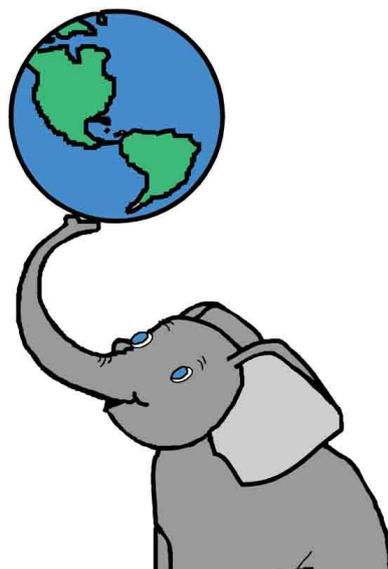




# Introduction à la formation



version 1.4

Ministère de la Transition Ecologique  
Licence ETALAB



Janvier 2022





# Table des matières

<b>Objectifs</b>	<b>5</b>
<b>Introduction</b>	<b>7</b>
<b>I - Accueil sur la formation</b>	<b>9</b>
<b>II - Présentation de la formation</b>	<b>11</b>
<b>III - Cible visée par la formation et prérequis</b>	<b>19</b>
<b>IV - Liste de discussion et d'échanges</b>	<b>21</b>
<b>V - Exercice : Présentez-vous sur le fil de discussion</b>	<b>23</b>
<b>Conclusion</b>	<b>25</b>
<b>Contenus annexes</b>	<b>27</b>



# Objectifs

Les objectifs de ce module sont de :

- prendre connaissance du contenu et des modalités de la formation ;
- savoir utiliser la liste de discussion créée pour cette formation ;
- se présenter, sur cette liste, aux autres stagiaires et à l'équipe de formation ;
- faire connaissance avec les participants.



# Introduction

Ce module est estimé à **une durée de 30 '** et aborde les sujets suivants :

- Présentation et déroulement de la formation.
- Une mise en pratique de l'utilisation de la liste d'échange pour se présenter



# Accueil sur la formation

# I

## **Contributions**

---

L'ensemble des ressources de cette formation est sous licence Ouverte *Etalab*<sup>1</sup>.

Cette formation est librement inspirée de ressources gracieusement mises à disposition par différents auteurs :

- Fabien Guerreiro (Agrosup Dijon – Eduter, établissement dépendant du ministère en charge de l'agriculture)
- Christophe Masse, Didier Leclerc, Hervé Lucq, Alain Ferraton (Ministère de l'Ecologie, Centre de Prestation en Ingénierie Informatique)
- Hamidou DIOP et Fouad GAFSI (Direction Départementale des Territoires et de la Mer de Seine-Maritime)
- Rémi Borel, Vincent Chaumont, Jérôme Douché, Bernard Rongione (Ministère de l'Ecologie, CEREMA).

Ainsi que différentes ressources libres sur Internet, en particulier la documentation de PostgreSQL et de PostGIS.

La formation a été initialement créée sous le pilotage d'un groupe projet :

### **Maîtrise d'ouvrage**

La maîtrise d'ouvrage de la formation a été assurée initialement par :

- MEDDE/SG/DRH/FORCQ2 : Axel Schalk
- MEDDE/SG/SPSSI/PSI1 : Jean-Claude Proteau
- MAAF/SG/SRH/SDDPRS/BFCDC : Nathalie Hérault

### **Maîtrise d'œuvre**

- La Maîtrise d'œuvre est assurée par le service du Numérique du secrétariat Général du Ministère de la Transition Écologique, département Méthodes et Services de Plates-formes (MSP).

**L'ENSG** met à disposition le serveur scenari V4.1 sur lequel sont maintenues les ressources.

## **L'équipe pédagogique**

---

L'équipe pédagogique vous accompagnera lors de votre parcours sur cette plate-forme. Elle est composée :

- d'un chargé de formation de CVRH : il est votre contact pour tout ce qui concerne l'organisation administrative de la formation (inscription, protocole, attestation de stage, etc.) et votre connexion sur la plate-forme de formation.
- et de plusieurs tuteurs (généralement 3) qui vous accompagnent sur la formation, corrigent vos exercices et vous apportent toute l'assistance dont

1 - <https://www.etalab.gouv.fr/licence-ouverte-open-licence>

Accueil sur la formation

---

vous avez besoin.

