

PROJET 2 : C# et NoSQL

Période du : 17 au 21 avril 2023

Bornes « eBIS »



Dossier documentaire :

1. Présentation du contexte projet « eBIS »	Page 2
2. Gestion des contrats et des recharges	Page 3
3. Schéma de la base de données existante	Page 4
4. Évolutions et exploitation	Page 5
5. Votre mission	Page 6
6. Votre dossier de projet	Page 6

Enseignants accompagnants :

- Patrice GAHIDE
- Clovis LEMPEREUR

Document 1 - Présentation du contexte

Promulguée le 12 juillet 2010, la loi portant engagement national pour l'environnement, dite « Grenelle 2 », est un texte d'application et de territorialisation du Grenelle Environnement et de la loi Grenelle 1. Un des chantiers de cette loi porte sur le développement des véhicules électriques et hybrides rechargeables, en favorisant l'émergence de l'offre industrielle nationale, en stimulant la demande et en encourageant la possibilité de créer et d'entretenir des infrastructures de recharge électrique nécessaires à l'usage de ces véhicules.

Bien que la plupart des infrastructures de recharge va relever de la sphère privée (90%), les bornes de recharge accessibles au public, placées dans des parkings ou sur voirie, offriront l'assurance aux utilisateurs de pouvoir y accéder en dehors de cette sphère privée (domicile, travail) et des stations services. Elles constituent un gage de fiabilité de l'ensemble du système, complément indispensable pour encourager l'utilisation du véhicule électrique.

Les communes sont naturellement impliquées dans le déploiement de ces bornes, en raison du fort impact sur la voirie et les places de stationnement.

La ville de V. pionnière sur le projet avait fait partie des douze agglomérations pilotes ayant déployé une première vague d'infrastructures de recharge pour véhicules hybrides et électriques.

Aujourd'hui les technologies ont évolué et un nouveau type de borne s'appuyant sur les dernières technologies de communication et de gestion de l'information doivent venir remplacer le parc existant.

La ville de V. a confié à la société prestataire de services TRON la mise en place et l'exploitation d'un réseau de points de recharge sous forme de bornes intelligentes standardisées. Soucieuse de se forger une expérience solide sur ce marché émergent, la société TRON fait évoluer son système d'information, colonne vertébrale permettant de réaliser les principales opérations nécessaires au bon fonctionnement des différents sous-systèmes de l'infrastructure de recharge.

En tant que développeur d'applications, vous participez aux différentes missions liées à ce projet baptisé eBIS – électronique Bornes Intelligentes Standardisées.

CONCEPTEUR DEVELOPPEUR d'APPLICATION	Projet 2
Projet 2 : C# et NoSQL	Page 2/9

Document 2 – Gestion des contrats et des recharges

L'accès aux bornes de recharge par un usager est sujet à la souscription d'un contrat de recharge. Un portail web accessible aux usagers doit être mis en place pour faciliter le suivi de leur consommation.

Les bornes de recharge électrique

Les bornes de recharge sont implantées dans des stations situées dans les parkings et sur la voirie de la ville. Chaque station accueille une ou plusieurs bornes et est localisée par ses coordonnées GPS (latitude et longitude) et l'adresse de la rue dans laquelle elle est située. Sont également mémorisées la date de mise en service de chaque borne et sa dernière date de révision.

Ces bornes de recharge de batteries sont préférentiellement du type « recharge normale » (puissance de 3 kW ou kilowatt) ou « semi-rapide » (puissance de 24 kW), mais certaines sont de type « recharge rapide » (puissance de 50 kW).

Les contrats de recharge

Afin de pouvoir utiliser les bornes de recharge mises à disposition par la mairie de R., tout possesseur d'un véhicule électrique doit souscrire un contrat de recharge référencant ce véhicule auprès des services municipaux. Les informations à renseigner sont les suivantes : nom, prénom, téléphones fixe et mobile, adresse postale, adresse de courriel, numéro d'immatriculation de la voiture, date du contrat. Il est également important de connaître le modèle de la batterie du véhicule (référence, capacité et fabricant). En effet, si toutes les batteries supportent le type de charge « normal », certaines ne supportent pas la charge « rapide », voire « semi-rapide ». Un usager peut bien entendu posséder plusieurs contrats. Pour chaque contrat, une carte magnétique est délivrée, cette carte permettra de se connecter aux bornes de recharge.

