29/11/2024

RT0907- Programmation Cloud

Rapport TP application serverless de vote

UNIVERSITÉ
DE REIMS
CHAMPAGNE-ARDENNE

JULIEN BOUTREAUX

Table des matières

I)Introduction :

Le but de ce projet est de créer une application serverless de vote en utilisant les services d'Amazon AWS. L'objectif principal est de permettre une gestion des votes et pouvoir suivre les résultats. Ce projet repose sur plusieurs services AWS comme AWS lambda, API Gateway, DynamoDB et Amazon S3 et IAM (Identity and Access Management) chacun jouant un rôle clé dans le fonctionnement de l'application, permettant à la fois la gestion des utilisateurs, la collecte des votes et la présentation des résultats.

II) : Principales Fonctionnalités :

1)Affichage des candidats

En arrivant à la page d'accueil lorsqu'ils se sont connecté les utilisateurs peuvent consulter une liste des candidats avec une image et leur nom et prénom, en cliquant sur l'image ils arrivent sur la page description de ce candidat. Chaque candidat est présenté avec son prénom, son nom et une brève description, c'est sur cette page qu'ils peuvent voter. Les images des candidats sont dynamiquement chargées depuis un stockage S3.

3) Collecte des votes

Les utilisateurs peuvent voter pour leur candidat préféré. Le vote est enregistré dans une base de données via une fonction AWS Lambda. Chaque vote est unique et le système empêche les votes multiples pour un même candidat par le même utilisateur.

4) Suivi de l'état des votes

les utilisateurs peuvent consulter l'état actuel du vote sur la page résultat sous forme d'un diagramme circulaire.

5) Gestion des utilisateurs

J'ai mis en place un système d'authentification simple pour simuler les votes uniques, j'ai fait un formulaire d'inscription qui via la fonction lambda register-user peut créer un nouvel utilisateur dans la table Users de DynamoDB et le formulaire connexion qui permet d'accéder aux sites en utilisant la fonction lambda login-user-lambda qui vérifie dans la table Users si le pseudo et le mot de passe est valide. J'ai plus tard appris qu'un service AWS pouvait s'occuper de l'authentification et de l'inscription, il se nomme Amazon Cognito. Ce service aurait grandement simplifié cette partie.

III) : Services AWS utilisés

1)Base de données DynamoDB

Pour la gestion des données de l'application, j'ai choisi d'utiliser DynamoDB, une base de données NoSQL entièrement managée par AWS. Au début j'ai hésité entre utiliser RDS et DynamoDB, j'ai finalement choisi DynamoDB car c'est une base de données bien plus facile à prendre en main puisque qu'elle est noSQL. De plus, la gestion des serveurs, des mises à jour ou des sauvegardes est entièrement prise en charge par AWS. DynamoDB est également conçu pour offrir une faible latence et une haute performance pour les applications. J'ai donc pensé que DynamoDB était un choix approprié pour l'architecture serverless que je veux mettre en place. J'ai trois tables importantes qui permettent le fonctionnement de mon application. La table Candidats

qui stocke les candidats, leur nom, prénom, âge, un id unique et une description de leur programme. La table Users qui stocke les utilisateurs, leur nom, prénom, pseudo, âge et email. Et enfin la table Votes qui stocke les votes des utilisateurs, elle stocke l'id de l'utilisateur qui a voté, l'id du candidat pour lequel l'utilisateur a voté et le nom du vote. J'ai choisi cette approche plutôt qu'un booléen a voté sur un utilisateur pour l'évolution de l'application si jamais il y avait d'autres sondages disponibles comme cela un utilisateur ne peut voter qu'une seul fois pour un sondage avec un simple booléen ça ne serait pas possible.

2) Fonctions lambda

Pour une application serverless sous AWS, nous devons utiliser les fonctions lambda. Avec Lambda, il n'y a aucun serveur à provisionner, gérer ou mettre à jour, ce qui simplifie considérablement l'infrastructure. Pour ce projet j'ai mis en place plusieurs fonctions lambda :

Register-user : Reçois les données du formulaire d'inscription et les écrits dans la table Users de DyanmoDB

Login-user-lambda : Reçois les données du formulaire d'inscription et vérifies dans la table Users si le pseudo et le mot de passe est valide

Return-listes-candidats : appelé par la page home.html, elle consulte la table Candidats et retourne tous les candidats disponibles.