# Présentation de la formation

## Objectif

L'objectif de la la formation est de fournir aux stagiaires les connaissances de base à l'administration de PostgreSQL/PostGIS et à son utilisation dans le domaine de la géomatique.

## Contexte

Cette formation s'inscrit dans les actions d'accompagnement de l'offre de service PostgreSQL/PostGIS.

L'offre de service PostgreSQL/PostGIS consiste à industrialiser et automatiser l'installation et le paramétrage de PostgreSQL/PostGIS, afin de répondre notamment aux besoins suivants exprimés par les services :

- Traitements d'importants volumes de données géographiques
- Traitement des fichiers fonciers diffusés en dump PostGIS
- Exploitation directe des bases de données PostGIS avec QGIS, bénéficiant ainsi de toute la richesse fonctionnelle des bases de données relationnelles spatiales.
- Requêtage spatial complexe
- Usages techniques tels que contrôle et correction de géométrie nécessitant l'utilisation de PostGIS



## Fondamental : Déroulement de la formation

L'équipe pédagogique vous accompagnera lors de votre parcours sur cette plateforme. Toutes les instructions nécessaires au bon déroulement de votre formation sont fournies dans le protocole qui vous a été envoyé par le chargé de formation. En résumé :

- pour toute question relative au déroulement de la formation, aussi bien pour les questions d'organisation que pour le contenu de la formation à PostgreSQL/PostGIS elle-même et les réponses aux exercices, une seule adresse mail est à utiliser : **la Boîte Aux Lettres (BAL)** partagée indiquée dans le protocole.
- pour les réponses aux exercices, **envoyer un mail par exercice avec un "sujet" explicite** pour faciliter le suivi et la correction par les tuteurs
- **la liste de discussion labo.foad-postgis-pem** à laquelle vous avez été inscrit sera utilisée pour les fils de discussion suivants (mais vous avez la possibilité d'en créer de nouveau si vous voulez échanger avec vos collègues sur tout autre sujet) :
  - L1 : Présentation (des apprenants et des tuteurs)
  - L2 : Quels usages pour votre service ?
  - L3 : Évaluation à chaud (à la fin de la formation)

- ne pas utiliser les liens de la plate-forme de formation pour joindre vos formateurs à distance



### **Complément : La formation est composée des modules suivants :**

En guise d'introduction à la formation :

- **Module 0** : accueil et présentation

Le parcours de formation de cette FOAD comprend 6 modules consacrés à PostgreSQL/PostGIS:

- **Module 1** : Rappels et concepts de base
- **Module 2** : Administration
- **Module 3** : Gestion des bases, schémas et tables
- **Module 4** : Compléments SQL
- **Module 5** : Aller plus loin
- **Module 6** : Bonnes pratiques

En guise de conclusion :

- **Module 7** : Après la formation

Les modules 1 à 6 comportent des exercices :

- des exercices auto-corrigés : ils sont destinés, au travers d'un exemple concret, à mettre en application les notions vues précédemment ;
- des exercices tutorés : ces exercices, sans corrigé disponible, doivent être résolus par les apprenants et envoyés aux tuteurs selon des modalités décrites dans leur intitulé.

Le tableau ci-dessous décrit les différents modules du parcours pédagogique avec le temps d'apprentissage estimé et la succession des exercices tutorés.

Les images qui suivent permettent de détailler le contenu de chaque module (cliquer sur chacune d'entre elles pour les agrandir en cas de besoin).

Modules	Temps estimé	Exercices tutorés	Temps estimé
0 - Présentation	30'		
1 - Rappels et concepts de base	2h10		
2 - Administration	3h30	Exercice 01	1h30
3 - Gestion des bases, schémas et tables	3h30	Exercice 03	1h30
4 - Compléments SQL	3h30	Exercices 07, 09 et 10	2h30
5 - Aller plus loin	3h00	Exercice 12	1h00
6 - Bonnes pratiques	1h00		
7 - Après la formation	20'		

Tableau 1 Parcours de la formation

Le contenu des modules 1 à 6 est détaillé dans les tableaux suivants. Les types de contenu sont repérés par le code couleur ci-dessous.