Les bornes de recharge comptabilisent l'énergie délivrée en kilowatt-heure (KWh).

Deux formules de contrat ont été retenues :

- Le forfait prépayé : l'usager règle à l'avance un certain nombre de KWh. Les opérations de rechargement de batterie sont autorisées tant que le solde restant de KWh n'est pas épuisé. L'usager peut à tout moment racheter des KWh.
- L'abonnement : l'usager choisit une durée d'abonnement qui lui permettra de réaliser au cours de cette période autant d'opérations de rechargement que nécessaire. On mémorise les dates de début et de fin d'abonnement. L'usager peut renouveler son abonnement, ce qui a pour effet de repousser la date de fin.

Les opérations de rechargement

Après avoir immobilisé son véhicule, l'usager présente sa carte magnétique auprès du lecteur de carte de la borne. Cette lecture permet alors d'identifier le contrat de recharge et son propriétaire.

L'usager déroule le câble de son chargeur de batterie et le connecte à la prise de la borne prévue à cet effet. Le système détermine alors le nombre de KWh nécessaires et informe l'usager du temps de rechargement.

Plusieurs contrôles sont alors effectués :

- la borne détecte automatiquement les caractéristiques de la batterie du véhicule, qui doit correspondre au modèle déclaré dans le contrat ;
- la borne vérifie que la batterie connectée supporte bien le type de charge qu'elle délivre (« normal », « semi-rapide » ou « rapide ») ;
- la borne s'assure de la validité des dates du contrat dans le cas d'un abonnement ou du solde de KWh restant dans le cas de la formule prépayée.

L'échec d'un de ces contrôles bloque le rechargement ; cet échec est alors enregistré en regard de l'opération de rechargement en cours. À des fins statistiques, la cause de l'échec doit être mémorisée.

