1000
- Plans de simulation sur des périodes longues 30 ans, pas de temps journaliers
- Echelle France, maille Safran. 8x8km = 9892
- Beaucoup de partenaires
- Source de données distribuées
- n x 10Kh de calcul

*Vers un changement de paradigme :*

Reproductibilité - Open Science - FAIR



INRAE

# Galaxy

## *Pourquoi?*

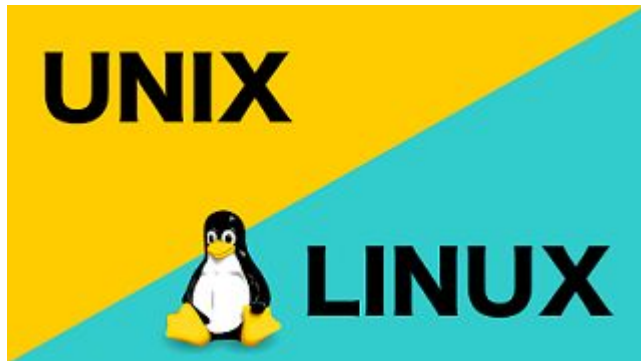
- **Accessibilité**
  - interface web, pas de code pour l'utilisateur
  - capacité d'intégration des logiciels
- **Flexibilité dans l'interaction aux ressources de calcul**
- **Partage / Reproductibilité / Transparence**
  - Tout est tracé et peut être rejoué
  - Les outils et leurs dépendances sont versionnés
  - Les utilisateurs peuvent échanger leurs workflows / leur données
- **Communauté très active (tchat, formation)**
- **Communauté locale & INRAE Toulouse, Sigena, ChemFlow, W4M**
- **Gestion fine des droits d'accès**
- **Open source, gratuit**



# Galaxy/SIWAA

*Qu'est ce qu'un outil ?*

Un logiciel utilisable en ligne de commande sur un OS Unix.



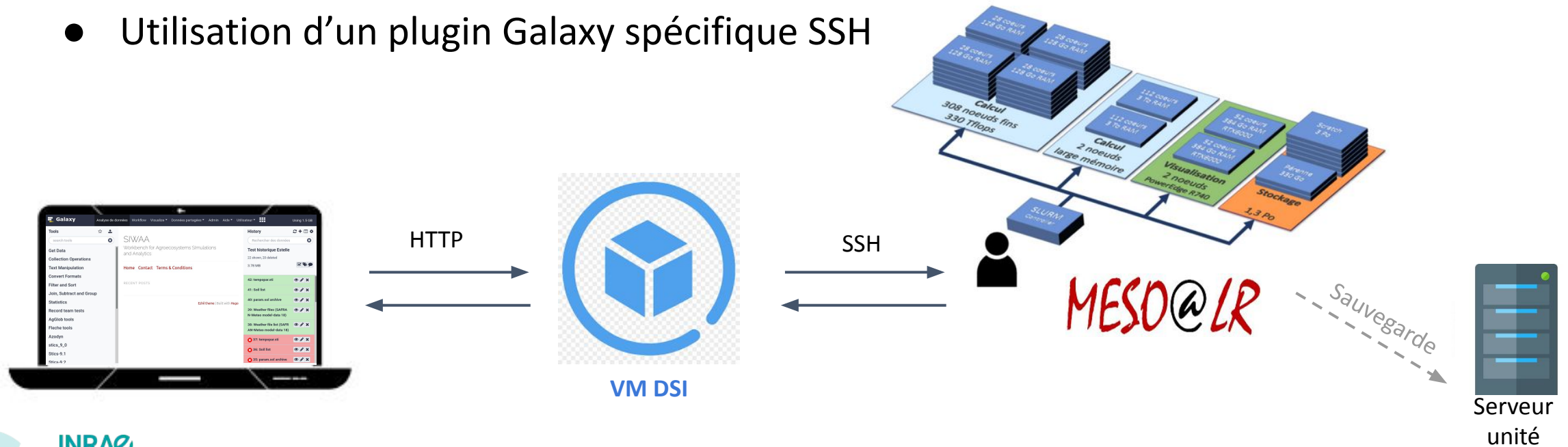
- Mésocentre de calcul de Montpellier
- Avantages :
  - Ressource de calcul académique
  - Indépendante du domaine d'application
  - Domaine de compétence de l'équipe et de l'unité (CentOS, slurm)
  - Ressources nécessaires et scalables
  - Factorisations des utilisations
  - Flexibilité assurée par Singularity
  - Accès permanent (pas uniquement sur projet) et facile moyennant finance
- Inconvénients :
  - Service VM non assuré mais montage SSHFS possible
  - Données non sauvegardées (à revisiter)