Présentation de la formation

	<b>Cours</b>
	<b>Pas-à-pas</b>
	<b>Exercice auto-corrigé</b>
	<b>Exercice tutoré</b>

*Code couleur des contenus*

<b>Module 1 – Rappels et concepts de base</b>	
I - Présentation de la formation	A. Présentation de la formation
	B. Prérequis
II - Rappels sur les bases de données relationnelles	A. Définitions et types de bases de données
	B. Acteurs et rôles
	C. Rappels sur la modélisation
	D. Clef primaire et clefs étrangères
	E. Les contraintes
	F. Modélisation UML ; les standards de la COVADIS
	Exercice : Quiz sur les concepts de base
III - Avantages et inconvénients de PostgreSQL	A. Avantages et inconvénients de PostgreSQL
IV - Concepts de base de PostgreSQL / PostGIS	A. Bases et schémas
	B. Tablespace
	C. Rappels sur les types de données
	D. PostGIS
	Exercice - fil de discussion L2 : les attentes de votre service

<b>Module 2 – Administration</b>		
I - Les clients et les connexions	A. Fichiers de configuration (postgresql.conf et pg_hba.conf)	
	B. Les outils clients	1. Les principaux outils clients
		2. pgAdmin III
		3. Psql
		4. DBManager
II - La gestion des droits	C. Organisation du serveur de formation	
	A. Les rôles	
	B. Propriétaire d'un objet	
	C. Droits sur les objets	
	D. Pas-à-pas sur un exemple	1. Création de la base et des schémas
	2. Création des rôles	
	3. Utilisation avec DBManager sous Qgis	
	E. Exercice n°1 tutoré	
III – Sauvegarde et restauration	A. Sauvegarde logique (dump)	
	B. Sauvegarder le serveur (pg_dumpall)	
	C. Restauration logique	
	D. Exercice n°2	
	E. Import des fichiers fonciers	
	F. Sauvegarde au niveau système de fichiers	
	G. Archivage continu	
IV – Maintenance	A. Gestion de l'espace disque	
	B. Opérations de maintenance sur les bases	

<b>Module 3 – Gestion des bases, schémas et tables</b>		
I - Gestion des bases, schémas et tables	A. Création d'une base "template" de données spatiale	
	B. Création d'une base relationnelle, schéma, table.	1. Création d'une base avec pgAdmin
		2. Création d'une table avec PgAdmin
		3. Création d'une table avec DBManager
		4. Importation d'une table depuis Qgis
		5. Création d'une clef étrangère avec PgAdminIII
	C. Exercice n°3 tutoré	
II - Import et export de données	A. Import de données	1. Import via DBManager
		2. Import via Processing
		3. Import par Glisser/Lâcher via les navigateurs de Qgis
		4. Import via ogr2ogr
		5. Import via Shp2pgsql
		6. Génération d'un fichier SQL (driver PostgreSQL SQL dump)
		7. Import via le plugin SPIT
		8. Les points d'attention en import de données
	B. Export de données	
	C. Exercice n°4	

<b>Module 4 – Compléments SQL</b>	
I - Rappels sur SQL	A. Rappels sur des règles ou conventions de bon usage
II - Le Langage de Définition de Données (LDD)	A. CREATE TABLE
	B. Exercice n°5 création d'une table en SQL sous DBmanager
	C. CREATE VIEW (création de vues)
	D. Créer une vue avec PgAdmin ou DBManager sous QGIS
	E. Exercice n°6 création d'une vue
	F. ALTER
	G. DROP
	H. RENAME
	I. INSERT et COPY
	J. UPDATE et DELETE
III - Compléments	K. Exercice n°7 tutoré
	A. Utilisation des alias
	B. Rappels et compléments sur les jointures
	C. Les jointures internes, externes, croisées et qualifiées
	D. Les expressions conditionnelles
	E. Exercice n°8 CASE... WHEN
	F. Exercice N°9 tutoré
	G. Les sous-requêtes
	H. Exercice N°10 tutoré
	I. Correction de géométrie
	J. Exercice N°11 correction de géométrie
K. Requêtes inter-bases	

