

# Mémoire de fin d'études



## Gérer des questionnaires grâce aux dernières technologies du WEB et de Microsoft.



**Auteur :**

Kévin Germain

**Responsables de stage :**

Guillaume Leborgne, MVP Microsoft

Pierre-Yves Hemery, directeur du pôle .NET

Du 1<sup>er</sup> avril 2014 au

30 septembre 2014

## Table des matières

1	Introduction.....	4
1.1	Présentation générale du mémoire.....	4
1.2	Parcours personnel, professionnel et choix du stage de fin d'études.....	4
1.3	Remerciements.....	6
2	MCNEX, entreprise 100% Microsoft en forte croissance depuis sa création en 2007.....	7
2.1	Une filiale du groupe Mozzaik.....	7
2.2	Introduction et historique de l'entreprise.....	7
2.3	Organisation de MCNEX et de ses 5 pôles d'expertises Microsoft.....	8
2.4	Un Partenariat fort avec Microsoft.....	9
2.5	Description plus en détails des différents pôles d'expertises.....	10
2.5.1	Le pôle .NET.....	10
2.5.2	Le pôle SharePoint.....	11
2.5.3	Le pôle décisionnel (BI).....	11
2.5.4	Le pôle BizTalk.....	12
2.5.5	Le pôle CRM.....	12
2.6	Une société qui organise et participe à des évènements.....	13
2.7	Un nombre de clients important et reconnu (+ de 150).....	14
2.8	Analyse personnelle de la société.....	14
2.8.1	Les avantages d'une société telle que MCNEX.....	14
2.8.2	Les avantages d'une spécialisation Microsoft.....	15
2.8.3	Le système de certifications.....	16
2.8.4	Des formations données en interne.....	17
2.9	Naissance d'un projet nécessaire pour une société en pleine croissance.....	19
2.9.1	L'équipe de travail autour du projet.....	19
2.9.2	Les techniques de travail.....	20
3	Contexte et environnement du projet.....	22
3.1	Les origines du projet.....	22
3.2	Des solutions existantes, mais pas suffisantes.....	22
3.3	Des objectifs de base à atteindre.....	23
3.4	La nécessité de restaurer un projet existant.....	24
3.4.1	Le premier développement de la solution MCNSurvey.....	24
3.4.2	Un premier intérêt pour les ressources humaines.....	24
3.4.3	Un premier déploiement en ligne autour de .NET : « T'es bon en .NET ».....	25
3.4.4	Une utilisation au salon des techdays.....	26
3.4.5	Développement du projet pour « --- ».....	26
3.4.6	Mise en place de la solution pour ---.....	26
3.5	Un déploiement du projet dans le cloud.....	27
3.6	Le choix naturel de la plateforme Azure de Microsoft.....	28
3.7	Analyse personnelle et mes débuts sur MCNSurvey.....	29
4	L'avènement des technologies permet-il d'automatiser et de simplifier toutes les tâches relatives à des questionnaires ?.....	30
4.1	L'ensemble des besoins du projet et les solutions envisageables.....	30
4.2	Plusieurs maîtrises techniques nécessaires au bon développement de notre solution.....	32
4.2.1	Les technologies du WEB (HTML, CSS, JavaScript).....	32
4.2.2	Les Frameworks MV* et AngularJS.....	33
4.2.3	Utilisation d'une API RESTful pour le serveur : L'ASP .NET Web API de Microsoft.....	35
4.3	Améliorations techniques et organisationnelles envisageables.....	36
5	Méthodes alternatives de développement sur MCNSurvey.....	37
5.1	Introduction sur les possibilités du développement en informatique.....	37
5.2	Les choix possibles dans le développement Web.....	38
5.3	L'application multipage traditionnelle.....	39
5.4	Plusieurs langages serveur, dont l'écrasant PHP.....	40

6	Présentation sur le déroulement du projet : Réflexions, décisions et interventions .....	41
6.1	Les débuts de la nouvelle version du projet MCNSurvey .....	41
6.1.1	Choix du framework HTML/CSS et apprentissage d'AngularJS .....	41
6.1.2	Création d'un premier projet « WebSite » .....	43
6.1.3	Mise en place du projet Web API.....	43
6.1.4	Utilisation de l'ORM Entity Framework et de l'injection de dépendance Unity de Microsoft.....	44
6.2	Modélisation de la base de données .....	45
6.3	Création des premiers fichiers structurant l'application angularJS.....	47
6.4	Mise en place de l'authentification des utilisateurs .....	47
6.4.1	Utilisation d'une authentification par token.....	47
6.4.2	Authentification avec le token bearer .....	47
6.5	Développement du formulaire pour la création de questionnaires .....	48
6.6	Gestion des questions et classement par rubriques .....	49
6.7	Création d'un système de versions des questionnaires .....	51
6.8	Regroupement en espaces de travail des utilisateurs .....	52
6.9	Une gestion des questionnaires par catégorie.....	52
6.10	Développement d'un système de droits aux utilisateurs .....	53
6.10.1	Création des groupes.....	54
6.10.2	Assignation des autorisations .....	54
6.11	Post Traitement des réponses.....	55
6.12	La traduction de l'application avec « angular-translate » .....	55
6.13	Une ébauche de calendrier et la création de dossiers .....	56
7	Des originalités sur l'élaboration de MCNSurvey à plusieurs niveaux .....	57
7.1	Introduction .....	57
7.2	Aspects techniques.....	57
7.3	Aspects technico-fonctionnels .....	58
7.3.1	La gestion des questions et la variété des types .....	58
7.3.2	La création d'un questionnaire de type fragment .....	58
7.4	Aspects managériaux .....	59
7.5	Aspects stratégiques .....	59
7.6	Critique personnelle sur l'approche du projet .....	60
8	Analyse de l'approche choisie sur le projet : Résultats, champs d'application et autres contextes ....	61
8.1	Résultats obtenus par rapport à l'approche choisie.....	61
8.2	Les champs d'applications da la solution MCNSurvey et sa mise en perspective sur d'autres contextes. ....	62
9	Bilan sur mes études, mon stage chez MCNEXT ainsi que sur la rédaction du mémoire .....	63
9.1	Analyse du travail durant mes études, le stage et le mémoire.....	63
9.2	Acquisitions techniques, stratégiques et managériales .....	64
9.3	Perspectives professionnelles avec les acquis durant mon stage .....	66
10	Conclusion.....	67
11	Bibliographie et Webographie.....	69
12	Annexes.....	71

## 1 Introduction

### 1.1 Présentation générale du mémoire

Ce mémoire a pour but principal de vous faire état sur mon stage de fin d'études, c'est-à-dire de vous exposer plusieurs aspects autour du travail que j'ai pu effectuer sur le projet MCNSurvey durant ces six mois. Ce mémoire sera également l'occasion pour moi de vous présenter l'entreprise MCNEXT dans laquelle j'ai évolué tout au long de ce stage, mais également de vous décrire mon parcours personnel et professionnel dans le monde de l'informatique depuis mes débuts.

C'est donc à travers ce rendu que je vais pouvoir vous rendre compte d'une manière globale et synthétique d'une analyse de mon travail et du contexte dans lequel j'ai pu le réaliser en tant que stagiaire de fin d'études, mais aussi, et surtout comme futur ingénieur d'études et développement.

### 1.2 Parcours personnel, professionnel et choix du stage de fin d'études

Passionné par l'informatique et tout particulièrement par le développement depuis l'âge de 14 ans, c'est tout naturellement que je me suis dirigé vers cette filière après le lycée. Tout s'est déroulé durant mes années collèges où j'ai découvert un peu par hasard ce qu'était le développement et l'écriture de code. Tombé sur le logiciel Visual Basic 6 et préférant le domaine des Mathématiques à l'école, je me suis mis dans l'idée de créer un petit logiciel qui permettait de calculer tout un tas de choses comme le périmètre, le volume ou encore l'aire de plusieurs formes géométriques aussi bien en 2D qu'en 3D. De là est né Poly Calcul. Ce logiciel avait connu un relatif succès avec quelques milliers de téléchargement. À noter qu'il reste toujours disponible (9 ans après...) sur Clubic.com et Telecharger.com.

Après ce développement, j'ai continué sur cette même lancée en diversifiant un peu plus mes compétences sur les langages de programmation. J'avais particulièrement aimé le développement sur PSP avec le C++ pour aboutir à la création de 5 petits jeux/logiciels assez basiques (calculatrice, air-hockey, verbes irréguliers en anglais, etc.).

Enfin est venu l'université de SUPINFO avec son système de stages qui me permettra de découvrir une multitude de domaines dans l'informatique comme la gestion de bases de données, l'ingénierie système, le développement ou encore le réseau. Cependant, mon domaine de

prédilection qu'est le développement n'avait pas vraiment changé mais s'était tout de même orienté vers une branche particulière : le développement Web. En effet, pour mon tout premier stage qui s'était déroulé à Mondeville, j'avais eu l'occasion d'approfondir ce que j'avais appris à SUPINFO durant ma première année scolaire sur ce type de développement. On pouvait parler d'une petite révélation pour moi, car ce n'était pas du tout dans mes affinités que de faire du développement WEB pour entreprise.

Cependant, après une certaine pratique, toute ma vision avait changé sur ce monde et j'avais compris qu'on pouvait faire tout un tas de choses de plus en plus efficaces et professionnels avec ce mode de développement. En plus d'être très demandé sur le marché du travail, le développement WEB est devenu amusant à pratiquer et à approfondir. Il s'agissait pour mon cas personnel de contribuer au développement d'une plateforme de planification (gardes et astreintes<sup>1</sup>) pour le domaine des SDIS (Service départemental d'incendie et de secours) avec comme langage côté serveur, le PHP.

Les stages suivants, celui de ma 2e et de ma 3e année m'ont permis de me spécialiser et d'approfondir sur ce domaine du développement Web ce qui m'a permis de devenir par la suite STA<sup>2</sup> pour les 1re et 2e années du cursus SUPINFO sur le développement HTML, CSS, JavaScript et PHP afin d'enseigner les bases aux étudiants.

C'est après cette spécialisation que j'ai souhaité connaître un nouveau langage de programmation côté serveur tout en restant dans le domaine du développement WEB. Je souhaitais ouvrir mon esprit vers d'autres horizons afin de pouvoir apprécier les différences, les avantages et les inconvénients avec du développement sous PHP. C'est à Montréal, en 4e année d'études que j'ai découvert ce nouveau langage qui s'est offert à moi durant un cours de SUPINFO : l'ASP .NET MVC 4 avec le langage C#. J'ai donc décidé de consacrer mon temps à l'apprentissage de ce dernier et c'est avec cette nouvelle technologie que j'ai effectué mon stage en alternance et d'été à Montréal en 2013. J'avais développé un système de gestion de la fidélité pour un grand concessionnaire automobile<sup>3</sup> de Montréal, un système de présentation de produits pour un commerçant de meubles<sup>4</sup> et un commerçant de chaînes sur mesure<sup>5</sup>.

---

1 <http://www.gardes-et-astreintes.fr/>

2 SUPINFO Teacher Assistant

3 <http://monspinelli.com/>

4 <http://www.prillo.ca/>

5 <http://www.globalchains.ca/>

Après mon retour en France pour y passer ma dernière année d'études, j'ai donc décidé de continuer dans cette démarche et d'en apprendre un peu plus sur le développement avec la plateforme .NET. Je me suis donc rendu aux techdays 2014 à Paris où j'y trouverais un stage de fin d'études chez MCNEXT.

J'ai donc intégré cette entreprise dès le 1<sup>er</sup> avril 2014 et j'ai donc pu de suite me mettre au travail sur le développement du projet MCNSurvey qui est un système permettant de gérer des questionnaires qui soit aussi bien de type sondage que de quiz.

Le choix du sujet pour le mémoire s'est donc naturellement imposé à moi sur la problématique de pouvoir gérer entièrement un système de questionnaires comprenant des quiz, des sondages ou encore de pouvoir créer des campagnes de questions pour récolter des informations auprès des consommateurs. Le tout uniquement avec les dernières technologies du WEB (HTML5 + le Framework AngularJS) et la dernière version de l'API RESTful de Microsoft (WEB API 2).