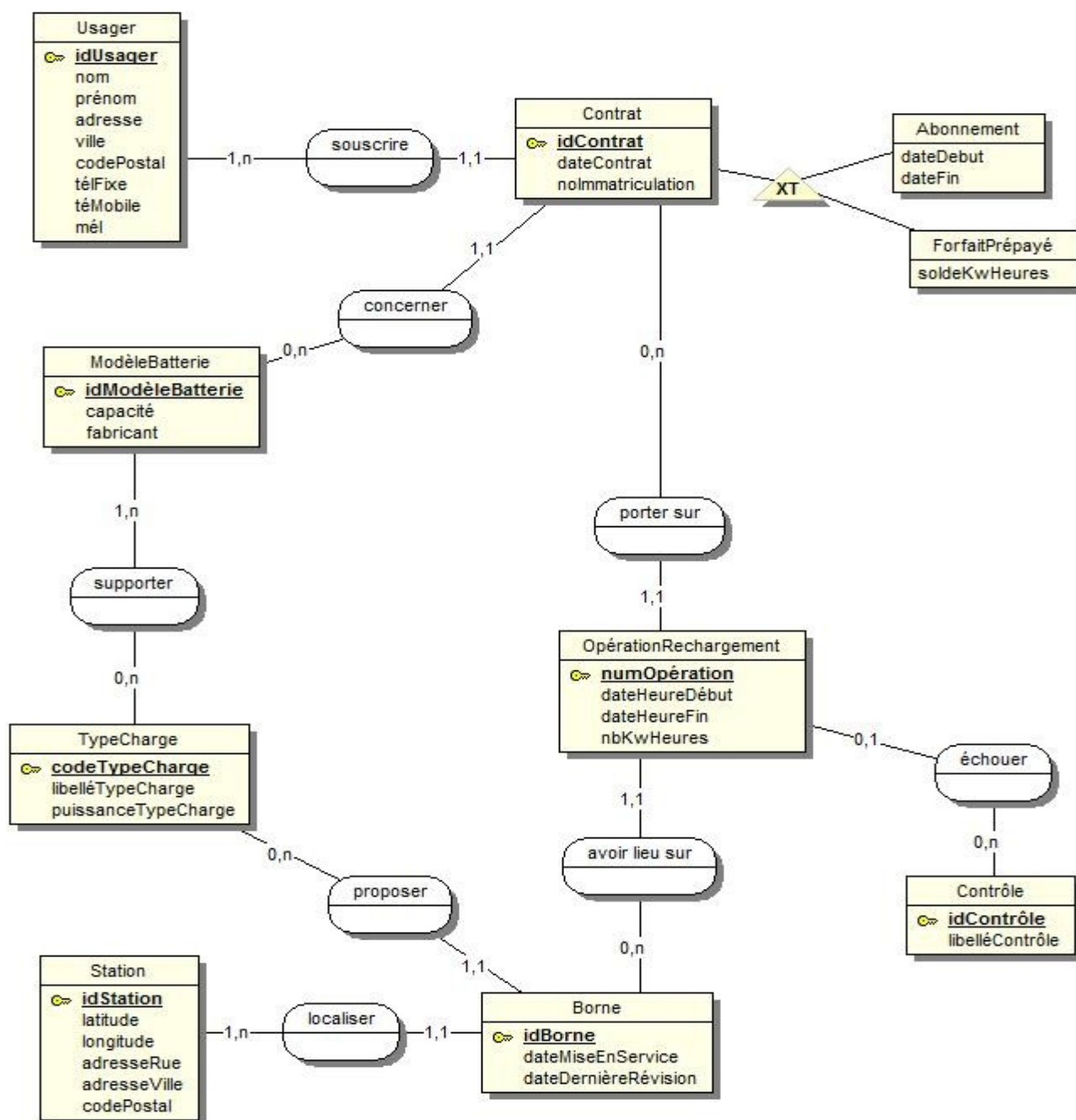
Si tous les contrôles sont positifs, le rechargement peut commencer.

À l'issue de l'opération, l'heure de début et de fin du rechargement ainsi que le nombre de KWh délivrés sont enregistrés.

CONCEPTEUR DEVELOPPEUR d'APPLICATION	Projet 2
Projet 2 : C# et NoSQL	Page 3/9

Document 3 – Schéma de base de donnée existante

Schéma de la base de donnée existante permettant la gestion des contrats et des recharges.



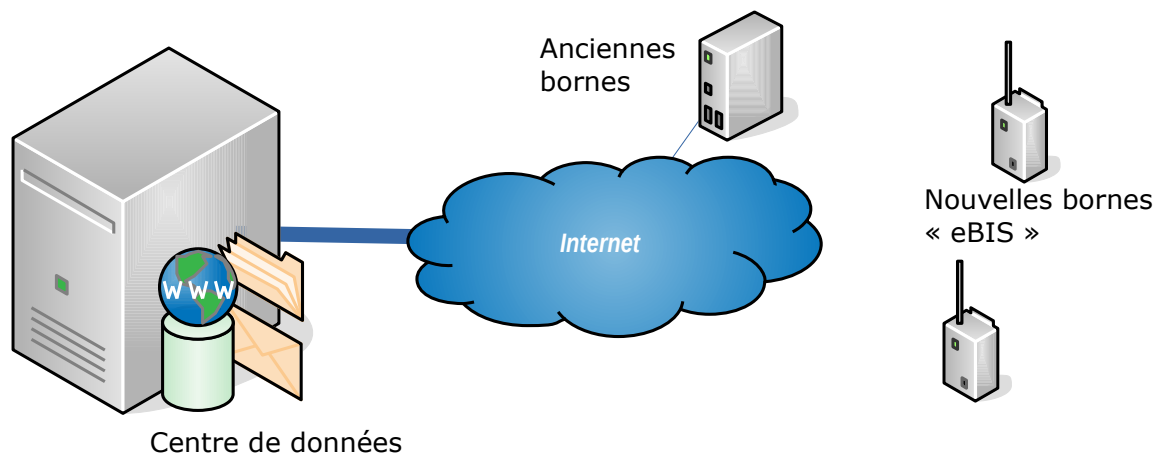
Cette base de données est centralisée et s'appuie sur un moteur de base de données PostgreSQL.