Return_candidat : appelé par la page description_candidat.html, elle reçoit un id (l'id du candidat) et retrouve le candidat à partir de son id.

Vote-lambda : Reçoit les données nécessaires au vote, le nom du vote, l'id du candidat choisit et l'id de l'utilisateur qui souhaite voter ensuite elle vérifie dans la table Votes si pour l'utilisateur n'a pas déjà voté pour ce sondage grâce aux User_Id. Si l'utilisateur n'a pas encore voté alors elle écrit le nouveau vote dans la table sinon elle envoie un message « Vous avez déjà voté pour cette élection ».

Resultat-vote : Elle retourne le résultat en pourcentage des votes pour chaque candidat.

Chacune de mes fonctions lambda utilisent DynamoDB, elles lisent et écrivent dedans donc dans l'IAM, je leurs ait accordés l'autorisation AmazonDynamoDBFullAccess

3)API Gateway

Amazon API Gateway est un service géré qui permet de créer, publier, sécuriser et surveiller des API RESTful. API Gateway permet de déclencher des fonctions Lambda directement via des requêtes HTTP. Cela simplifie l'interconnexion entre le client et les fonctions Lambda, sans avoir à gérer un serveur intermédiaire. Avec Gateway je peux facilement créer des endpoints pour que mon application puisse appeler la fonction

lambda souhaité, par exemple pour appeler ma fonction lambda vote-lambda, j'utilise l'endpoint :

https://w6f8a3lnr6.execute-api.eu-west-3.amazonaws.com/test/vote

4)Amazon S3

Amazon S3 (Simple Storage Service) est un service de stockage d'objets. Il me permet d'héberger des fichiers statiques comme des images, des fichiers HTML, CSS ou JavaScript. Par exemple, les photos des candidats sont stockées dans un bucket S3, ce qui permet de les récupérer dynamiquement via leur URL dans mon application.

Par défaut, les fichiers téléversés dans un bucket S3 sont privés. Cependant, comme ces fichiers sont destinés au frontend et doivent être accessibles par les utilisateurs, j'ai configuré leur visibilité en utilisant l'option --acl public-read lors du téléversement avec l'interface en ligne de commande AWS CLI :

aws s3 cp . s3://projet-vote-s3/ --recursive --acl public-read

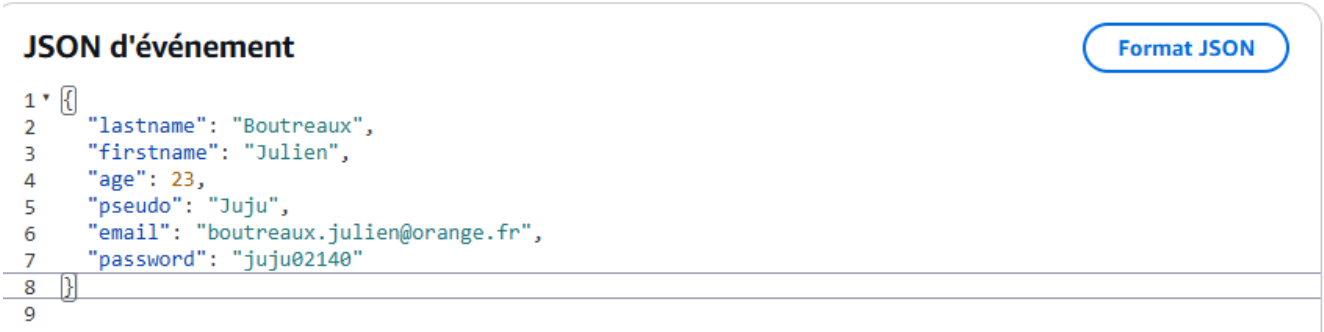
Cette configuration garantit que les fichiers, comme les images des candidats, sont directement accessibles via leur URL publique.