<b>Module 5 – Aller plus loin</b>	
I - fonctions et triggers	A. Triggers et fonctions
	B. Exercice guidé : création d'un trigger
	C. Exercice N°12 tutoré
	D. Exercice N°13 triggers
II - formulaires	A. Les formulaires
III – Optimisation	A. L'optimisation des requêtes avec EXPLAIN
IV - Utilisez la tables et vues systèmes	A. Présentation
	B. Modifier les propriétés des tables d'un schéma
	C. Arrêter une requête
V – COVADIS et Géostandards	A. Comprendre la COVADIS et ses Géostandards
	B. Intégrer un géostandard dans une base PostgreSQL/PostGIS
	C. Importer et visualiser des données

<b>Module 6 – Bonnes pratiques</b>	
Bonnes pratiques	Installation du serveur PostgreSQL/PostGIS
	Paramétrage du serveur pour l'exploitation des données spatiales
	Bonnes pratiques de sécurité
	Optimisation de la gestion de la base de données
	Optimisation des requêtes SQL



# Cible visée par la formation et prérequis

## **Cible**

Cette formation à distance est principalement destinée aux gestionnaires de données dans les services en charge de la géomatique ayant à mettre en place et/ou exploiter des données dans une base de données spatiale PostgreSQL/PostGIS. Elle peut s'adresser également aux chargés d'études métiers avancés devant réaliser des requêtes exploitant ces données.

Elle s'adresse aussi bien aux filières techniques qu'administratives et concerne toute catégorie de grade.

**Elle ne s'adresse pas aux personnes désirant simplement se former à SQL** pour lesquelles le module SQL de la *formation QGIS perfectionnement*<sup>2</sup> est plus adapté. Il existe également une formation *initiation SQL*<sup>3</sup> pouvant être mise en œuvre en présentiel ou en distanciel.

## **prérequis techniques**

Le suivi de cette formation nécessite :

- de disposer d'un accès à une base école dont les paramètres de connexion doivent avoir été fournis par l'organisateur,
- de disposer sur son poste de travail du logiciel QGIS
- de disposer des droits pour pouvoir installer le logiciel pgAdmin (clients d'accès à la base de donnée), sauf si la formation utilise pgadmin en version serveur.

Les supports de formation sont basés sur la version 12 de PostgreSQL et la version 3.1 de PostGIS.

(on peut trouver un tableau comparatif des versions de PostgreSQL *ici*<sup>4</sup>)

Les copies d'écran et les commandes décrites correspondent à la version 3.16 de QGIS.

2 - <http://www.geoinformations.developpement-durable.gouv.fr/perfectionnement-a-qgis-a2904.html>

3 - <http://www.geoinformations.developpement-durable.gouv.fr/sql-en-presentiel-a3658.html>

4 - <https://www.postgresql.org/about/featurematrix/>

### ***jeu de données***

---

Charger le jeu de données :

### ***Prérequis théoriques et pratiques***

---

Cette formation étant principalement instrumentale, il est nécessaire que les apprenants aient acquis au préalable un minimum de notions théoriques sur l'information géographique et les bases de données et aient un niveau de maîtrise du langage SQL correspondant *au module SQL de la FOAD QGIS perfectionnement*<sup>5</sup>.

5 - <http://www.geoinformations.developpement-durable.gouv.fr/perfectionnement-a-qgis-a2904.html>

# Liste de discussion et d'échanges

## **Le but de cette liste**

Une liste de discussion a été mise en place, dans le cadre de cette formation, pour faciliter les échanges entre les apprenants et l'équipe de formation.

Elle utilise les serveurs SYMPA du ministère et est intitulée : **labo.foad-postgis-pem**

Elle permet aux apprenants, aux tuteurs et au chargé de formation d'échanger de manière informelle sur tout ce qui concerne la formation, pendant la durée de celle-ci. Chaque abonné peut créer un nouveau sujet et répondre aux messages par l'intermédiaire de sa messagerie professionnelle.