# SIWAA

*C'est quoi? Hier, Aujourd'hui, Demain (3)*

- 2019 -> aujourd'hui
- Hébergement réparti entre la DSI INRAE et meso@LR
- Subtilité : montage SSHFS entre VM et meso-centre
- Utilisation d'un plugin Galaxy spécifique SSH



INRAE

- 308 nœuds de calcul Dell PowerEdgeC6320
  - bi processeurs Intel Xeon E5-2680 v4 2,4 Ghz(broadwell)
  - 8624 cœurs
  - 128 Go RAM par nœuds
  - 280 TflopsLinpack
- 1 Po de stockage rapide
- 326 To de stockage pérenne
- Réseau d'interconnexion Intel OmniPath100 Gb/s
- Pas d'accélérateur
- 2 nœuds épais : 80 cœurs, 1To de RAM

[https://meso-lr.umontpellier.fr/wp-content/uploads/2018/11/1-Presentation\\_cluster\\_Muse.pdf](https://meso-lr.umontpellier.fr/wp-content/uploads/2018/11/1-Presentation_cluster_Muse.pdf)



Tarifs calcul	Laboratoires de l'Université de Montpellier & Partenaires académiques MUSE	Académiques Autres	Privé
Heure cœur	0,01 €HT		0,02 €HT
Nœud standard à usage exclusif par an 3 To de stockage associés inclus	1 000 € HT		2500 € HT

Académique : 1 000€ pour 100 000 h de calcul

Tarifs stockage / To / an (2)	Laboratoires de l'Université de Montpellier & Partenaires académiques MUSE	Académiques Autres	Privé
To Associé au calcul	40,00 €HT	45,00 €HT	120,00 €HT
To par an (sans minimum)	50,00 €HT	55,00 €HT	150,00 €HT
To par an > 100 To	45,00 €HT	50,00 €HT	135,00 €HT
To par an > 1000 To (soit 1 Po) (1)	30,00 €HT	35,00 €HT	90,00 €HT

Les ressources sont attribuées par projet. Un projet contient autant de comptes utilisateurs qu'on le souhaite.

<https://meso-lr.umontpellier.fr>

# SIWAA, la gestion de la ressource calcul

*un focus sur l'accessibilité fournie aux utilisateurs*

The screenshot shows the 'Job Resource Parameters' section of the SIWAA interface. The 'Meso@LR account name' field is set to 'fleche-mosar' and is circled in red. Below it, the 'Slurm number of tasks' field is set to '5' and is also circled in red. The 'Execute' button in the left sidebar is circled in blue, with an arrow pointing to the 'Job Resource Parameters' section.