Document 4 – Évolutions et exploitation

Actuellement les bornes de recharge sont interconnectées avec le centre de données au travers un réseau filaire à faible débit de type RNIS. Il s'agit d'une architecture client-serveur qui ne permet pas un usage autonome des bornes de recharge.

La nouvelle architecture des bornes « eBIS' »

La société TRON propose de nouvelles bornes « eBIS » qui permettent un usage hors connexion des recharges.



Ces nouvelles bornes ont l'avantage de nécessiter qu'un point d'accès au réseau électrique. D'autre part, les « eBIS » embarquent un système d'information autonome et distribué. L'idée de la société TRON est d'utiliser ces bornes comme ressource CLOUD pour le stockage de ses données et ainsi diminuer ses besoins au niveau du centre de données. De cette façon le déploiement des « eBIS » profitera à l'expansion du centre de données CLOUD.

Ainsi les « eBIS » disposent d'un accès 4G permanent et d'une mini-infrastructure embarquée composée de :

- D'un routeur/firewall 4G.
- D'un serveur plateforme de virtualisation disposant d'un hôte pour l'application et d'un hôte pour les données.
- Le stockage est composé de 2 disques SSD de 250Go en Raid 1 pour les systèmes et de 2 disques SAS 15K de 10 To en Raid 1 pour les données.

Les nouveaux besoins d'exploitation.

La société TRON souhaite gérer de manière plus efficace la maintenance de son futur parc de bornes. Pour cela elle a besoin des informations suivantes :

- Une géolocalisation des « eBIS ».
- Une carte d'identité de la borne avec numéro, date d'installation, date de dernière maintenance, type de charge disponible.
- Un journal des opérations de chargements des bornes avec type de charge, date et heure de début et de fin de charge, kW consommé.
- Un journal des incidents relevant les types d'incidents (erreur d'accès au réseau de charge, erreur de connexion à l'application, erreur de branchement du véhicule, erreur d'identification du client) et le détail de l'incident
- Un journal d'entretien présentant les numéros de bornes concernés, leurs positions géographiques, le technicien en charge de l'entretien, le ou les éléments vérifiés ou remplacés.
- Une gestion des techniciens avec leur secteur géographique de rattachement.

CONCEPTEUR DEVELOPPEUR d'APPLICATION	Projet 2
Projet 2 : C# et NoSQL	Page 5/9

La société TRON va proposer à ses clients un contrat de maintenance avec un délais d'intervention de 2h et un délais de rétablissement du service en 6h.

Ainsi pour gérer de manière optimal l'exploitation du futur parc, la société TRON souhaite établir un tableau de bord fournissant les indicateurs suivants :

- Le nombre moyen d'incidents par mois sur les 5 dernières années.
- Le top 5 des éléments défectueux sur les 5 dernières années.
- Le top 5 des éléments les plus fiables sur les 5 dernières années.
- La durée de fonctionnement moyen d'un éléments sur les 5 dernières années.

[Bonus]

(Uniquement pour ceux qui ont peur de s'ennuyer)

- La part de chaque niveau d'incident. (Critique, Important, Faible)
- Le taux d'incident pour chaque dépassement de durée. Étagés comme suit 1h, 2h, 4h, 8h, 12h, 16h, 24h avec la possibilité de choisir la période de statistiques de la semaine, du mois ou de l'année écoulé.
- Les 20 % des éléments défectueux représentant les 80 % des incidents.

Document 5 – Votre mission

Vous intervenez en tant que collaborateur de la société TRON. Vous formez votre équipe et travaillerez en mode projet.