C'est alors sur ce projet et ces technologies que portera la majorité de mon mémoire, les possibilités offertes par ces dernières et la façon pour parvenir à les mettre en place afin de répondre à notre problématique.

### 1.3 Remerciements

Ce mémoire n'aurait pour moi pas eu lieu d'être sans des remerciements aux personnes qui ont contribué de manière directe ou indirecte à mon parcours personnel et/ou professionnel dans le monde de l'informatique.

J'aimerais donc dans un premier temps remercier mon maître de stage Guillaume Leborgne pour m'avoir suivi durant l'élaboration du projet et de m'avoir apporté ses connaissances personnelles au cours de son déroulement. J'aimerais également remercier Pierre Yves Hemery, directeur du pôle .NET ainsi que toute l'équipe MCNEXT pour sa bonne humeur et l'agréable ambiance qui y règne.

Des remerciements à tous mes anciens maîtres de stage et particulièrement Mathieu Prissette pour m'avoir fait confiance à deux reprises en 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> année d'étude. Merci aussi à l'université SUPINFO sans laquelle je n'aurais pas acquis l'expérience que j'ai aujourd'hui. Je remercie également mes camarades de Promotion de Caen (mention particulière à mon

colocataire de longue date Cyril Francesconi) pour ces 4 années formidables sur lesquelles j'ai pris plaisir à être leur délégué.

Un remerciement à mon père pour m'avoir orienté vers l'intégration d'une école comme SUPINFO et particulièrement à ma mère pour son soutien, ses encouragements et son attention à mon égard en tout instant et sans qui tout cela n'aurait tout simplement pas été possible.

## 2 MCNEXT, entreprise 100% Microsoft en forte croissance depuis sa création en 2007

### 2.1 Une filiale du groupe Mozzaik

Avant de présenter MCNEXT, il convient de préciser qu'elle appartient au groupe Mozzaik<sup>6</sup> advisor basé à Genève et dirigé par Alexis Skenadji. C'est donc à travers ce groupe que la société MCNEXT et Plaza-design se sont implémentés en France.



Le groupe réunit aujourd'hui près de 200 collaborateurs de talents et sa stratégie s'appuie sur des pôles d'expertises techniques et métiers à haute valeur ajoutée.

### 2.2 Introduction et historique de l'entreprise

Le groupe MCNEXT<sup>7</sup> est une entreprise fondée en 2007 basée sur le conseil et l'ingénierie informatique. Sa particularité est sa spécialisation sur les solutions logicielles et outils de développement exclusivement proposés par Microsoft. Le groupe MCNEXT comporte une entité sur Paris, Lyon et Genève, mais elle comporte également en son sein, une entité spécialisée sur le Web design ainsi que le design sur SharePoint : Plaza-design implémentée sur Paris.

Plaza-design<sup>8</sup> est devenue l'une des Web Agency de références pour l'intégration de SharePoint (portail, sites Web et Intranet) et pour le design d'applications Modern UI. En complément



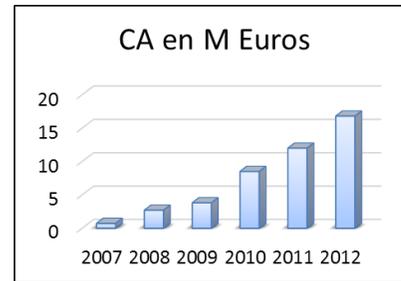
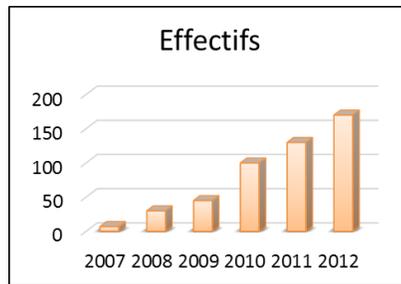
<sup>6</sup> <http://www.mozzaik.ch/>

<sup>7</sup> <http://www.mcnext.com/>

<sup>8</sup> <http://plaza-design.com/home>

de SharePoint, Plaza-design propose un accompagnement Web complet.

MCNEX comporte près de 200 collaborateurs et possède une croissance d'environ 25% par an. Elle apporte un accompagnement global des entreprises et effectue toutes sortes de tâches comme l'apport du conseil technique, l'accompagnement méthodologique, le graphisme et l'ergonomie avec sa filiale plaza-design, la réalisation de projets aussi bien au forfait qu'en régie, de la TMA (tierce maintenance applicative) ainsi que de la formation.



MCNEX est entouré d'équipes certifiées et organisées autour de 5 pôles sur lesquels se décompose tout son savoir-faire : le pôle **SharePoint**, **.NET**, **BizTalk**, **CRM** et la suite décisionnelle de Microsoft (**BI**).

## 2.3 Organisation de MCNEX et de ses 5 pôles d'expertises Microsoft

La direction générale de MCNEX est assurée par Hubert DE CHARNACE, la direction commerciale par Béatrice Dupuy et la direction RH par Magali Perret. Les pôles technologiques sont dirigés par des experts dans leur domaine :

- Pierre Yves Hemery pour le pôle .NET,
- Fabien Paquereau pour le pôle Sharepoint
- Sébastien Madar pour le pôle BI
- Gilles Zielinski pour le pôle BizTalk Server,
- Siavash Veyssi pour le pôle CRM

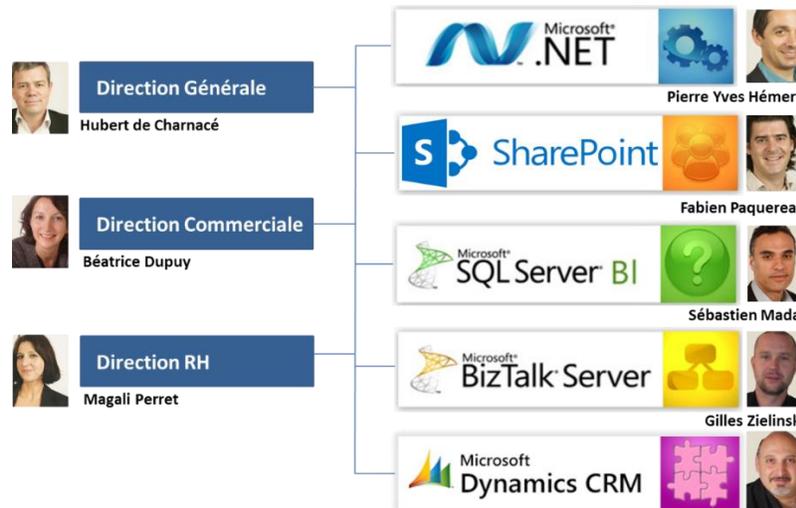


Figure 1 - Organigramme MCNEXT

J'ai donc travaillé avec une équipe du pôle .NET afin de participer au développement du projet MCNSurvey. Le responsable du projet était donc tout naturellement Pierre-Yves Hémary et le responsable technique, Guillaume Leborgne.

## 2.4 Un Partenariat fort avec Microsoft

La société MCNEXT s'est historiquement structurée autour d'une équipe experte afin de contribuer très rapidement à la reconnaissance de son savoir-faire auprès de Microsoft ainsi qu'auprès des très grandes compagnies françaises. C'est de cette manière qu'elle parviendra à un taux de croissance très élevé et deviendra par la suite **Gold Partner Microsoft** sur 6 domaines que sont le développement d'applications, l'intégration d'applications, la collaboration et contenu, le marketing numérique, le décisionnel et la mobilité. Cette collaboration avec Microsoft va permettre une relation permanente avec cette dernière, mais également d'animer des interventions sur des événements officiels comme les Techdays depuis 2008.



## Microsoft Partner

Gold Développement d'Application  
 Gold Intégration d'applications  
 Gold Collaboration et Contenu  
 Gold Marketing numérique  
 Gold Décisionnel  
 Gold Mobilité  
 Cloud Accelerate

En plus d'être gold Partner Microsoft, MCNEXT est membre de plusieurs programmes dont voici la liste :

- Apps Circle pour Windows 8 et Windows Phone 8
- WAVE 15 (SharePoint 2013 et Office 2013), WAVE 14
- TAP CRM Dynamics 2013
- TAP Power BI, METRO (SQL Server 2012)
- Office 365 Béta
- Azure Circle
- SDPS / AZDPS / SSDPS (software Assurance)



## 2.5 Description plus en détails des différents pôles d'expertises

### 2.5.1 Le pôle .NET

Le Pôle .NET regroupe plus de 60 collaborateurs passionnés. Il est composé d'Experts, de développeurs, de formateurs et d'architectes, tous forts d'expériences significatives sur la plateforme .NET.

Il s'appuie sur une équipe composée de plusieurs Experts .NET qui sont très actifs pour transmettre leur savoir faire notamment avec l'animation des Cafés MCNEXT (plus de 2000 personnes y ont assisté !), l'animation de sessions lors des Microsoft Techdays, mais aussi la

rédaction d'articles dans des journaux comme "Programmez", la rédaction d'articles sur le blog de la société : mcnexpost.com ou sur d'autres blogs techniques spécifiques à l'univers .NET.

Les solutions offertes par MCNEX sont très nombreuses et couvrent l'ensemble des demandes liées à du développement informatique. Elle offre notamment des solutions **desktop** avec les technologies suivantes : WPF, XAML, Windows 8 et récemment Windows 8.1 avec les Universal app, WinRT, Windows Phone, WinForms. MCNEX offre également des solutions **WEB** avec les technologies ASP.NET MVC, AJAX, HTML5, Web API, jQuery, Silverlight ainsi que ASP.NET WebForms. Les **applications orientées services** sont également pris en charge comme SOA, le cloud Azure, le Workflow et le WCF.

### 2.5.2 Le pôle SharePoint

Le pôle SharePoint est composé de plus de 45 collaborateurs exclusivement dédiés à SharePoint, l'équipe est actuellement l'une des plus importantes en France.

Le groupe MCNEX a en charge depuis 5 ans tout ou partit de grands projets intranet réalisés avec Microsoft SharePoint. Avec plus de 60 clients en 2012, dont une majorité du CAC 40, ils ont acquis un savoir-faire reconnu dans la réalisation de portails, sites intranet, internet, dans la mise en place de plateforme collaborative et de réseaux sociaux d'entreprise.

Le pôle est dirigé par Fabien Paquereau, expert SharePoint depuis de nombreuses années. Il participe aux conférences internationales et anime depuis plusieurs années des événements de découverte de SharePoint. Ce dernier s'appuie également sur une direction technique composée d'experts SharePoint reconnus. Ils animent des sessions SharePoint à chaque Techdays depuis 2008. Experts certifiés par Microsoft, ils disposent d'une vue complète sur le produit depuis son lancement en 2001. Ils participent aux conférences internationales et pour certains, ils ont déjà présenté les différentes versions de SharePoint à plusieurs milliers de décideurs.

### 2.5.3 Le pôle décisionnel (BI)

Composé de 40 collaborateurs majoritairement certifiés Microsoft BI, le pôle décisionnel est reconnu par Microsoft. Il offre une expertise technique forte sur la suite SQL Server 2012/2008/R2/2005. L'offre BI du pôle s'articule autour du front-office avec du sur-mesure (Excel, SSRS, SharePoint) et du libre-service avec Excel PowerPivot et SP PoerView. Cette offre

s'articule également sur le back-office avec des Cubes d'analyse et de datamining (SSAS), du dataWarehouse et des dataMarts (SQL Server)

Le périmètre d'intervention est un accompagnement technique et fonctionnel (Pilotage commercial, financier, logistique, RH,...) sur « l'avant-projet », la conception, la réalisation, maintenance et le « post-projet » (Formation, etc.)