## **Définition : Liste de diffusion ou liste de discussion ?**

De telles listes par abonnement peuvent porter soit le nom de *liste de diffusion* soit celui de *liste de discussion*. Selon le paramétrage qui est donné par le "propriétaire", les abonnés peuvent ou non envoyer des messages à l'ensemble de la liste [**labo.foad-postgis-pem**] :

- si les messages sont interdits, seul le propriétaire et certains profils peuvent envoyer des messages d'information : on parle alors de *liste de diffusion* ;
- si les messages sont autorisés, la liste de devient un lieu d'échanges, c'est une *liste de discussion*.

Dans notre cas, nous sommes ouverts à la discussion et particulièrement favorables aux échanges !

## **Modalités de fonctionnement**

Chaque apprenant est abonné à la liste de discussion avant le début de la formation. Sa désinscription est également automatique à l'issue de la période de formation.

L'équipe pédagogique créera 3 sujets "généraux" auxquels vous serez invité à répondre et à échanger au fil de la formation :

1. au début de la formation, un premier sujet « *L1 : Se présenter* » sera lancé pour vous permettre de « *vous présenter* », de dire ce que vous attendez de la formation ;
2. Le deuxième sujet : « *L2 : Quels usages dans votre service ?* »
3. Le troisième sujet étant destiné à l'évaluation à chaud « *L3 : évaluation à chaud de la formation* »

Ces sujets ne sont pas limitatifs : pendant toute la durée de la formation vous pouvez également lancer de nouveaux messages sur n'importe quel sujet que vous souhaitez **partager avec les autres stagiaires** et avec l'équipe pédagogique (question,

dysfonctionnement, avis, idée...).



### **Méthode : Envoyer un message à la liste**

Pour envoyer un message à la liste, il vous suffit d'envoyer un mail à partir de votre messagerie professionnelle à l'adresse *labo.foad-postgis-pem@developpement-durable.gouv.fr*<sup>6</sup>

Selon les cas, quelques règles sont à respecter de votre part :

- pour **répondre à un message sur la liste** (notamment pour les fils de discussion L1, L2 ou L3) :
  - utilisez le bouton « *Répondre à la liste* »  situé dans la barre d'outils courrier de votre messagerie (en haut de la fenêtre)
- si vous souhaitez aborder **un sujet nouveau** :
  - créez un nouveau message
  - indiquez un sujet explicite pour savoir de quoi traite votre message. Soyez précis !
  - mais *ne répondez pas à un message précédent* en changeant simplement son intitulé (cela nuit à la bonne exploitation des messages).

**Attention** : en utilisant « *Répondre à tous* », la réponse est envoyée à la liste ET à l'expéditeur initial, ce qui peut prêter à confusion pour la suite du fil de discussion.



### **Conseil : Règles de gestion de la messagerie**

Certains abonnés aux listes de discussion indiquent recevoir une trop grande quantité de messages en provenance des listes, ce qui encombrant leur boîte aux lettres.

Pour éviter cette situation, une bonne pratique est d'utiliser les **filtres de messages** qui déplacent automatiquement dans un sous-répertoire les messages répondant à un critère précis.

Pour connaître la méthode de création de ces filtres sur votre messagerie

- si vous utilisez le client lourd de messagerie voir *ce paragraphe* - p.27.
- Si vous utilisez le client web, utilisez l'aide  dans la version **Besoin d'aide ?**  
'Bureau numérique' utilisez  en haut de l'accueil et faire une recherche sur *filtre*.



# Exercice : Présentez-vous sur le fil de discussion

L'objectif de ce premier exercice est de vous présenter et de prendre contact avec vos collègues stagiaires et avec l'équipe pédagogique.

## Question

Ce fil de discussion « L1 : Se présenter » a été créé pour que chaque apprenant et chaque membre de l'équipe pédagogique se présente.

Utilisez Répondre à la liste pour faire votre propre présentation.

Indiquez par exemple :

- votre service
- les raisons qui vous amènent à suivre cette formation et ce que vous souhaitez y apprendre
- tout ce qui vous passe par la tête pour mieux vous connaître ... »



# Conclusion

Ce module vous a permis de vous familiariser avec la plate forme.

Dans le prochain module, nous verrons quelques rappels sur les bases de données et aborderons de nouveaux concepts.