- But :
  - Décompter les ressources utilisées du bon projet meso@LR
  - Choisir le nombre de processus pour la parallélisation (impossible sur useGalaxy.eu)
- Personnalisation du fonctionnement des “destinations” Galaxy : avec un peu de code python

# SIWAA, Développement

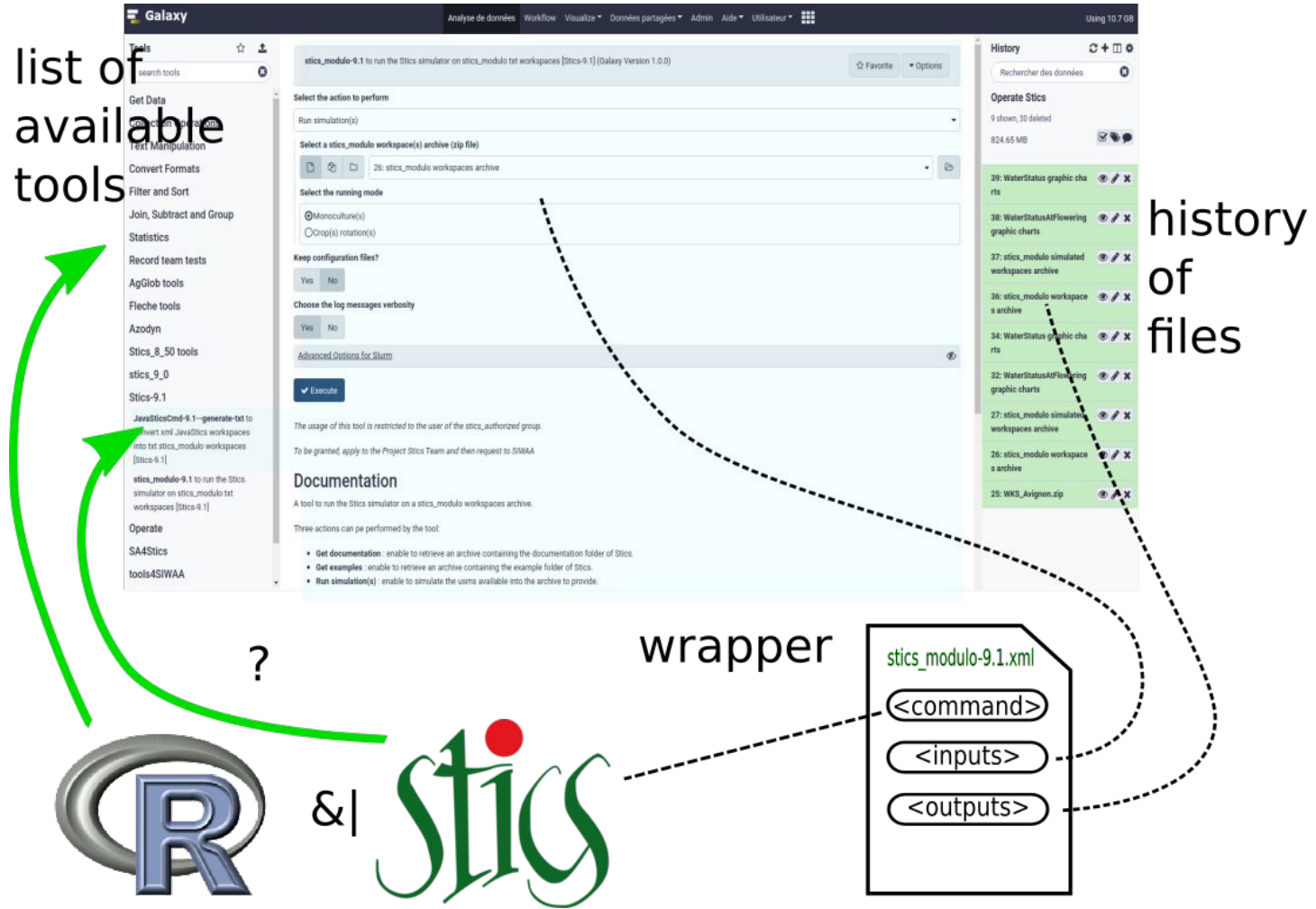
*Ajouter un outils, en quoi ça consiste, fondamentalement?*

- Ecrire un fichier XML (tool config file, wrapper)
  - Définir le script qui doit être exécuté
  - Définir les entrées = Définir un formulaire
    - fichiers (qui se trouvent dans l'environnement utilisateurs)
    - paramètres des formulaire
  - Définir les sorties = fichiers qui vont être disponibles dans l'environnement utilisateurs



# SIWAA, Développement

Ajouter un outils, en quoi ça consiste, fondamentalement?