#### **2.5.4 Le pôle BizTalk**

L'objectif du pôle BizTalk est d'accompagner les clients de MCNEXT dans l'intégration du produit. MCNEXT propose ainsi des équipes pluridisciplinaires de haut niveau pour accompagner ses clients dans la rénovation de leur SI et dans l'intégration de nouvelles briques (CRM, ERP) au système d'information actuel. Le pôle BizTalk est dirigé par Gilles Zielinski, expert Biztalk / .NET et ingénieur en informatique industrielle (INSA). L'objectif de ce pôle est de permettre d'interconnecter les applications existantes, de créer et exposer des nouveaux services, rationaliser l'intégration, rendre le SI plus souple ... tel est le rôle de la solution BIZTALK de Microsoft. Le pôle spécialisé EAI / Biztalk propose un accompagnement complet des projets utilisant les technologies Biztalk. MCNEXT propose :

- Une intervention en assistance technique (régie), ou en mode projet.
- Une Sensibilisation à Biztalk, l'organisation de sessions internes de vulgarisation.
- Un accompagnement pour la définition de l'architecture matérielle et applicative.
- L'assistance pour l'intégration de Biztalk dans le SI et la définition d'une gouvernance.
- La prise en charge de la réalisation et des phases de qualifications - SOA – Exposition d'applications, composition, routage, suivie

#### **2.5.5 Le pôle CRM**

Ce pôle est le plus récent de MCNEXT. Il est dirigé par Siavash VEYSSI, expert CRM reconnu, formateur et certifié sur toutes les compétences de Dynamics CRM ainsi que toutes celles du développement .NET. Ce pôle a pour vocation d'offrir des prestations de qualité autour du progiciel CRM de Microsoft (Expertise forte sur Dynamics CRM 2013/2011/4.0/3.0 et online). L'objectif de ce dernier est avant tout d'être à l'écoute du besoin client dans sa traduction en termes de paramétrage et d'adaptation de l'outil Dynamics CRM.

Le pôle CRM peut établir des projets sous forme d'intranet (intégration de Dynamics CRM O-Permise) en le paramétrant au mieux tout en recherchant l'adéquation entre le besoin des utilisateurs et les fonctionnalités CRM telles qu'elles ont été pensées par les équipes de Microsoft.

Le pôle CRM a également la capacité d'adapter des produits (Il existe des cas dans lequel Dynamics CRM est utilisé dans un contexte particulier ou il doit s'interconnecter à des plateformes techniques particulières), de mettre en place des projets en mode SaaS, d'interfacer des produits natifs : intégration avec la suite Microsoft Office (Outlook notamment) ou encore pour des besoins très spécifiques.

## 2.6 Une société qui organise et participe à des évènements

MCNEXT a la particularité d'aussi bien organiser des évènements que d'y participer. Elle organise ce que l'on surnomme les cafés où la société transmet son savoir-faire et ses retours d'expériences sur tout un tas de technologies Microsoft concernant au moins l'un des 5 pôles. Ces derniers ont permis de rencontrer plus de 2500 personnes. En 2013 : 43 évènements sur leurs thématiques avec plus de 800 inscrits dont voici une brève présentation :

- Café SharePoint : Découvrir SharePoint 2013 / Gestion de contenus Intranet & Internet / Plateforme collaborative / Réseau social d'entreprise / Dématérialisation de documents / Migration vers SharePoint / Office 365
- Cafés BI : La BI avec Excel 2013 / Portail décisionnel collaboratif / BI pour les utilisateurs / BI pour les décideurs / BI Agile / MDM
- Café .NET : Windows 8 / HTML 5 et le web mobile/ comprendre .NET / Méthodes Agiles / Silverlight 4 et 5
- Café BizTalk : Interconnectez vos applications stratégiques / Windows Server AppFabric une alternative à BizTalk ?

MCNEXT partage également ses connaissances sur son blog dédié à cet effet : MCNEXT Post<sup>9</sup>

En plus d'organiser des évènements, la société participe à bon nombre d'évènements autour de l'informatique comme les techdays depuis 2008 (ce qui m'a permis de les rencontrer en 2014 sur leur salon et par la suite pour y faire mon stage de fin d'études.) Participation également au tour de France et Dev Camp dédiés à Windows 8 et Windows Phone 8, à l'agile conférence en 2010/2011 et 2012, au salon de l'intranet en 2011 et 2013 et au Hub Forum (web marketing en 2012).

Plus récemment, MCNEXT a envoyé 3 collaborateurs assistés à la Build (San Francisco) en 2013 et en 2014 où Microsoft dévoile, lors de cet évènement, les nouveautés autour des développements Microsoft .NET. Elle participe également à l'évènement « Pass Summit », une

---

<sup>9</sup> <http://mcnextpost.com/>

conférence et majeure autour de SQL Server et du décisionnel. Cette année les sujets abordés ont été : SQL Server 2014, Power BI pour les Power User, la BO on-line, le Big Data, a BI mobile...

Trois experts du pôle SharePoint ont assisté à la SharePoint conférence de Las Vegas où les thèmes tournaient autour de la version 2013 des produits (Sharepoint 2013, Office, Exchange...), mais également divers sujets comme la BI mobile, l'intégration de Yammer, le développement autour d'azure...

## 2.7 Un nombre de clients important et reconnus (+ de 150)

Pour son jeune âge, MCNEXT possède déjà un portefeuille de clients dont pour la majorité sont de grandes entreprises.



## 2.8 Analyse personnelle de la société

### 2.8.1 Les avantages d'une société telle que MCNEXT

Le grand intérêt de pouvoir travailler dans une structure comme celle de MCNEXT est la possibilité de côtoyer des gens très compétents sur leurs technologies de prédilections et donc de pouvoir avancer très vite, même en cas de problèmes techniques. La taille de MCNEXT est un réel avantage pour un stage de fin d'études, car c'est une entreprise en pleine croissance et relativement jeune où la bonne ambiance règne entre les collaborateurs. De plus, le fait d'observer une aussi forte croissance offre à tous les candidats potentiellement intéressés par MCNEXT d'intégrer une entreprise qui sera peut-être à l'avenir, une société de services informatique de premier ordre et donc de voir sa carrière boostée en conséquence. En effet, en seulement 7 ans, la société a réussi tout de même à se constituer d'environ 200 collaborateurs et de se répartir sur

deux sites en France (Paris, Lyon) et un à l'international (Genève). Avec l'explosion des technologies, des mobiles et des applications web ainsi qu'une demande de plus en plus forte sur le marché, MCNEX a par conséquent toutes les chances de continuer de grandir d'une manière assez soutenue.

Par ailleurs, pour mon cas personnel, je dirais qu'il existe de nombreux avantages d'effectuer un stage de fin d'études chez une société comme MCNEX, ou tout du moins de faire un début de carrière dans ce type de société que sont les SSII. En effet, chaque salarié de la société peut être amené (voir très souvent) à travailler en mission chez un client de la société suivant les besoins, et donc de travailler sur plusieurs types de projets.

Voici une petite liste des intérêts que l'on peut avoir en travaillant dans une SSII :

- La variété du travail que l'on y trouve par rapport aux différents secteurs d'activités auxquels nous sommes amenés à toucher.
- Les différents rôles que nous pouvons prendre (développeur, lead développeur, chef de projet, etc.)
- La possibilité de toucher une variété de technologies et d'outils sans changer de société.
- De pouvoir varier ses compétences et d'accumuler très rapidement de l'expérience sur plusieurs technologies, ce qui aura pour avantage une éventuelle prise de responsabilité qui pourrait survenir très rapidement.
- Cette promesse d'évolution rapide se distingue également au niveau des salaires, ce qui est un avantage non négligeable pour les étudiants dont la plupart ont payé leurs écoles (ou d'autre type de crédit lié à une vie d'étudiant) en plus du salaire, vous pouvez cumuler un certain nombre d'avantages comme la participation aux repas, la protection sociale, etc.
- La possibilité de travailler pour de très grands comptes (banques, assurances, etc.)

## **2.8.2 Les avantages d'une spécialisation Microsoft**

Et en plus de cette croissance, la spécialisation de MCNEX autour des technologies Microsoft a permis de fédérer un partenariat avec cette même entreprise et donc de bénéficier de plusieurs avantages en comparaison avec d'autres sociétés qui ne le sont pas. Nous pouvons par exemple avoir des licences offertes, des réductions sur les suites logicielles, des abonnements Premium MSDN, une exposition premium sur le Marketplace, plusieurs heures de service de conseil offertes, etc.

De par la diversité des domaines dans l'informatique que cible Microsoft (développement, système, base de données, etc.), l'avantage pour une entreprise qui possède un partenariat avec celle-ci est également de ne pas s'éparpiller sur d'autres technologies développées par d'autres sociétés en se focalisant uniquement (ou presque) sur l'écosystème de Microsoft.

Avec MCNEXT les entreprises qui nous font confiance savent donc que le développement s'articule uniquement autour des technologies Microsoft, ce qui est tout de même rassurant pour des clients qui souhaitent développer une application ou la maintenir uniquement sur ces technologies et de savoir que les compétences nécessaires seront au rendez-vous.

De mon point de vue personnel, le fait d'intégrer une entreprise pure Player Microsoft me permet d'apprécier l'un des avantages techniques que j'apprécie beaucoup et qui consiste à pouvoir développer sur plusieurs types d'applications (Windows, Web, Mobile, Services, Windows Phone, etc.) avec un langage commun comme le C# qui constitue le socle de développement, et donc d'avoir par la suite la possibilité de changer de projet tout en conservant le langage principal de développement sans avoir le besoin de réapprendre à nouveau un langage de programmation.

Le fait d'avoir un langage commun comme le C# entre les collaborateurs permet donc de passer d'une technologie à une autre sans trop de difficulté pour peu que l'on y travaille un minimum bien entendu (XAML pour l'appliquatif, HTML pour le WEB). Notons également qu'en plus du C#, Microsoft a rendu la possibilité d'utiliser un langage alternatif très populaire qu'est le HTML5 pour permettre le développement d'applications Windows 8 et jusqu'à très récemment d'applications Windows Phone 8.1. Développement rendu plus simple et qui conserve le « look and feel » de Windows 8 si l'on utilise Framework WinJS.

### **2.8.3 Le système de certifications**

Lorsque je suis arrivé, je m'étais posé tout un tas de questions sur les certifications Microsoft. N'ayant pu les passer avec l'école SUPINFO pour raisons techniques, je souhaitais avoir l'occasion de pouvoir le faire, durant mon stage de fin d'études afin de faire reconnaître mes compétences en passant ces dernières dans un centre agréé. Et c'est avec une agréable surprise que j'ai appris que l'on pouvait passer autant de certifications voulues, le tout financé par l'entreprise même en cas d'échec. C'est même d'ailleurs recommandé puisque ce sont ces certifications qui permettent à l'entreprise d'avoir des partenariats auprès de Microsoft, et d'être Gold Partner notamment.

J'ai donc grâce à ce système, pu obtenir ma certification « Programming in HTML5 with JavaScript and CSS3 » (exam 70-480)<sup>10</sup> ainsi que ma certification « Developing ASP.NET MVC 4 Web Applications (exam 70-486)<sup>11</sup> » afin de confirmer mon profil de développeur Web depuis maintenant 5 ans.

La certification est une norme du secteur informatique qui est reconnue à travers le monde et qui atteste de vos spécialisations sur telle ou telle technologie. C'est un véritable plus sur son parcours professionnel que je n'ai pas hésité d'ajouter.

#### 2.8.4 Des formations données en interne

L'un des points forts que j'ai appréciés lorsque je suis arrivé dans l'entreprise, c'est la formation que j'ai pu recevoir sur WinJS. Guillaume Leborgne nous a en effet donné une semaine de cours sur ce domaine de développement concernant Windows 8 où j'ai pu apprendre beaucoup de choses. En effet, la formation s'était décomposée sur 5 jours en abordant les sujets suivants :

- Windows 8 & entreprise :
  - Petite introduction sur l'utilisation de Windows 8 en entreprise, sa diversité (tablette, pc téléphone) et sa richesse.
  - Comparaison entre la version classique et de la version RT.
  - Description de la plateforme générale de Windows et de ses APIs
  - Description plus en détails d'une application WinRT (prise en charge de périphériques, restrictions sur son exécution, packaging, capacités et extensions, développement avec JavaScript).
  