Vos objectifs sont :

1. Définir la nouvelle architecture de donnée pour les bornes « eBIS ». C'est à dire schématiser le fonctionnement distribué de l'application dans un dossier de conception puis définir la nouvelle structure des données.
2. Développez l'application de maintenance et de statistiques.

Document 6 – Votre dossier de projet

A la fin de votre projet vous devrez nous remettre :

1. Le lien vers le dépôt gitlab qui héberge votre projet
2. Un document présentant l'organisation de votre équipe (composition, rôle, tâches, etc)
3. Un journal de bord présentant :
 - a) le *backlog* au début du projet
 - b) la liste des *sprints*, présentant le *backlog* de chaque *sprint*
 - c) le *burndown chart* de chaque *sprint*
4. Un compte rendu d'activité comprenant
 - a) un document explicatif de la réalisation du projet
 - b) un diaporama, support de présentation de la présentation du projet

Votre dossier devra être remis au plus tard le : **Vendredi 15 avril 2022 12h**, délai de rigueur.

Document 7 – Soutenance de projet

Une soutenance projet qui se déroulera le vendredi 15 après-midi est à préparer.

Elle comprendra :

- une présentation technique des solutions mises en place
- une démonstration du projet fonctionnel.

CONCEPTEUR DEVELOPPEUR d'APPLICATION	Projet 2
Projet 2 : C# et NoSQL	Page 6/9

Durée approximative : 30 minutes.

CONCEPTEUR DEVELOPPEUR d'APPLICATION	Projet 2
Projet 2 : C# et NoSQL	Page 7/9

ANNEXES

Document type pour une borne

```
{
  "_id": "b2934bae18e6af03a5bf0b39e500066d",
  "_rev": "2-3a2aec5a9a0db140152bd85f94d02be4",
  "document": "borne",
  "dateMiseEnService": "1955-11-05",
  "dateDerniereRevision": "1985-10-26",
  "station": {
    "latitude": "33.7866",
    "longitude": "-118.2987",
    "adresseRue": "5 rue de Beverly hills",
    "adresseVille": "Hill Valey",
    "codePostal": "90210"
  },
  "typeCharge": [
    {
      "libelle": "efficace et sûre",
      "puissance": "5.4"
    },
    {
      "libelle": "faut se mefier",
      "puissance": "152.2"
    }
  ]
}
```

Document type pour une opération de recharge

```
{
  "_id": "b2934bae18e6af03a5bf0b39e500294e",
  "_rev": "1-8fc31f6db1c07723297747a9e1c081e1",
  "document": "OperationRecharge",
  "dateHeureDebut": "2020-03-15 23:59:59",
  "dateHeureFin": "2020-09-01 00:00:00",
  "nbKwHeures": "2,21",
  "Borne": "b2934bae18e6af03a5bf0b39e500066d",
  "noContrat": "251485-102015",
  "usager": "b2934bae18e6af03a5bf0b39e50017b6",
  "nom": "BAINES",
  "prenom": "Lorraine"
}
```


Document type pour un usager

```
{
  "_id": "b2934bae18e6af03a5bf0b39e50017b6",
  "_rev": "3-ca0b222b169f70060dbaf13871eb44b0",
  "document": "usager",
  "nom": "BAINES",
  "prenom": "Lorraine",
  "adresse": "42ème étage",
  "ville": "Bill Tower",
  "codePostal": "90210",
  "telFixe": "0165xxxxxx",
  "telMobile": "0665xxxxxx",
  "contrat": [
    {
      "dateContrat": "2015-10-21",
      "noImmatriculation": "OUTATIME",
      "abonnement": {
        "dateDebut": "2015-11-01",
        "dateFin": "2020-10-30"
      },
      "forfaitPrépayé": {
        "soldeKwHeures": "2,21GigoWatt"
      },
      "modeleBatterie": {
        "fabricant": "Thor",
        "capacite": "1,5"
      }
    }
  ]
}
```

CONCEPTEUR DEVELOPPEUR d'APPLICATION	Projet 2
Projet 2 : C# et NoSQL	Page 9/9