IV) : Echanges effectués

1)register.html et register_user :

Le formulaire de register.html envoi en POST un JSON à la fonction lambda

Structure du JSON :



Avec ces informations la fonction lambda va créer le nouvel élément dans la table Users. Si tout va bien elle renvoit un status code 200 sinon un status code 500.

2)login.html et login-user-lambda

Le formulaire de login.html html envoit en POST un JSON à la fonction lambda

Structure du JSON :

Avec ces informations la fonction lambda va vérifier si le pseudo et le mot de passe est valide.

Message du lambda en cas de réussite :


```
{
  "statusCode": 200,
  "body": "{\"message\":\"Login successful\",\"userId\":1,\"redirectUrl\":\"https://projet-vote-s3.s3.eu-west-3.amazonaws.com/home.html\"}"
}
```


Message du lambda en cas d'échec :


```
{
  "statusCode": 401,
  "body": "{\"message\":\"Invalid pseudo or password\"}"
}
```


En cas de réussite la fonction lambda envoi l'url ou doit être rediriger l'utilisateur ici la page home.html. L'application sauvegarde aussi l'id de l'utilisateur en faisant localStorage.setItem('userId', body.userId). Ce n'est pas très sécurisé mais j'ai choisi d'opter pour ce choix car ce n'est pas vraiment l'objectif premier de ce projet.

3)home.html et return-listes-candidats

Dès que l'utilisateur arrive sur home.html, la page appelle la fonction lambda return-listes-candidats en GET.

Réponse de return-listes-candidats :


```
{
  "statusCode": 200,
  "headers": {
    "Content-Type": "application/json"
  },
  "body": "[{\"firstname\":\"Jean-Luc\",\"Candidat_Id\":3,\"description\":\"Mon programme vise à construire une France plus juste et solidaire. Je propose une refonte complète de notre système politique et économique avec un grand plan d'investissement pour les transitions écologique et sociale. Je souhaite augmenter les salaires et créer des millions d'emplois dans des secteurs verts et numériques. L'éducation, la santé et les services publics seront ma priorité, car chaque citoyen mérite une vie digne. Je défendrai la redistribution des richesses pour réduire les
```


Quand l'utilisateur clique sur l'un des candidats, cela va le rediriger vers la page descriptive du candidat, la page description_candidat.html, voici la redirection :

https://projet-vote-s3.s3.eu-west-3.amazonaws.com/description_candidat.html?id=${candidat.Candidat_Id}

description_candidat.html va récupérer l'id du candidat dans l'url et va ensuite l'envoyer à la fonction lambda return-candidat.

4) description_candidat.html et return-candidat

La page envoi l'id su cnadidat en POST à la fonction lambda.

Structure JSON envoyée à return-candidat :

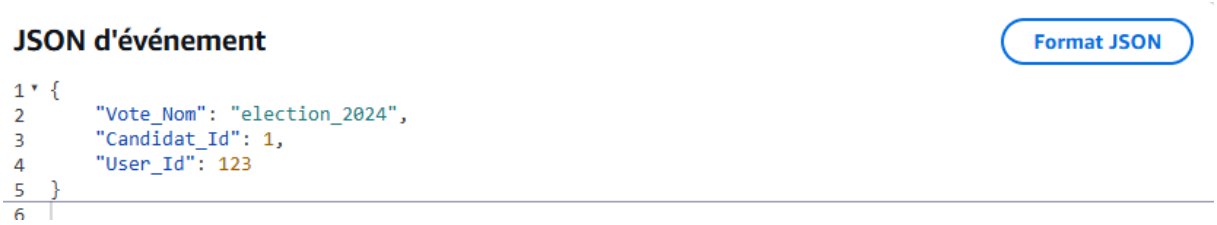
Réponse de return-candidat :


```
{
  "statusCode": 200,
  "body": "{\"message\":\"Candidat trouvé\",\"candidat\":
{\"firstname\":\"Emmanuel\",\"Candidat_Id\":1,\"description\":\"Mon programme est centré sur la transformation de
notre pays pour répondre aux défis du 21e siècle. Je veux poursuivre la modernisation de notre économie en soutenant
l'innovation, la recherche et la transition numérique. Le plein emploi est mon objectif, avec une attention
particulière à la formation et aux compétences pour les métiers de demain. J'œuvre pour une transition écologique
ambitieuse, avec des investissements massifs dans les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique. Je soutiens
l'Europe et souhaite renforcer l'intégration européenne face aux défis mondiaux. Je continuerai de réformer notre
système de santé, d'éducation et de retraite pour les rendre plus justes et plus efficaces. Je défends une société
```