- Le Framework WinJS :
  - Description du Framework qui se base sur une application single-page (SPA).
  - Le fonctionnement interne du framework comme les namespaces, les class, le moteur de binding, les templates, les animations ou encore la manipulation du DOM.
  - La détention de composants look-and-feel Windows 8 comme le flipview par exemple
  
- Le HTML5

---

<sup>10</sup> <https://www.microsoft.com/learning/fr-fr/exam-70-480.aspx>

<sup>11</sup> <https://www.microsoft.com/learning/fr-fr/exam-70-486.aspx>

- Un rappel sur les fondamentaux du HTML 5 qui constitue la pierre angulaire du JavaScript, du CSS et la nouvelle version d'HTML qui permet aujourd'hui d'avoir un Web beaucoup plus riche.
- Aperçus des nouvelles balises, de la fonction de dessin avec canvas, du format svg, etc...
- Le CSS3
  - Aperçus des nouveaux sélecteurs comme la possibilité de sélectionner des éléments par attributs, les nouvelles pseudo-classes, les transformations (2D et 3D), les transitions, les animations, etc.
  - De nouvelles propriétés ont également été présentées (box-shadow, calc(), la flexbox model, la gridbox, le multi-column, les medias-queries, l'encapsulation des fonts, etc.
  - Quelques précisions sur les meilleures pratiques ont été évoquées sur les CSS et WinJS par exemple la gestion des scopes ou encore l'utilisation de LESS
- Le JavaScript
  - Les principes généraux du langage (langage fonctionnel, le mot clef **this**, le strict mode, les closures, le prototypage, les propriétés, les modules.
  - La définition d'un namespace, d'une classe et des mixins avec l'utilisation de WinJS.
  - L'utilisation de l'asynchronisme (promises avec jQuery et WinJS), les webworkers
  - Les bonnes pratiques de JavaScript à mettre en place et les pièges courants dans lesquels il faudrait éviter de tomber

Après ces brèves introductions et ces piques de rappel, la formation s'est poursuivie sur le développement spécifique à Windows 8 avec WinJS et comportait les thèmes suivants : Concepts d'ergonomie, activation, navigation, layout, traductions, binding, Orientation et états visuels, contrôles, appels d'API, Contrats, Stockage des données, Sécurité, Communication entre applications, Tuiles et notifications, Tâches de fond, Interactions, Iframe et webviews, Périphérique, mode borne, déploiement, audit et diagnostics, mode déconnecté et synchronisation, baquent.

C'est donc dans une telle formation au sein de l'entreprise que j'ai pu faire mes tout premiers pas en douceur dans le monde de Windows 8 (en tant que développeur WEB).

## 2.9 Naissance d'un projet nécessaire pour une société en pleine croissance

Le projet de questionnaires développé à la base par MCNEXT était avant tout destiné aux ressources humaines à l'époque (2011). Son développement est né d'un constat assez simple : la gestion des questions pour les futurs candidats était alors sous papier et il fallait trouver un autre moyen pour automatiser cette tâche et la rendre la plus agréable possible. D'autant plus que cela pouvait se compliquer au fur à mesure que l'entreprise s'agrandissait d'année en année. On pourrait dire que cela faisait d'autant plus de sens lorsque l'on sait que nous sommes dans une société de services informatique spécialisée sur le développement d'applications. De par ce fait, un premier projet de questionnaire avait commencé en 2011 avec la prise en charge d'une gestion d'utilisateurs, etc.

Lors de mon arrivée dans l'entreprise et une fois le PC portable fournis, j'ai donc pu lancer une installation de Visual Studio, récupérer les sources du projet et commencé à mettre le nez dans le code. J'ai alors eu pour première mission de retravailler le back-office du projet existant et d'y apporter quelques améliorations comme effectuer une migration vers ASP.NET MVC 5 du projet. J'ai également eu comme tâche d'apporter une nouvelle fonctionnalité comme pouvoir sélectionner au hasard un nombre de questions par catégorie d'un questionnaire. J'ai également eu comme tâche de créer une petite ébauche d'application Windows 8 avec WinJS.

Cependant, ces quelques retouches du projet consistaient surtout pour moi à comprendre le fonctionnement général du projet (notamment le moteur qui gère les questionnaires sous format XML) puisque c'est un peu plus tard que Guillaume, mon maître de stage, m'apprendra qu'il sera nécessaire de refaire une très grande du back-office dont la gestion et l'interface commençaient à devenir désuètes.

### 2.9.1 L'équipe de travail autour du projet

L'équipe de travail autour du projet était composée de plusieurs profils :

- Le directeur général, Pierre-Yves Hemery qui s'est occupé de toute la partie analyse et test du projet. Il s'est également chargé de détecter les problèmes de design, d'ergonomie et de nettoyer le projet de ses éléments qui n'étaient plus utilisés.
- Le directeur technique Guillaume Leborgne qui a participé sur toute la partie technique du projet et sur son bon déroulement. Sa mission donc été dans un premier temps de donner les

guidelines du projet et de développer en partie le back-office et les applications Windows 8.1 et Windows Phone 8.1 avec les Universal apps (nouvelle façon de développer qui permet de partager une partie du code entre plusieurs applications). C'est donc de Guillaume que j'ai reçu les instructions sur le projet et les composants à mettre en place sur ce dernier.

- Un développeur mobile, Mehdi Lahlou, qui s'est chargé de développer une application mobile pour Android avec apache Cordova et WinJS. Ses tests se sont principalement axés dans un premier temps sur le téléphone Galaxy S5 de Samsung. Mehdi a également participé sur le développement du back-office concernant plusieurs composants comme les référentiels. Il a pu m'apporter son expérience AngularJS tout au long du projet.

C'est donc au sein de cette équipe que mon stage de fin d'études s'est déroulé.

## 2.9.2 Les techniques de travail

Les techniques de travail au sein de la société étaient multiples. Au niveau de la communication, il existait le classique email entre les collaborateurs avec l'adresse mail interne de MCNEXT, mais également le logiciel de messagerie Communicator remplacé en cours de route par le logiciel Lync. Communicator était un logiciel client spécialisé sur les communications en entreprise reposant sous le protocole SIP. Il remplaçait Windows Messenger dans les environnements d'entreprise. Le développement de Communicator sera par la suite abandonné au profit du logiciel Lync qui propose une expérience de communication qui unifie en un seul produit, toutes les fonctionnalités d'échange comme la messagerie instantanée, la conférence audio, web et vidéo ainsi que la téléphonie.

Concernant le pôle .NET, c'est avec évidence que le logiciel utilisé pour le développement d'applications était l'IDE phare de Microsoft : Visual studio. Pour notre projet, j'ai même pu utiliser la toute dernière version premium 2013. Ce logiciel qu'on ne présente plus à la particularité de regrouper tout un ensemble de fonctionnalités importantes pour développer des applications en tous genres. Il permet par exemple de générer des Services Web XML, des applications Web ASP.NET, des applications mobiles comme des applications bureautiques avec tout un ensemble de langages de programmation capable de tirer parti du Framework .NET (Visual Basic, Visual C++, Visual C#, Visual J#). Visual Studio permet également de tirer parti de la plateforme Windows Azure de Microsoft grâce au SDK Windows Azure.

L'utilisation de visual studio s'est également accompagnée d'un outil qui améliore la productivité et les bonnes pratiques : ReSharper. ReSharper est un plug-in conçu par JetBrains qui fournit un ensemble de fonctionnalités comme l'analyse statique, le réusinage (factoring) de code, l'amélioration de la complétion automatique, le soutien des tests unitaires et l'assistance en internationalisation de logiciels.

Concernant le développement du code source en équipe, l'outil indispensable que nous avons utilisé pour faciliter le suivi du projet et la gestion de ses versions est TFS (Team Foundation Server). TFS est le système de gestion de développement collaboratif par Microsoft. Il permet un grand nombre de fonctionnalités comme celles-ci :

- Contrôle de version (Archivage, extraction, différences, fusion, etc.)
- Collaboration et planification Agile (pratiques agiles, modèles pour Scrum, etc.)
- Gestion des bugs (description, assignation, date), gestion des tâches, etc.
- Création de rapports (suivi en temps réel du travail, générer des rapports à l'instant T)

Pour la partie gestion du projet, nous avons utilisé Trello qui est un outil basé sur une gestion des tâches en listant des cartes dans des colonnes que l'on dispose sur un panneau (board). Vous pouvez ensuite épingler sur ces cartes des documents multimédias, bureautiques et préciser éventuellement des dates butoirs ainsi que d'associer plusieurs collaborateurs à cette même carte. Les colonnes qui comportent les cartes permettent quant à elle de regrouper les cartes par thème (par exemple l'état d'une tâche, c'est-à-dire : à faire, fait, à tester, etc.) C'est donc libre à chacun de les nommer comme bon vous semble et d'en créer autant que nécessaire.

Au fur et à mesure que le projet progresse, vous pourrez ainsi déplacer vos cartes d'une colonne à une autre en toutes simplicités par l'intermédiaire du glisser/déposer. Tout comme les colonnes, vous pouvez créer autant de panneaux que vous avez de projets. L'un des gros avantages de cet outil est son utilisation sur du multiplateforme, car vous pouvez tout aussi bien l'utiliser sur votre tablette que sur votre téléphone mobile (Android, IOS, Windows phone etc.) ou encore sur l'application Web dédiée. Les données entre les périphériques étant synchronisées instantanément.

## 3 Contexte et environnement du projet

### 3.1 Les origines du projet

Comme exprimée sur la présentation de l'entreprise sur la partie précédente, la création de ce projet trouve son origine sur la croissance de l'entreprise et l'attractivité qu'elle représente. En effet, avec près de 200 collaborateurs en 7 ans d'existence et un chiffre d'affaire dépassant les 15 millions d'euros, MCNEXT a tout de suite vu un nombre de candidats potentiels lors d'un entretien d'embauche de plus en plus important.

De par ce nombre de candidats croissant, il est alors devenu impératif de pouvoir tester leurs connaissances sur une ou plusieurs technologies de manière rapide et simplifiée. De ce constat simple est venue l'idée de développer une solution capable de répondre à ce problème de gestion des questionnaires informatisés que l'on pourrait soumettre aux candidats. En plus de pouvoir tester leurs aptitudes, la possibilité de pouvoir extraire des informations et des statistiques sur l'ensemble des candidats pourraient s'avérer très utile pour l'entreprise.

### 3.2 Des solutions existantes, mais pas suffisantes

Afin de répondre à notre problème, une simple recherche sur le WEB permet de trouver un nombre considérable de logiciels ou d'applications WEB capables de répondre à ce genre de besoin. Nous n'allons pas étaler ici ces innombrables solutions selon leurs avantages et leurs inconvénients, mais je vous propose tout de même de jeter un œil sur « Top Ten Review »<sup>12</sup> qui établit un classement des différentes solutions proposées avec leurs possibilités sous forme d'un tableau comparatif.

Une rapide analyse de ce classement fait remonter que la plupart des logiciels proposés sont des logiciels bureaux destinés uniquement à une plateforme spécifique, ce qui ne convient pas vraiment à notre utilisation puisque nous souhaiterions pouvoir mettre à disposition ce type de produit à l'ensemble des personnes le plus largement possible qu'ils soient particuliers ou professionnels. De plus, l'absence de maîtrise technique est un frein à l'évolution de ces solutions

---

<sup>12</sup> <http://survey-software-review.toptenreviews.com/>

pour ajouter des spécificités précises que l'on aimerait bien pouvoir mettre en place selon l'évolution de nos besoins.

C'est donc cette maîtrise technique indispensable et l'envie de pouvoir proposer notre produit qui a poussé le développement de notre propre solution de gestion des questionnaires.