# Contenus annexes

## - Créer un filtre sur sa messagerie

### ***Paramétrer son courriel pour la formation***

---

Lors de cette formation, un moyen de communication utilisé est la liste d'échange (ou liste de discussion) à laquelle vous avez été automatiquement inscrit(e) pour le temps de la formation :

- Cette liste est destinée aux échanges avec les autres apprenants à la manière d'un forum (questionnement, difficulté d'utilisation, réponses aux questions, assistance, réflexion, avis...) ;
- L'équipe pédagogique s'en servira également pour vous transmettre les messages qui s'adressent à tous et pour vous inviter à répondre à quelques questions au fil de la formation ;
- C'est sur cette même liste d'échange que vous devrez répondre à ces questions.

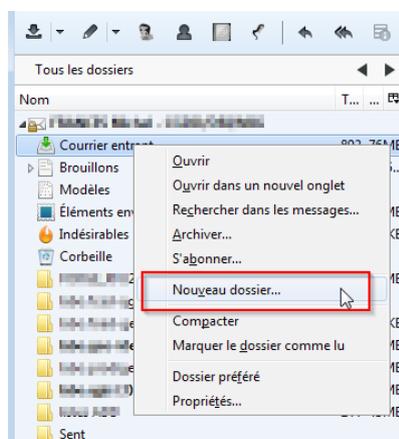
L'adresse de la liste d'échange est : *labo.foad-postgis-pem@developpement-durable.gouv.fr*<sup>7</sup>

Bon nombre de messages vont transiter par la liste d'échange et vous allez donc en recevoir beaucoup pendant la durée de la session. Pour éviter que ces messages ne se mélangent avec les mails de votre activité quotidienne, il est fortement recommandé de mettre en place un filtre sur votre courriel.

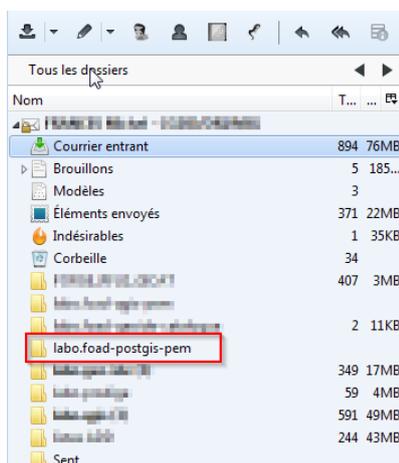


## Méthode : 1 - Créer le dossier de stockage

Commençons par créer un dossier dénommé `labo.foad-postgis-pem` comme indiqué ci-dessous :



- faire un clic droit à l'endroit où vous souhaitez créer le dossier `labo.foad-postgis-pem` et sélectionner « **Nouveau Dossier...** » ;
- par exemple faire un clic droit sur **Courrier entrant** ;
- saisir son nom `labo.foad-postgis-pem` et valider.



- le dossier est créé comme sur l'image ci-contre.

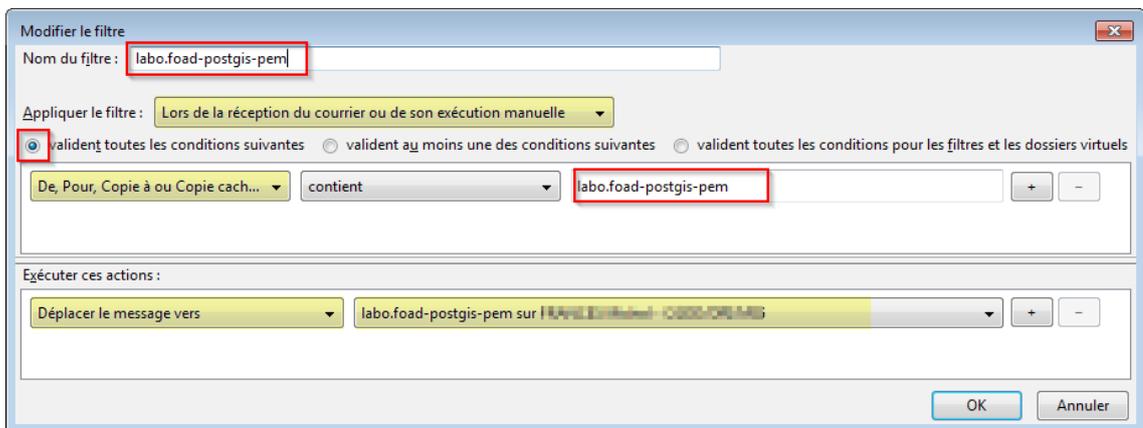


## Méthode : 2 - Transférer des messages de la liste

Nous allons maintenant réaliser un filtre qui déplacera les messages en provenance de la liste vers le dossier `labo.foad-postgis-pem` que nous venons de créer.