5) Bouton voter et vote-lambda :

Si l'utilisateur clique sur le bouton voter pour le candidat sur la page de description alors le bouton appellera la fonction vote-lambda en POST.

Structure JSON envoyée à la fonction lambda :



Avec ces informations la fonction lambda vérifie dans la table Votes si l'utilisateur qui a l'id 123 a déjà voté pour le sondage « éléction_2024 », s'il n'a pas voté auparavant alors la fonction crée le nouveau vote dans la table sinon elle envoie un message à l'utilisateur « vous avez déjà voter pour cette élection ».

Réponse positive de la fonction lambda :

```
{
  "statusCode": 200,
  "body": "Le vote a ete enregistre"
}
```

Réponse négative de la fonction lambda :

```
{
  "statusCode": 400,
  "body": "Vous avez deja voté pour cette election"
}
```

6) Résultat.html et resultat-vote

En arrivant sur la page resultat.html, elle va directement appeler la fonction lambda en POST en lui envoyant le nom du vote.

Structure JSON envoyée à la fonction lambda :

Elle va consulter la table Votes pour retrouver tous les votes associés à election_2024 et elle calcule le nombre total de vote pour chaque candidat et le pourcentage de votes obtenus par rapport au total des votes.

Réponse de la fonction lambda :

```
{
  "statusCode": 200,
  "body": "{\"labels\":[\"Emmanuel Macron\",\"Jean-Luc Mélenchon\",\"Marine Lepen\"],\"data\":
[\"60.00\",\"20.00\",\"20.00\"],\"totalVotes\":5}"
}
```

La page resultat.html va pouvoir ensuite créer le diagramme en fonction de la réponse de la fonction lambda.

V) : Test

URL de l'index :

https://projet-vote-s3.s3.eu-west-3.amazonaws.com/index.html

Connexion avec un utilisateur ayant déjà voté :

Pseudo : Juju

Mot de passe : juju02140

Connexion avec un utilisateur n'ayant pas voté :