### 3.3 Des objectifs de base à atteindre

Pour le développement du projet, plusieurs objectifs étaient à atteindre (et probablement encore d'autres avec le temps). En effet, la fonction première était tout simplement de répondre au besoin fondamental de pouvoir gérer des questionnaires et donc d'avoir la possibilité de créer des questions. La solution doit donc nous permettre dans un premier temps de créer plusieurs types de questions dont les plus fondamentales que sont les questions à choix uniques, les questions oui/non, les questions à choix multiple ou encore les questions à texte libre.

Dans un second temps, le projet devait nous permettre de classer ces questions par rubriques. En effet, il doit être possible pour une personne faisant passer l'entretien de pouvoir sélectionner un questionnaire et par exemple de pouvoir sélectionner un ensemble de questions regroupé sur un thème précis (ou encore regroupé par un niveau de difficulté) selon le type de regroupement choisi par le créateur du questionnaire. C'est donc naturellement qu'une gestion des questionnaires segmentés en rubriques devait se mettre en place.

Un autre objectif, essentiel bien entendu, était de pouvoir délivrer le questionnaire au candidat et donc d'avoir un front-office auquel le candidat serait amené à répondre aux questions.

Avec tous ces éléments, nous aurions donc les bases pour développer notre produit et faire passer nos tests à tous les futurs candidats. Malheureusement cela ne sera bien entendu pas suffisant pour effectuer un suivi efficace du candidat et gérer tous les questionnaires efficacement. Il faudra obligatoirement avoir tout un système qui permette de gérer des comptes d'utilisateurs, d'administrateurs, etc. Mais aussi tout un ensemble de fonctionnalités supplémentaires. Une première version du projet avait été réalisée et répondait à ces critères : la première version de MCNSurvey.

## 3.4 La nécessité de restaurer un projet existant

### 3.4.1 Le premier développement de la solution MCNSurvey

MCNEXT a par le passé vers 2011 développé un premier système de questionnaire full web : le Framework MCNSurvey. Ce dernier permet une mise en place rapide de questionnaires présentés sous forme d'enquêtes, de sondages, de questionnaires d'évaluation, de jeux-concours, etc... Extensible et personnalisable, ce module a la capacité de gérer intuitivement les différents types de questions adaptés à chaque sorte de questionnaire : choix simples, choix multiples, tableaux, texte libre... Mais pas seulement puisqu'il apporte plusieurs autres fonctionnalités comme les suivantes :

- Une gestion du score en fonction des réponses aux questions
- La possibilité de générer des statistiques avec une représentation graphique sous forme de camembert ou de digramme
- Un module d'administration en ligne spécifique pour créer et gérer les questionnaires ainsi que de consulter ses réponses associées.
- Un moyen d'importer et d'exporter les données

L'avantage cette solution est surtout son évolutivité puisqu'elle permet de s'adapter très facilement lorsque des besoins spécifiques sont à prendre en comptes.

### 3.4.2 Un premier intérêt pour les ressources humaines

Ce module était destiné dans un premier temps aux ressources humaines de MCNEXT afin de pouvoir mettre à l'épreuve les connaissances des candidats. Ce système de questionnaire devait éviter donc l'ancienne gestion qui était sous format papier et qui pouvait très vite devenir problématique, notamment si l'on souhaitait garder une trace facilement ou encore établir des statistiques sur plusieurs résultats, et de pouvoir en tirer des conclusions. Le gaspillage de papiers par rapport à l'environnement était aussi un point essentiel qui justifiait la création d'une telle application.

Dans le cadre du recrutement dans le secteur de l'information, ce besoin devenait une nécessité pour recruter de nouveaux candidats en testant ses aptitudes et ses expériences au cours de sa carrière et valider en partie ces derniers au travers d'un QCM lors de l'entretien. De mon expérience personnelle, lors d'un entretien à Montréal, je me souviens avoir passé un test

QCM avec une validation par l'intermédiaire d'un Google docs qui offrait cette fonctionnalité, mais en beaucoup moins avancé qu'une gestion complète de questionnaires avec suivi du candidat, statistiques, etc.

MCNEXT a donc développé une première solution basée sur MCNSurvey permettant de répondre à cette demande et a décliné son offre par la suite avec « T'es bon en .NET » ou encore « Health Leader Planet »

### 3.4.3 Un premier déploiement en ligne autour de .NET : « T'es bon en .NET »<sup>13</sup>

Une extension de MCNSurvey a été mise à destination du grand public sous forme d'un système de Quiz en ligne autour des thématiques Microsoft .NET (« T'es bon en .NET ? ») pour toutes personnes souhaitant tester le produit et/ou ses connaissances sur le Framework .NET.



Figure 3 - Aperçus de l'interface Web "T'es bon en .NET ?"

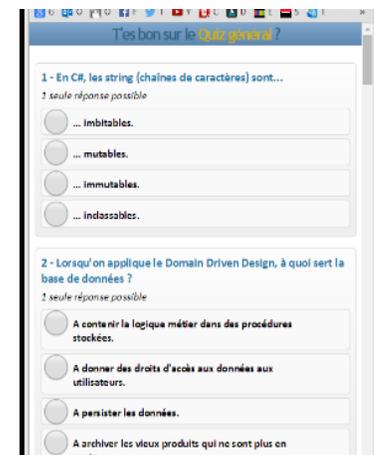


Figure 2 - Version Mobile

Le projet a été développé à partir de la solution MCNSurvey et le rôle de MCNEXT pour compléter ce dernier est d'avoir conçu les graphismes, le lien avec les réseaux sociaux, le référencement, et la gestion de son hébergement. Une version mobile<sup>14</sup> du client a aussi été développée sans l'aide d'un framework et en se basant uniquement sur les technologies Web de base. L'environnement technologie du projet comprenait : C#, .NET 3.5, ASP.NET MVC, NHibernate, jQuery.

<sup>13</sup> <http://www.tesbonendotnet.com/>

<sup>14</sup> <http://www.tesbonendotnet.com/mobile/>

### 3.4.4 Une utilisation au salon des techdays

MCNSurvey a également été utilisé aux techdays afin de mettre en place un système de concours et d'en savoir un peu plus sur le profil des personnes qui fréquentent le stand MCNEXT. Il permettait également aux visiteurs de démontrer l'intérêt des nouveautés HTML5 comme la Gestion des données offline et les transitions CSS3. Le côté client était également équipé du Framework JavaScript Backbone et de jQuery. La gestion côté serveur reposait quant à elle sous ASP.NET MVC 3 dont l'hébergement était le Cloud Windows Azure.



Figure 4- Client HTML5 présenté aux techdays (lab.mcnnext.com)

### 3.4.5 Développement du projet pour « --- »

### 3.4.6 Mise en place de la solution pour ---

### 3.5 Un déploiement du projet dans le cloud

Le projet MCNSurvey a été testé et proposé sur le Cloud Azure de Microsoft. Mais à quoi correspond la plateforme Azure de Microsoft et surtout qu'est-ce le cloud d'une manière générale dans le secteur de l'informatique ?

Le Cloud, ou encore le « cloud computing » qui signifie en traduction littérale « l'informatique dans les nuages », consiste à héberger et/ou gérer des données, des sites internet / des logiciels sur des serveurs distants. Le cloud est généralement configurable à travers un site web classique et permet de configurer tout un ensemble de paramètres, de stocker des fichiers, des bases de données, etc... D'une manière très générale, nous pouvons considérer le cloud comme un concept qui permet l'accès à des informations et/ou des services à travers un serveur distant.

L'un des avantages conséquents pour l'entreprise est de pouvoir héberger sa propre infrastructure à distance et ainsi de s'épargner les coûts liés à l'acquisition et au fonctionnement des serveurs. L'ensemble de l'informatique est alors grandement simplifié puisque c'est au travers d'un simple navigateur WEB que l'utilisateur pourra configurer l'ensemble de son architecture et de ses besoins en termes de ressources. Un autre avantage du cloud est directement lié à sa gestion de ses ressources. En effet, le Cloud possède une très grande flexibilité à ce niveau-là puisqu'il sera capable de gérer les ressources d'une application ou d'un service à la demande. (Augmentation momentanée de bande passante nécessaire, montée en charge du CPU, etc....) De plus, ces montées en charges ne seront facturées qu'à la demande, ce qui aura pour avantage de ne payer que ce que l'on consomme.

Plusieurs autres avantages que je ne vais pas détailler ressortent également du cloud Computing comme :

- La possibilité de récupérer ses données de façon très simplifiée
- Mises à jour logicielles automatiques (maintenance, sécurité, etc...)
- Grande collaboration entre les utilisateurs (synchronisation, partage simultané)
- La sécurité et la disponibilité (les données peuvent être stockées sur plusieurs endroits et sont disponible plus de 99,9% du temps)

Après ce bref résumé sur les avantages que représente le Cloud dans le secteur informatique, nous allons étudier d'un peu plus près les spécificités du Cloud Azure de Microsoft et les avantages de pouvoir héberger un projet comme MCNSurvey.

### 3.6 Le choix naturel de la plateforme Azure de Microsoft

Avec une société 100% Microsoft comme MCNEXT et les avantages que représente le Cloud de Microsoft, c'est naturellement que Windows Azure s'est imposée comme la plateforme à utiliser pour héberger notre projet. En effet, Windows Azure réserve un nombre d'avantages importants pour notre usage puisqu'il s'intègre parfaitement avec un projet développé en .NET et avec notre IDE de développement qu'est Visual Studio.



D'une manière générale, ces nombres d'avantages que représente un déploiement pour un professionnel de l'informatique sur Windows Azure sont les suivants :

- Utilisation en mode PaaS<sup>15</sup>, IaaS<sup>16</sup> ou encore SaaS<sup>17</sup>
- Mobile Services qui permet la création de baquets pour application mobile
- Ouverture vers les autres technologies : Machine virtuelle sous linux, langage de développement non restreint au framework .NET (Ruby, Java, PHP, Node.js, etc...)
- Nombreux outils qui facilitent le travail : états des services, SDK Windows Azure pour visual studio, command line tools, etc...
- WebSites (déploiement d'applications web en quelques clics, intégration continue, base de données online, installation de CMS en 1 clic (WordPress, Joomla, etc...))

---

<sup>15</sup> Platform as a service

<sup>16</sup> Infrastructure as a service

<sup>17</sup> Software as a service

C'est pour ce dernier avantage que sont les WebSites que nous avons principalement tiré de Windows Azure, car il permet de déployer notre projet en quelques clics et bénéficie d'un certain nombre d'atouts comme la possibilité de gérer nos bases de données, de déboguer notre application à distance, de déployer en un clic, etc...

En plus de nos tests en local, nous avons donc pu réaliser des tests en production sur la plateforme de Windows Azure.

### 3.7 Analyse personnelle et mes débuts sur MCNSurvey

Ma première mission a été dans un premier temps de comprendre le système, son fonctionnement et d'effectuer des petites corrections afin de me plonger au cœur du projet. Ces premiers jours ont été difficiles pour moi puisque naturellement je ne connaissais pas du tout le projet, sa structure, les technologies / librairies employées, etc...

J'ai donc été confronté à lire le code et à comprendre son fonctionnement. Après une analyse, plusieurs notions de développement avec .NET que je ne connaissais pas ou peu sont apparues comme la manipulation du XML avec C# ou encore l'injection de dépendance. Plusieurs librairies .NET dont je ne connaissais que le nom se sont révélées sous mes yeux comme l'utilisation de NHibernate<sup>18</sup> pour la partie ORM de l'application, l'utilisation de Backbone comme framework JS pour la partie JavaScript du client HTML5.

Après avoir apporté quelques modifications (qui permettait de prouver notamment si j'étais bien apte à travailler sur ce type de projet et ce type de technologie), l'équipe décida de refaire tout une partie du projet sous une base saine avec les toutes dernières technologies : Web API 2 pour le back-office et AngularJS / HTML5 pour le front office.

L'avantage de l'approche qui m'a été offerte sur ce projet, est une prise de connaissances d'un code préalablement écrit par un autre développeur, d'en faire une analyse complète et de comprendre ce que le développeur a bien voulu concevoir et comment il s'y était pris sur les différentes parties du projet. Il n'est jamais évident au départ de rentrer dans un nouveau projet et c'est parfois décourageant, mais avec un peu de persévérance, on finit par réussir à comprendre et c'est à ce moment précis que cela devient enrichissant intellectuellement puisque qu'on finit par prendre conscience de notre aptitude à pouvoir débloquer une situation.