INRAE



- Un site web companion qui héberge les outils Galaxy Packagés.
- L'interface d'administration permet d'installer les outils à partir d'un tool shed
- Gestion de version des Packages.
- Permet de partager les outils sur toutes les instances.
- Augmenter le niveau de reproductibilité.
- Plus d'indépendance entre les outils et les instances.

Plus une démarche, qu'une obligation.



Utiliser son propre toolshed, pour avoir une démarche cadrée, mais en s'autorisant de la flexibilité. Exemple: utilisation de logiciels (|images) propriétaires.

# SIWAA, Développement

*Les grandes lignes*

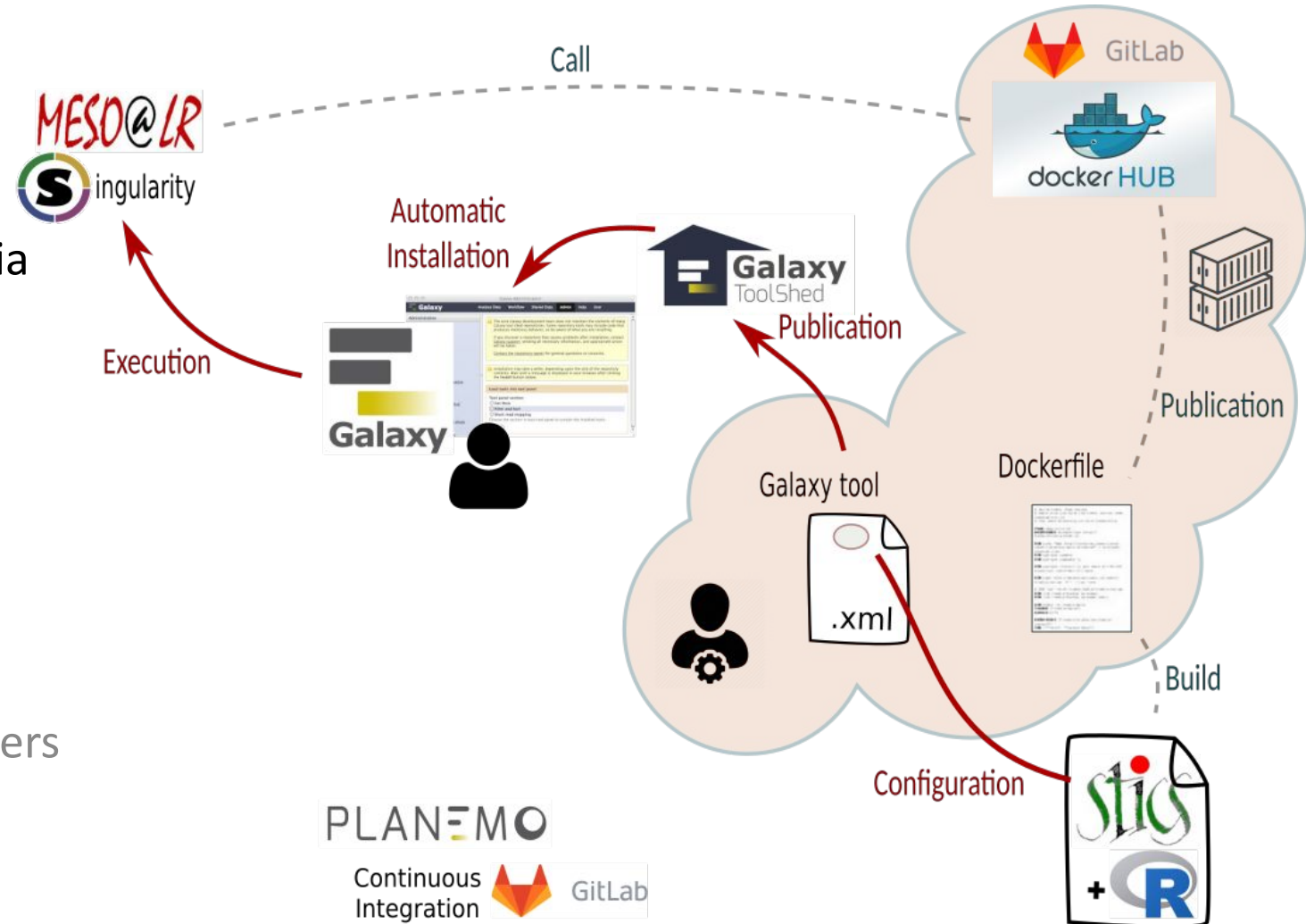
- Utilisation des forges
- Automatisation des processus CI/CD
- Utilisation du toolshed, versionning et transparence
- Pas d'à priori sur ce qui est disponible sur le serveur de calcul
  - Conda
  - Docker
- Utiliser planemo, suite logicielle pour faciliter la validation et le déploiement d'un outils galaxy