Pseudo : Toto

Mot de passe : toto02140

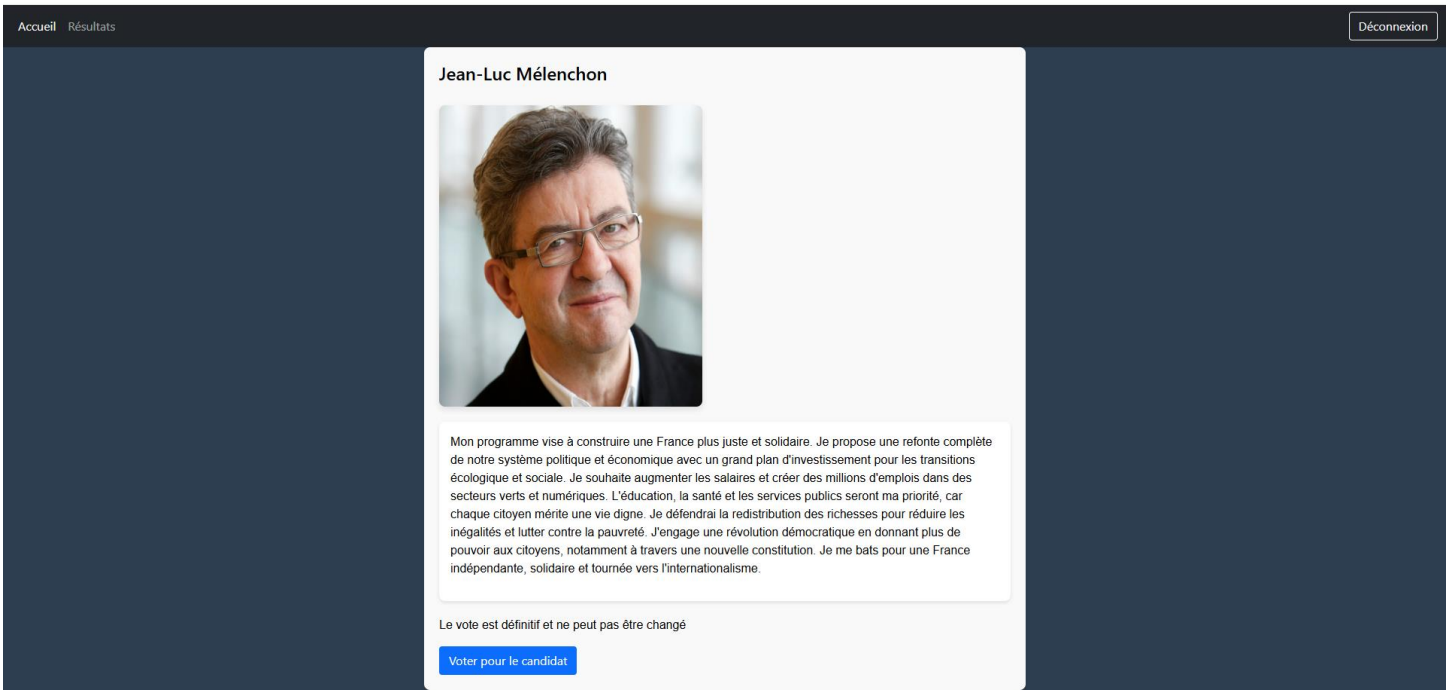
VI) : Conclusion

Ce projet a permis de mettre en œuvre une solution complète de gestion de votes en ligne en utilisant des services cloud d'AWS, notamment AWS Lambda, DynamoDB, API Gateway et S3. En choisissant ces technologies, j'ai pu bénéficier d'une architecture serverless, garantissant à la fois la scalabilité, la simplicité de gestion et une réduction des coûts d'infrastructure. J'ai appris à travailler avec DynamoDB et les fonctions lambda afin d'avoir une application capable de gérer des sondages et d'afficher les résultats en temps réel.

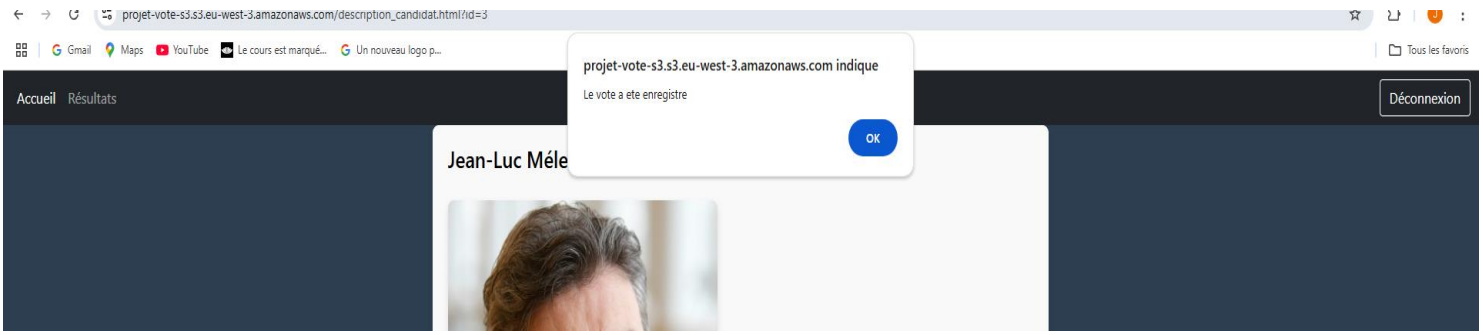
VII) : Annexes

1) Page d'acceuil

2) Page description d'un candidat



3)Cas ou le vote est enregistré



4)Cas ou l'utilisateur a déjà voté

5) Page des résultats : resultat.html