---

<sup>18</sup> NHibernate est un ORM (object-relational mapping) porté du monde Java à la plateforme .NET

En revanche, l'utilisation de certaines autres méthodes de développement et d'anciennes versions concernant des technologies peuvent avoir réellement un impact sur la difficulté d'un développeur à pouvoir rentrer dans un nouveau projet, d'autant plus si ce projet en question n'est pas documenté. Le fait de ne pas connaître certains éléments était donc préjudiciable au niveau du temps consacré sur l'analyse du projet. De plus, mon arrivée dans l'entreprise et dans l'équipe s'est trouvée être dans un moment où la surcharge de travail était telle qu'il était parfois assez difficile d'avoir de l'aide. Ce qui avait tout de même pour avantage de me pousser à travailler en autonomie.

Une autonomie dont j'ai pu profiter pleinement tout en travaillant à mon rythme. Le temps qui fut nécessaire pour moi, avant de bien connaître et commencer à développer sur ce projet aura été d'environ 3 à 4 semaines. C'est par la suite que l'équipe décidera de commencer une nouvelle version du projet tout en gardant le système de gestion des questionnaires et des questions stockées et gérées sous format XML.

## **4 L'avènement des technologies permet-il d'automatiser et de simplifier toutes les tâches relatives à des questionnaires ?**

### **4.1 L'ensemble des besoins du projet et les solutions envisageables**

Comme mentionné un peu plus haut, les besoins du projet ainsi que les conditions à remplir pour répondre à notre cahier des charges sont multiples. Rappelons que nous souhaitons avoir les éléments de base pour gérer des questionnaires comme la possibilité de créer plusieurs types de questions, de gérer des rubriques, etc... Bien entendu, c'est insuffisant et il faut préciser ainsi qu'élargir l'ensemble de ses fonctionnalités pour le rendre, tout du moins, opérable dans le cadre d'un recrutement pour les ressources humaines. Bien entendu, avec une vision un peu plus large de ce système, nous devons dès le début anticiper ce système comme étant adaptable pour des sondages ou encore de simples questionnaires.

MCNSurvey doit donc être une solution packagée permettant de proposer la saisie de questionnaires, sondages et quiz. Le package MCNSurvey doit-être constitué tout naturellement

d'un moyen de saisir des questionnaires qui comporteront plusieurs jeux de questions classées par rubrique. Il doit être bien entendu indispensable de pouvoir préciser les réponses aux questions en mode Quiz. Ce package comprendra également un client HTML5 qui doit permettre la saisie du questionnaire et de plusieurs autres applications clientes comme Windows 8, Windows Phone ou encore Android avec Apache Cordova.

Les usages du système seront multiples et devront permettre de saisir des quiz, des questionnaires, des sondages à la demande ou sur invitation. Il doit permettre également de récupérer des informations sur une intervention quelconque (par exemple, un agent sur un chantier qui répertorie des paramètres liés à l'avancement du travail).

Comme énoncé, la solution MCNSurvey doit être packagée pour être facilement intégrable à un projet. En effet, pour des raisons très spécifiques, il peut être intéressant pour un client d'avoir un projet à part basé sur ce package avec ses propres règles métier et ses demandes particulières qu'ils pourront mettre en place sans altérer notre solution « de base ».

La version globale du projet doit être en mode Saas, c'est-à-dire « un logiciel en tant que service », ce qui signifie que le projet devra être déployé sur un serveur distant et non sur la machine de l'utilisateur et que les clients potentiels d logiciel ne paieront pas de licence d'utilisation, mais plutôt un abonnement forfaitaire. Il existe de nombreux types de produits en mode Saas comme les logiciels collaboratifs, la visioconférence, les CRM, etc... L'avantage principal du mode Saas est de pouvoir externaliser l'applicatif sur un serveur distant et de pouvoir délivrer conjointement un même service à tous les utilisateurs.

Le mode Saas impliquera obligatoirement la création d'un portail d'inscription et de connexion des utilisateurs où ils pourront également souscrire à un abonnement. L'abonnement pourra donner des accès à des fonctions particulières comme la possibilité de créer un nombre de questionnaires illimités. Une démo permettra à l'utilisateur de tester quelques fonctionnalités, mais ne pourra créer qu'un seul questionnaire.

La création d'un questionnaire devra répondre à plusieurs critères comme la possibilité de définir plusieurs de ses paramètres (choix du type de questionnaire : Questionnaire, Sondage, Quiz, son titre, etc...). L'administrateur pourra publier plusieurs versions d'un même questionnaire et ce sont ces différentes versions qui seront publiées auprès des utilisateurs.

Pour répondre à ce premier cahier des charges, la solution est donc une refonte complète du back-office dans un format facilement distribuable en tant que service et qui doit être consultable par tout le monde sans installation : le fameux mode Saas. Ce critère impose

naturellement l'utilisation des technologies du WEB pour l'interface admin des questionnaires et une API qui devra permettre d'exposer les données pour nos différentes plateformes (web, application Windows 8, application mobile)

## 4.2 Plusieurs maîtrises techniques nécessaires au bon développement de notre solution

### 4.2.1 Les technologies du WEB (HTML, CSS, JavaScript)

Pour réussir à traiter notre sujet, une maîtrise de plusieurs technologies du WEB est alors indispensable. En effet, pour mettre en place une application WEB, plusieurs notions sont à connaître impérativement :

- Le langage HTML qui va décrire la structure de notre interface dans le navigateur
- Le CSS qui va s'occuper de l'interface graphique et de l'aspect de notre page
- Le JavaScript qui s'occupera de la partie dynamique et des interactions de notre application

L'ensemble de ces technologies et de leurs nombreuses nouveautés depuis quelques années constituent aujourd'hui ce que l'on surnomme comme le **HTML5**. Pour rentrer un peu plus dans les détails, je dirais qu'HTML5 constitue un virement dans le domaine du développement applicatif. Cette technologie qui constitue le socle du développement Web s'est vue dotée de nombreuses fonctionnalités et de nouvelles normes qui, depuis quelques années, ont pu conduire à une maturité du langage dans le but de pouvoir commencer à concevoir des applications riches et innovantes accessibles depuis un simple navigateur WEB. Parmi ses nombreuses nouveautés, en voici les plus importantes qui ont fait sa force : Le stockage de données à travers notre client (localStorage, sessionStorage, IndexedDB), le dessin en 2D et 3D avec l'élément canvas, la possibilité de lire des vidéos et de l'audio sans plug-in additionnel, le glisser-déposer natif sans l'intervention d'une bibliothèque JavaScript, la communication bidirectionnelle avec le protocole websocket notamment, la géolocalisation, la gestion d'applications hors ligne grâce au cache manifest, la lecture et l'écriture de fichiers locaux, la gestion de l'historique du navigateur et bien d'autres encore à venir...

Une bonne connaissance du HTML5 était donc dans un premier temps indispensable pour l'élaboration de notre solution sous la forme d'une application Web. Grâce à plusieurs stages dans le développement WEB, j'étais apte à pouvoir réaliser cette tâche sans trop de difficultés. J'avais même par le passé donné des cours et crée un slide de présentation sur les nouveautés du langage HTML5 publié sur SlideShare<sup>19</sup> en 2012 et totalisant plus de 5000 vues ainsi que plus de 1800 téléchargements.



Cependant, une connaissance supplémentaire comme certaines librairies JavaScript dont la plus populaire jQuery devra être également nécessaire pour traiter et faciliter certaines tâches comme le glisser/déposer de nouvelles questions dans une liste de questions ordonnables.

La décision a été prise de mettre en place une SPA<sup>20</sup> qui est un système consistant à n'utiliser qu'une seule page HTML où toutes les modifications apportées sont faites en Ajax et donc sans le chargement d'une nouvelle page dans le navigateur. Pour ce faire, il existe une multitude de Frameworks JavaScript basés sous le pattern MV\*.

#### 4.2.2 Les Frameworks MV\* et AngularJS

Les Frameworks MV\* sont des Frameworks qui se rapprochent du modèle MVC, mais dont les principes ne sont pas suivis d'une manière stricte. Les patrons Model-View-ViewModel (MVVM) et Model-View-Presenter (MVP) sont des exemples considérés comme des patrons MV\*. À l'heure actuelle, les Frameworks JavaScript MV\* les plus populaires pour développer une SPA sont backbone, ember, angularJS, batman, meteor ou encore knockout.



Seulement depuis quelques mois, un framework gagne en popularité et se détache des autres par sa facilité d'approche et de sa robustesse : AngularJS de Google.

Figure 5 - Graphe Google Trends illustrant les tendances pour les termes angularJS, knockout.js, ember.js ainsi que backbone.js entre avril 2013 et mars 2014

<sup>19</sup> <http://fr.slideshare.net/Kenium/prsentation-html5-11912586>

<sup>20</sup> Single Page Application

Pour réaliser notre projet, notre équipe a donc décidé d'intégrer ce Framework pour le développement de notre application. La connaissance de cette nouvelle technologie majeure pour l'architecture de notre solution côté client était donc devenue indispensable. De ce fait, je me suis mis tout de suite à lire un livre sur cette technologie : AngularJS d'Oreilly<sup>21</sup> pour en apprendre d'avantages sur ce Framework.

AngularJS permet de mettre en place tout un ensemble de principes visant à réduire le nombre de lignes de code tout en alliant une maintenance et une testabilité du code qui soit optimale. Listons quelques avantages et fonctionnalités qui constituent en majeur parti à la popularité du Framework :

- Un langage déclaratif plutôt qu'impératif : AngularJS permet de définir une interface utilisateur et des fonctionnalités sans écrire, ou très peu, de JavaScript en étendant le code HTML avec des attributs qui lui sont propres ou des attributs que vous pouvez vous-mêmes développer : les directives. L'objectif des directives au sein d'angularJS est de manipuler l'ensemble du DOM grâce à l'ajout d'éléments dans votre document HTML. Elles se présentent sous la forme d'une balise, d'un attribut ou encore d'un nom de *class*, et plus récemment, d'un commentaire. La directive la plus utilisée sous angularJS est la directive **ngModel** qui permet notamment le « data-binding bidirectionnel ».
- La « data-binding bidirectionnel » est aussi une particularité qui fait sa force. Le data binding bidirectionnel permet de faire une connexion entre nos modèles (code JavaScript) et nos vues (code HTML). Autrement dit, le changement d'un champ en HTML peut mettre à jour le champ

d'un objet JavaScript qui lui est associé et inversement. Un petit schéma qui illustre cette synchronisation :

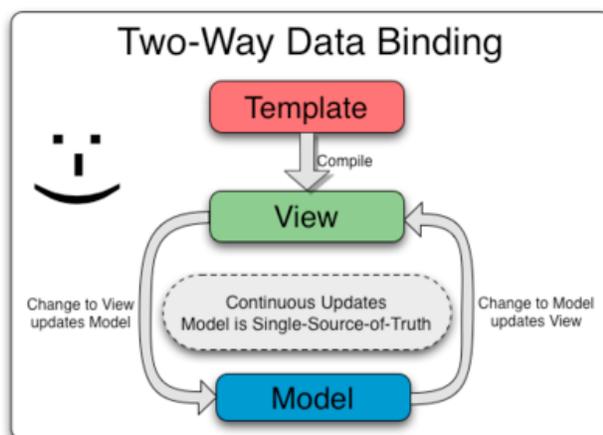


Figure 6 - Documentation AngularJS  
(<https://docs.angularjs.org/guide/databinding>)

On voit clairement que la vue et le modèle sont reliés entre eux par un mécanisme de mise à jour dans les deux directions.