# SIWAA, Développement

*Le cas d'un tool containerisé*

- Tous les Codes hébergés sur forgemia
  - Recettes docker
  - Scripts python, R, ...
  - wrapper tool Galaxy
- CI/CD de gitlab
  - tester les tools galaxy
  - publier les tools sur le toolshed
  - construire et publier les containers
    - Docker Hub
    - Registry miaforge
- Installation des outils manuelle
- Résolution de la dépendance par Singularity (cache)



# Outil redelacXlsx2Csv

*Extrait d'un plan de rotations atomique excel des fichiers csv*

- Pas de solution trouvé à ce jour pour faire du scripting en direct sur des fichiers excels.
- Impossible de recalculer les formules.
- Travailler avec des fichiers excels permet de visualiser dans Galaxy/SIWAA le contenu.
- Extraction uniquement des données nécessaires
- Entrée : Feuille excel spécifiant les entrées des Stics pour un plan de rotation
- Sorties : un fichier csv par onglet pour les données utiles à l'expansion
- Script Python





# Outil redelacPlanExpand

*expansion d'un plan de rotations en fonction d'une liste d'UPC*

- Pas de solution trouvé à ce jour pour faire du scripting en direct sur des fichiers excels.
- Duplique la liste des USMS autant de fois que nécessaire
- Remplace les valeurs dupliquées par les valeurs statiques du plan fourni en entrée
- Se substitue aux formules excel et recalcule les cellules dynamiques
- Régénère la liste des rotations à simuler
- Entrée: des fichiers csv
- Sortie: des fichiers csv
- Script Python



# Outil redelacSticsInputGenerator

*génère les fichiers d'entrées XML puis TXT de toutes les situations nécessaires*

- Le maillon faible dans le dispositif :) plus long que la simulation.
- Utilise la nouvelle version de SticsRFile pure XSLT
- Les fichiers d'entrée CSV sont std SticsRfile
- Un workspace de base contenant des données sol en entrée
- Donnée météo en entrée aussi( pour pouvoir changer de scénario)
- Hack de SticsRfile pour spécifier un nom de fichier USM xml
- Autorise la parallélisation de la génération des répertoire de configuration USM au format txt.
- Entrée: des fichiers csv pour les paramètre Stics + archive météo zip + workspace de base au format zip
- Script R SticsRFiles



# Outil redelacSticsSimulator

*Simulation en rotation en parrallel*

- Utilise une version légèrement modifiée de SticsOnR pour la parallélisation avec dofutur
- Autorise la parallélisation des simulations de rotations
- Entrée: Un workspace STICS contenant des USMs au format txt et un fichier csv spécifiant les rotations
- En sortie: Un workspace simulé et un répertoire de résultats contenant des fichiers de donnée csv et R.
- Script R SticsOnR



## 2 containers Dockers/Singularity

*pour répondre aux besoins des outils*

- `docker://registry.forgemia.inra.fr/redelac/redelac-toolbox`
  - une machine virtuelle boîte à outils python
  - pour servir les outils en charge de l'expansion du plan
- `docker://registry.forgemia.inra.fr/redelac/redelac-toolbox/sticsrpacks`
  - une machine virtuelle SticsRPacks
  - pour servir les outils
    - de générations des entrées du simulateur Stics
    - de simulations des rotations.
  - très pratique pour adresser des versions particulières des outils.