**Pour créer ce filtre :**

- Sélectionner le dossier **Courrier entrant**
- Cliquer sur le menu **Outils** et choisir **Filtres de messages...**
- Dans la fenêtre qui s'ouvre, cliquer sur le bouton **Nouveau** pour créer le filtre
- Paramétrer le filtre comme ci-dessous puis cliquer sur **OK** pour le valider

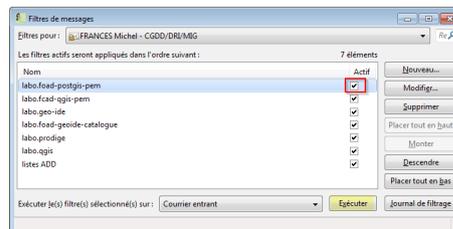


### Activer le filtre :

- Retourner dans **Outils – Filtres de messages**
- Vérifier que, pour le filtre dénommé **labo.foad-postgis-pem**, la case **Actif** est cochée

### Fonctionnement :

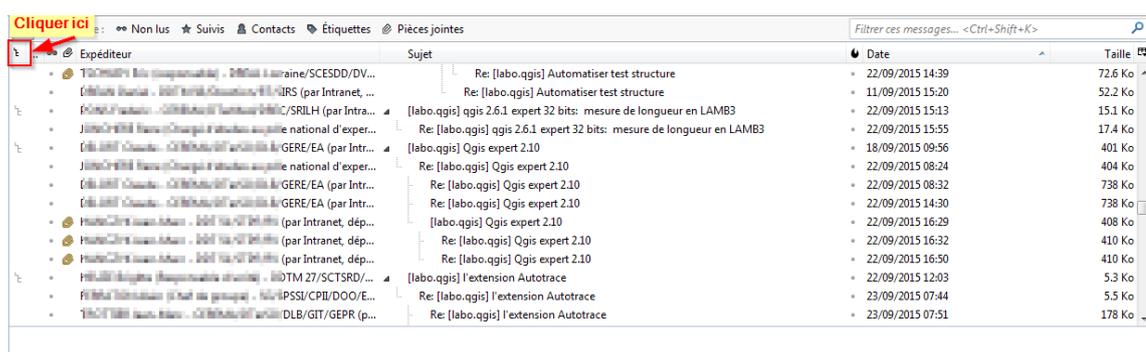
- A partir du moment où le filtre est actif, tous les nouveaux messages en provenance de la liste qui arriveront dans **Courrier entrant** seront automatiquement déplacés vers le répertoire **labo.foad-postgis-pem**.
- Pour les messages qui sont déjà présents dans **Courrier entrant**, il suffit de cliquer sur **Exécuter** dans la fenêtre ci-contre pour appliquer le filtre : les messages seront déplacés.



### Conseil : Affichage par fils de discussion

Pour les messages issus d'une liste d'échange, il est vivement recommandé de choisir une visualisation sous forme de fils de discussions comme ci-dessous (exemple de la liste de discussion **labo.qgis**).

Pour cela, cliquer sur l'icône **Afficher les fils de discussion**.



### Complément : Pour en savoir plus ...

Consulter les pages d'information suivantes :

- Les *filtres de messages*<sup>8</sup> dans la documentation de Thunderbird ;
- un *wikibooks sur le classement des messages*<sup>9</sup> ;

8 - <https://support.mozilla.org/fr/kb/classer-vos-messages-en-utilisant-des-filtres>

9 - [https://fr.wikibooks.org/wiki/Mozilla\\_Thunderbird/Gestion\\_des\\_filtres\\_de\\_messages](https://fr.wikibooks.org/wiki/Mozilla_Thunderbird/Gestion_des_filtres_de_messages)