<sup>21</sup> <http://shop.oreilly.com/product/0636920028055.do>

### 4.2.3 Utilisation d'une API RESTful<sup>22</sup> pour le serveur : L'ASP .NET Web API de Microsoft

En plus de la partie cliente du projet, toute la partie côté serveur devait être également refaite et il a donc été décidé d'utiliser une API RESTful afin de pouvoir exposer nos données facilement et d'en faire profiter nos différents types d'applications comme les applications mobiles par exemple. Avant d'aller plus loin sur la couche Web API du framework .NET, rentrons un peu plus dans les détails et expliquons dans un premier temps ce à quoi correspond une API RESTful.

Pour simplifier grossièrement, une API RESTful est une architecture qui permet d'effectuer un ensemble d'actions (récupération, ajout, modification, suppression) sur des ressources distribuées. L'API RESTful est notamment très utilisé sur le Web à travers le protocole HTTP. Les contraintes d'une architecture REST sont multiples et en voici quelques-unes :

- Une séparation Client/serveur : le stockage des données doit être séparé de l'interface utilisateur.
- Sans état : Le serveur ne conserve aucune information et c'est au rôle des requêtes de contenir toutes les informations nécessaires.
- Une interface uniforme : Les ressources doivent être identifiées unitairement.

Les avantages d'une telle architecture se trouvent au niveau de son entretien, car il existe une séparation des couches (client / serveur) qui favorise une meilleure maintenabilité. Un autre avantage est au niveau de l'absence de gestion de l'état : puisqu'on ne garde pas la session cliente sur le serveur, la redirection des requêtes pour déporter certaines charges vers d'autres serveurs est facilitée.

L'inconvénient majeur de cette architecture est en revanche l'obligation pour le client de conserver toutes les données nécessaires au bon déroulement d'une requête et de son identification auprès du serveur.

---

<sup>22</sup> Representational State Transfer

L'implémentation de RESTful au sein de notre application s'est naturellement tournée vers la dernière technologie en matière de services HTTP de Microsoft : ASP .NET Web API.

*ASP.NET Web API est une infrastructure qui facilite le développement de services HTTP disponibles sur un large éventail de clients, tels que des navigateurs et des appareils mobiles. ASP.NET Web API est la plateforme idéale pour développer des applications RESTful sous .NET Framework.<sup>23</sup>*

Les gros avantages de Web API résident dans sa capacité à fournir des informations sous un format à la demande (json, xml, etc...), de générer d'autres types de contenu comme des images ou des PDFs, un support de l'Odata<sup>24</sup>, de pouvoir être héberger lui-même (self hosted) ou déployé sur un IIS, et son support de l'architecture et les principes du modèle MVC (routes, contrôleurs, actions, filtres, injection de dépendance, etc...)

Une connaissance globale du fonctionnement de l'architecture RESTful et du Framework Web Api est donc indispensable au bon développement de l'application.

### 4.3 Améliorations techniques et organisationnelles envisageables

Pour le développement de la solution, nous avons décidé d'utiliser le gestionnaire de version TFS or aujourd'hui il s'avère que visual studio s'interface très facilement avec le gestionnaire de version GIT qui connaît un succès foudroyant dans le domaine de la gestion des versions de projets.

Une autre amélioration possible au niveau de la gestion du projet aurait été l'utilisation des méthodes agiles avec Scrum pour suivre des tâches et tenir des délais à la place du gestionnaire de tâches Trello.

---

<sup>23</sup> [http://msdn.microsoft.com/fr-fr/library/dn448365\(v=vs.118\).aspx](http://msdn.microsoft.com/fr-fr/library/dn448365(v=vs.118).aspx)

<sup>24</sup> Open Data Protocol - <http://www.odata.org/>

## 5 Méthodes alternatives de développement sur MCNSurvey

### 5.1 Introduction sur les possibilités du développement en informatique

Les possibilités offertes aujourd'hui pour développer une solution informatique répondant à un problème donné sont très nombreuses. Il existe dans ce monde de l'informatique, un nombre de technologies, de plateformes, de langages de programmation et de périphériques si nombreux (et en constante augmentation) qu'il est possible de répondre à un problème par de multiples solutions.

C'est donc là qu'intervient le rôle de l'ingénieur d'étude en développement, c'est-à-dire être capable de répondre à un besoin précis en proposant la meilleure solution au possible du problème posé. À défaut de connaître toutes les technologies par cœur, le rôle de l'ingénieur est d'avoir des connaissances suffisantes pour orienter les directives d'un projet sur la ou les technologies les plus adaptées en adéquation avec ses compétences personnelles. Je vous propose ici de prendre un cas concret comme le nôtre en exposant notre problème et d'envisager les éventuelles solutions.

Rappel des faits : nous souhaitons développer une solution de gestion de questionnaires destinée dans un premier temps aux ressources humaines pour le recrutement, puis dans un second temps à un plus large public dans l'optique d'organiser des sondages, des enquêtes, ou encore de relever des informations sur des tests qualité en entreprise, etc.

Pour répondre à notre cas concret, plusieurs solutions de développement s'offrent donc à nous :

- Le développement d'un logiciel bureau
- Le développement d'une application mobile / tablette
- La conception d'une application basée sur les technologies du WEB

Le choix du type de développement, bien que « limité » est tout de même très important puisque cela implique de prendre en considération tout un tas de paramètres comme le plus important qui correspond à la ou les plateformes visées. En effet, un développement logiciel destiné spécifiquement pour un système Windows, ne sera de toute évidence pas compatible avec le système Linux ou Mac. Le public visé est donc très important dans le choix de ce paramètre.

En plus de ces possibilités concernant les types d'applications, nous devons également porter une attention particulière sur le choix du langage de programmation le plus adapté. En effet, le champ des possibles s'accroît de manière considérable sur les possibles langages de programmation puisqu'il en existe une multitude capable de résoudre toutes sortes de problèmes en informatique. Rien qu'en prenant les paradigmes de programmation (style fondamental de programmation), nous arrivons à plus de 35. C'est pourquoi il est très judicieux de porter attention à ce choix tellement les possibilités sont grandes. Cependant, listons malgré tout quelques langages qui tirent leur épingle du jeu pour leurs possibilités :

- Le C, utilisé majoritairement pour la programmation système
- Le Java, langage POO conçu pour le multiplateforme
- Le C++, langage POO utilisé majoritairement pour les logiciels bureaux et les jeux vidéos
- L'objective-C, utilisé pour le développement sous iPhone
- Le C#, langage POO multiplateforme de Microsoft.
- Le HTML 5 pour le développement d'applications WEB

Si nous revenons sur notre cas précis, le public visé correspond au plus large public possible, c'est à dire aussi bien les entreprises que les particuliers ce qui signifie que le produit final ne doit donc pas être destiné à une plateforme spécifique.

C'est ainsi que s'est imposé naturellement le choix du développement WEB qui permettrait à notre application d'être compatible sur toutes les plateformes équipées d'un simple navigateur WEB respectant les recommandations du W3C.

## 5.2 Les choix possibles dans le développement Web

Dans le cadre du développement web et comme évoqué un peu plus haut dans le mémoire, plusieurs technologies constituent le socle de ce moyen de développement comme le JavaScript qui regorge de Frameworks et de plug-ins en très grand nombre pour faciliter la conception d'une application Web. Nous aurions très bien pu développer uniquement une application avec jQuery tout en ayant des pages web HTML servies de manière traditionnelle (application **multipage**) par le protocole HTTP en lieu et place d'une SPA avec une API qui servirait uniquement à retourner des données sous format xml ou json que l'on devrait ensuite traiter et afficher côté client.

### 5.3 L'application multipage traditionnelle

L'avantage de la méthode traditionnelle qu'est le « Multi Page Application » en lieu et place du « Single Page Application » est la non-duplication du code « model », c'est-à-dire qu'on évite de créer des modèles de données (qui existent déjà sur côté serveur) côté client en JavaScript, ce qui permet de gagner un peu de temps de développement. De plus on est parfois contraint d'utiliser du code métier en JavaScript pour traiter nos données du côté SPA ce qui n'est bien entendu pas toujours souhaitable.

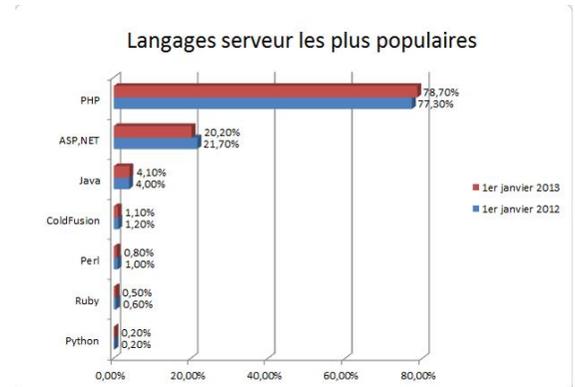
Un des gros avantages d'une application multipage concerne le référencement au niveau des moteurs de recherche puisqu'ils ne sont pas tous enclins à exécuter (ou très peu) le code JavaScript contenu dans les pages. Ainsi, pour un site ou une application nécessitant d'être parfaitement référencée, l'utilisation d'une application multipage deviendrait alors indispensable. Cet argument ne tient donc pas vraiment pour nous puisqu'il s'agit de développer un back-office ce qui signifie que le référencement dans notre cas n'est pas vraiment pertinent.

Cependant l'utilisation d'une application web multipage surcharge le réseau, car nous servons à notre client tous le code HTML systématiquement à chaque requête contrairement à la SPA qui renvoie uniquement les données sous un format compact comme le XML ou le JSON. De plus, supposons que nous souhaiterions développer un autre type application appelant les mêmes données, nous serions dans l'obligation de développer une nouvelle partie applicative qui permettrait de récupérer et de traiter nos données.

L'utilisation d'une SPA constitue donc une innovation technologique comparée aux applications web multipage vis-à-vis de l'utilisation que l'on peut en faire et notamment avec la création d'un back-office pour effectuer divers traitements métiers.

## 5.4 Plusieurs langages serveur, dont l'écrasant PHP

Du côté serveur, l'utilisation d'un autre langage de programmation ou encore d'un autre framework aurait très bien pu faire l'affaire sur notre type de projet. En effet, il existe plusieurs langages côté serveur capables de faire ce travail, mais seulement deux d'entre eux écrasent tous les autres : PHP et ASP .NET (Figure 8) En effet, PHP s'adapte parfaitement à ce type de tâche et reste le moyen de développement web côté serveur le plus populaire du marché. Les CMS\* open sources ayant largement contribué à sa popularité et à son déploiement sur la toile.



**Figure 8** - <http://www.journaldunet.com/developpeur/algo-methodes/les-technologies-web-les-plus-utilisees/part-de-marche-des-langages-serveur.shtml>

Par rapport au contexte technologique dans lequel j'évoluais, c'est de toutes évidences que la technologie de Microsoft ASP.NET et plus précisément Web API s'était imposée sur le projet. Cependant quelques avantages liés à cette technologie viennent renforcer ce choix :

- Possibilité d'utiliser le langage C# : possède une meilleure notion de la programmation orientée objet et un nombre de fonctionnalités considérables puisqu'il se base sur le Framework .NET
- Une non-fragmentation : Contrairement au PHP qui possède un nombre de Frameworks considérable pour développer une application Web, l'ASP .NET ne possède pas une fracture aussi importante avec principalement deux Frameworks de développement Web : WebForm et MVC.
- Une bonne structure de code : L'ASP .NET MVC force le développeur à adopter des conventions de développement qui favorise la structure et la maintenance du code.
- La compilation : Permet de faciliter la vérification des erreurs et de déboguer assez simplement et d'améliorer les performances de notre solution.

Cependant le PHP possède un nombre d'avantages qui ne sont pas négligeables :

- PHP est un langage libre et open source dont les coûts de déploiements sont très faibles
- La communauté d'aide autour de PHP est considérable du fait de sa popularité.