# GitHub & forgemia

*pour tracer, automatiser et garder le contrôle*

- <https://forgemia.inra.fr/redelac/e3-et-e4>
  - dépôt de référence et de spécification des plans d'expérience en R
- <https://forgemia.inra.fr/redelac/redelac-toolbox>
  - Les outils et les containers déployés sur SIWAA
- <https://github.com/SticsRPacks/SticsRFiles/>
  - <https://github.com/Chabrier/SticsRFiles>
- <https://github.com/SticsRPacks/SticsOnR>
  - <https://github.com/Chabrier/SticsOnR>
- <https://forgemia.inra.fr/stics-dev/modulostics>

```
93 # necessite une variable STICS_REPO_TOKEN donnant l'accès au depot de source de stics en lecture
94 # fournis sous la forme d'un artefact stics_modulo attendu par le job build_docker_sticssimulator
95 get_stics_modulo:
96   stage: .pre
97   image: registry.gitlab.com/stics/modulo:62
98   variables:
99     GIT_STRATEGY: none
100     BRANCH_NAME: "plecharj"
101     EXPLICIT_COMMIT: "bc2681dcab3495123156e0bb4c2e7a39de0ededb"
102     FPM_FLAGS: "-Werror -Wimplicit-interface -fmax-errors=1 -fimplicit-none"
103   script:
104     - git clone --single-branch --branch $BRANCH_NAME --depth 1 https://oauth2:$STICS_REPO_TOKEN@forgemia.inra.fr/stics-dev/modulostics.git
105     - git -C modulostics branch sticsexplicit $EXPLICIT_COMMIT
106     - RUN Rscript -e 'devtools::install_github("SticsRPacks/SticsRPacks")' && \
107     - Rscript -e 'devtools::install_github("Chabrier/SticsRFiles@bf8cbe4412fcefbd2b24842762f607120638fbd3")' && \
108     - Rscript -e 'devtools::install_github("Chabrier/SticsOnR@c803bfc9a47931d8bda25e7d3ce2ee937d81e554")' && \
```

Development, deployment and execution of simulation workflows to study the impact of climate change on dairy farms

XIII Séminaire STICS 14 novembre 2023 / Patrick Chabrier / RECORD

# pipeline de CI/CD semi automatique

- *Mise à jour des containers.*
- *Validation*
- *Publication sur le registre*
- *Publication des outils REDELAC*
- *Installation*

Activités | Navigateur Web Chromium | 14 nov. 10:05 | Pipeline - Redelac / REDELAC Toolbox - GitLab - Chromium

forgemia.inra.fr/redelac/redelac-toolbox/-/pipelines/141308

REDELAC Toolbox

Project Information

Repository

Issues 20

Merge requests 1

CI/CD

Pipelines

Editor

Jobs

Artifacts

Schedules

Security and Compliance

Deployments

Packages and registries

Infrastructure

Monitor

Analytics

Wiki

Snippets

Settings

« Collapse sidebar

Redelac > REDELAC Toolbox > Pipelines > #141308

### fix graph

passed Eric Casellas triggered pipeline for commit affe8e8d finished 4 days ago

For main

latest 25 Jobs 10 minutes 37 seconds, queued for 2 seconds

Pipeline Needs Jobs 25 Tests 0

Group jobs by Stage Job dependencies Show dependencies

Tip: Hover over a job to see the jobs it depends on to run.

dockerfile\_linter .pre

dockerfile\_linter\_sticsrpacks .pre

lint the inputGenerator .pre

lint the plan expander .pre

lint the simulator .pre

lint the xlsx2csv .pre

print-all-env-vars-job .pre

get\_stics\_modulo .pre

build\_docker build

update on toolshed the inputGenerator publish

update on toolshed the plan expander publish

update on toolshed the simulator publish

update on toolshed the xlsx2csv publish

build\_docker\_sticsrpacks build

dockle test

grype\_cve test

grype\_cve test

sbom test

trivy test

Install on siwaa the inputGenerator install

Install on siwaa the simulator install

dockle\_sticsrpacks test

grype\_cve\_sticsrpacks test

sbom\_sticsrpacks test

trivy\_sticsrpacks test

test on siwaa the inputGenerator functional

# Workflow par rotation

The screenshot shows a Galaxy workflow editor interface. The main workspace contains a workflow named "REDELAC rotation" with the following steps:

- redelacXlsx2Csv**: Select a REDELAC single spatial unit rotation input configuration (xlsx). Includes: USMsSheet\_rot8.2 (csv), StationsSheet\_rot8.2 (csv), TecSheet\_rot8.2 (csv), IniSheet\_rot8.2 (csv), Liste\_plantesSheet\_rot8.2 (csv).
- redelacPlanExpander**: Select a redelac spatial plan (csv). Includes: USMs list template (csv), Liste\_plantes (csv), Stations (csv), mailles files with link between DRIAS and Safran (csv), aclimParHorizon (csv), latitudeMailleDrias (csv).
- redelacSticsInputGenerator** (top): Select a stics Workspace (zip file), climat scenario (zip file), USMs sheet (csv), Tec sheet (csv), Ini sheet (csv), Station sheet (csv), GeneratedWorkspace\_rot8.2\_rcp8.5 (zip).
- redelacSticsInputGenerator** (bottom): Select a stics Workspace (zip file), climat scenario (zip file), USMs sheet (csv), Tec sheet (csv), Ini sheet (csv), Station sheet (csv), GeneratedWorkspace\_rot8.2\_rcp2.6 (zip).
- redelacSticsSimulator** (top): Select a stics Workspace (zip file), plan of succession (csv), SticsSimulatedWorkspace\_rot8.2\_rcp8.5 (zip), SticsOnResults\_rot8.2\_rcp8.5 (rdata).
- redelacSticsSimulator** (bottom): Select a stics Workspace (zip file), plan of succession (csv), SticsSimulatedWorkspace\_rot8.2\_rcp2.6 (zip), SticsOnResults\_rot8.2\_rcp2.6 (rdata).

The right-hand panel displays workflow metadata:

- Name:** REDELAC rotation
- Version:** 3: Nov 14th 2023, 6 steps
- Annotation:** (empty)
- License:** Specify a license for this workflow.
- Creator:** Add a new creator - either a person or an organization.
- Tags:** Apply tags to make it easy to search for and find items with the same tag.



# Les résultats

*plan de simulation réduit 4%*

- 12 plans de rotation x 4 UPC x 2 scénarios climatiques
- données et outils déployés sur SIWAA et rejouables
- exemple rot2.1a :
  - 5616 usms
  - 128 rotations simulées (30 ans)
  - avec 10 cpus en // = 16 minutes (génération des répertoires txt)





# La suite et les perspectives

- Passage à l'échelle du territoire complet (x20)
- Ne pas exclure d'optimiser la génération des configurations atomiques de Stics
  - approche optimistic
- Déploiement et couplage du modèle AqualFarm
  - modèle individu centré
  - Python
- Partage des outils développés et refactoring
  - une démarche std concernant l'utilisation des containers
- Continuer à contribuer en utilisant et en proposant et en testant SticsR Packs
  - parallélisation
- Ajouter d'autres composants en amont, en aval pour capturer encore + largement le WF