## 6 Présentation sur le déroulement du projet : Réflexions, décisions et interventions

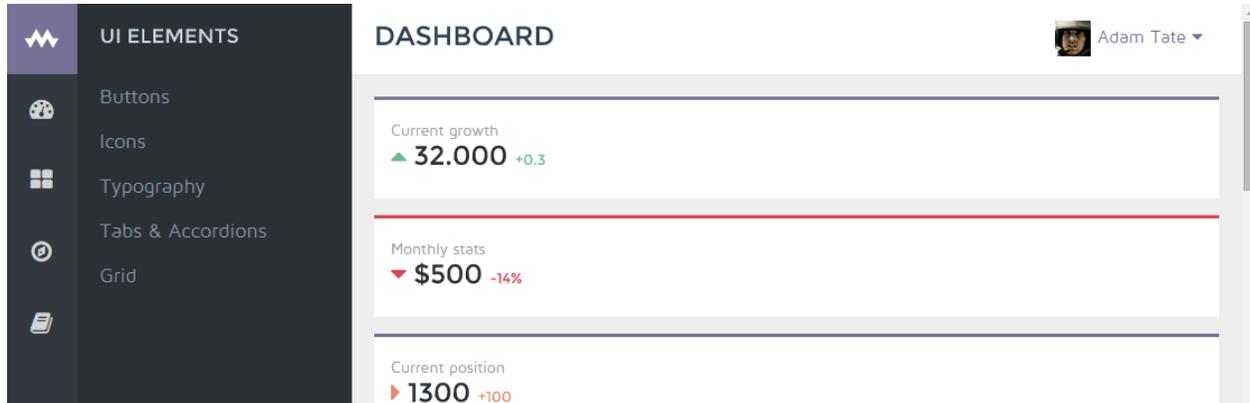
### 6.1 Les débuts de la nouvelle version du projet MCNSurvey

#### 6.1.1 Choix du framework HTML/CSS et apprentissage d'AngularJS

Lorsque notre équipe a décidé de repartir sur une nouvelle structure de projet afin de commencer une deuxième version de MCNSurvey sur de nouvelles bases, la décision avait été prise de repartir sur une Web API avec AngularJS comme évoqué précédemment. Ainsi, n'ayant pas le bagage technique nécessaire pour développer sous AngularJS, mon maître de stage m'autorisa de prendre un peu de temps sur mon propre temps de travail afin de me familiariser avec ce nouveau Framework grâce aux tutoriels trouvés sur le Web et au livre AngularJS d'O'Reilly. J'ai donc pu commencer à lire ce livre au format PDF et à effectuer les différents exercices au fur et à mesure de ma lecture. Je me rappelle d'ailleurs d'avoir été surpris par l'introduction qui indiquée que dans les débuts du développement d'AngularJS (2009), le développeur initial avait permis de passer un projet de 17000 lignes de codes à 1500 grâce à sa nouvelle solution. Cette nouvelle solution qui deviendra quelques années plus tard, une référence dans le développement d'applications web côté client.

Ce livre m'a donc permis d'acquérir les connaissances suffisantes sur le Framework afin de démarrer le projet dont voici quelques-unes tirées du livre : template, data binding, principes MVC, les routes, les filtres, les directives, les services, la validation des données, les communications avec le serveur, etc... Après quelques exercices et un peu d'entraînement sur AngularJS, il fallait nous choisir un Framework HTML et CSS et c'est naturellement que j'ai proposé le plus populaire du marché et celui dont j'avais de meilleures aptitudes : Bootstrap 3. Mon choix fut validé par l'équipe et il a donc été décidé d'intégrer le framework Bootstrap au projet. Guillaume, mon maître de stage m'a même suggéré de prendre un peu de temps afin de trouver un template Bootstrap 3 qui nous faciliterait le travail d'intégration de notre projet en fournissant une structure HTML et CSS préétablies ou alors simplement d'en trouver un qui nous fournirait une certaine inspiration. J'ai donc commencé mes recherches sur plusieurs sites internet proposant un nombre de templates Bootstrap parfois conséquent. Voici quelques-uns de ces

sites : ThemeForest<sup>25</sup>, wrapbootstrap<sup>26</sup>, Start Bootstrap<sup>27</sup>, bootstrapzero<sup>28</sup> ou encore Pinterest mais uniquement pour l'inspiration. C'est après quelques recherches que je suis tombé sur deux Frameworks qui ont retenu l'attention de l'équipe : Kato et londonium sur themeforest. Il a été décidé de retenir la structure HTML de Kato et de s'inspirer de ce template pour notre solution.



**Figure 7 - Aperçus du template Kato disponible sur themeforest.**

J'ai donc commencé le développement du projet en définissant une architecture HTML et CSS respectant la disposition des différents éléments de la page du template, c'est-à-dire avec un menu à gauche et le contenu principal à droite. Il sera décidé par la suite d'ajouter une barre de menu tout en haut du navigateur occupant toute la largeur de la page et d'y intégrer le moyen de modifier les paramètres de l'application.

Lorsque j'ai commencé le développement, j'ai pris l'initiative d'utiliser pour le langage CSS un préprocesseur capable de gérer tout un ensemble de fonctionnalités comme les variables, les fonctions, les boucles, etc... Ces fonctionnalités sont très utiles car ça réduit le nombre de lignes de code et ça permet une plus grande flexibilité et maintenabilité notamment grâce aux variables puisque vous pouvez par exemple stocker la couleur principale du thème dans une variable globale et la changer en un seul endroit sans intervenir sur tous les éléments qui référenceraient cette couleur. Ayant acquis quelques connaissances sur LESS<sup>29</sup> lors de ma formation WinJS, j'ai donc utilisé ce dernier au sein du projet grâce à la formidable extension « web essentiel » de Visual Studio qui intègre parfaitement la gestion du LESS au sein de l'IDE. L'avantage de « web

<sup>25</sup> <http://themeforest.net/>

<sup>26</sup> <https://wrapbootstrap.com/>

<sup>27</sup> <http://startbootstrap.com/>

<sup>28</sup> <http://bootstrapzero.com/>

<sup>29</sup> <http://lesscss.org/features/>

essentiel » est une compilation du LESS en CSS à chaque enregistrement du fichier sans autres actions supplémentaires.

### 6.1.2 Création d'un premier projet « WebSite »

Lors de la création initiale de la nouvelle solution MCNSurvey avec Visual Studio, j'avais déployé un projet de type « WebSite » qui ne devait contenir que des vues HTML, les CSS et le JavaScript en pensant que cette solution devait être intégrable dans une application autonome du style PhoneGap. Or il s'est avéré être une faute de ma part puisque ce n'était pas le cas et que je devais donc, quelque temps par la suite, fusionner ce projet avec notre projet Web API. En effet cette dernière permettait à notre application de profiter du bundling et de la minification de nos fichiers CSS et JavaScript ainsi qu'une gestion centrale de nos fichiers servants à la traduction. De plus, la fusion de l'API avec la partie cliente dans un même projet permettait surtout un déploiement simplifié et plus efficace.

Le bundling et la minification des fichiers est un mécanisme qui permet dans un premier temps de fusionner l'ensemble de nos fichiers JavaScript en seul fichier unique (ce qui réduit le nombre d'appels HTTP) et la minification qui permet de réduire la taille de ce même fichier en supprimant tous les espaces qu'il contient ou encore en réduisant le nombre de caractères d'une variable. Cette technique marche exactement de la même manière que pour les fichiers de styles CSS. Ainsi il est possible de gagner un temps de chargement de l'application plus court d'un facteur 2 voir 3. L'ensemble du mécanisme peut être appelé uniquement en mode production ceci afin de garder les fichiers tels qu'ils sont durant la phase de développement et donc de bénéficier d'une meilleure lisibilité dans le cadre d'un débogage.

### 6.1.3 Mise en place du projet Web API

Après quelques jours passés sur la partie Client, j'ai commencé à mettre en place avec Visual Studio un projet Web API embarquant un système d'authentification individuelle des utilisateurs avec un enregistrement en base de données et une authentification auprès d'un réseau social comme Google, Twitter ou encore Facebook. Ce template de projet a pour avantage de comporter dès sa création tout un ensemble de fonctionnalités déjà incorporées qui vont vous faciliter votre travail de développeur comme la fameuse partie, souvent fastidieuse, de l'authentification qui reste indispensable dans notre contexte. Cependant certaines briques ne nous sont pas utiles comme l'authentification auprès des réseaux sociaux que l'on ne souhaite

pas laisser en place sur notre projet. Pour ne pas garder inutilement cette librairie, le gestionnaire de Package NuGet nous vient en aide grâce à la commande « Uninstall-Package » ou encore grâce à l'interface de gestion des packages de la solution ou du projet afin de les désinstaller

Après ce petit nettoyage de la solution, j'ai effectué une mise à jour des différents packages également grâce à NuGet qui a l'avantage de se charger pour vous d'aller chercher les dernières versions stables de vos différentes librairies. Ainsi, plusieurs composants majeurs du projet se sont mis à jour comme ASP .NET identity et Web API qui se sont portés vers leur deuxième version. La nouvelle version d'ASP .NET identity a apporté son lot de nouveautés comme l'authentification à deux facteurs qui ajoute une sécurité supplémentaire avec une vérification par SMS de votre identité. Le blocage du compte lié à un trop grand nombre de tentatives de connections, la confirmation d'un compte et la réinitialisation du mot de passe font partie des nouveautés intégrées au sein d'ASP .NET Identity 2.0. Web API ne s'est pas trouvé en reste avec cette mise à jour puisqu'il intègre désormais nativement la gestion des routes par attributs, le support de l'OAuth, de l'OData et du CORS (Cross Origin Request Sharing) qui permet des requêtes inter-domaines sans JSONP.

Après ces différentes étapes, nous avons intégré le projet qui gère le format XML sur la gestion des questions dans notre nouvelle solution afin de pouvoir commencer le développement de notre code métier.

#### **6.1.4 Utilisation de l'ORM Entity Framework et de l'injection de dépendance Unity de Microsoft**

Lors de la mise en place du projet Web API, l'ORM (object-relational mapping) Entity Framework était d'ores et déjà inclus au projet et utilisé au travers d'ASP .NET Identity notamment. Cependant, il est important de noter que la société MCNEXT a pour habitude de pousser à l'utilisation de l'ORM alternatif NHibernate qui est un portage robuste de l'ORM Hibernate issu du monde JAVA. Dans le cadre de la création de notre projet Web API, le template par défaut comportait déjà en son sein l'ORM Entity Framework et comme je possédais moi-même des compétences et une certaine expérience sur cet ORM, nous avons alors décidé avec notre équipe de garder Entity Framework comme moyen de pouvoir accéder et de manipuler nos données au travers de notre API. Pour rentrer un peu plus dans les détails, Entity Framework possède un nombre d'avantages qui sont propres aux ORM et qui favorise la productivité concernant la manipulation et l'accès aux bases de données.

En effet, l'ORM permet de simplifier considérablement l'accès à nos données puisque il nous offre la possibilité de manipuler ces données comme des objets créés dans notre code que l'on nomme « entité ». Ainsi nous manipulons notre base de données relationnelle comme une sorte de base de données orientée objet. L'ORM créer donc un pont entre notre base de données SQL et nos entités (qui sont ni plus ni moins des class) au sein de notre solution. Un autre avantage de l'ORM est l'abstraction de la couche d'accès aux données par rapport au type de base de données puisqu'il nous permet par exemple de passer d'une base SQL Server à une base oracle avec très peu d'efforts. Quelques inconvénients malgré tout subsistent sur l'utilisation de l'ORM comme une légère perte de performance du fait de l'abstraction offerte par le système. Par conséquent, pour les cas où la vitesse d'exécution des requêtes deviendra primordiale, l'utilisation d'une procédure stockée sera préférée aux ORM.

Concernant le choix de l'injection de dépendance dans notre projet, j'avais mis en place la solution maison de Microsoft : Unity. N'ayant pas ou très peu d'expériences sur l'injection de dépendance dans une solution .NET, je m'étais mis en tête que la solution Unity devait être la plus adaptée puisqu'elle était développée par Microsoft. Hors il s'avèrera que c'était une petite erreur de ma part puisqu'il existait d'autre solutions d'injection de dépendances où les configurations étaient beaucoup plus souples et plus nombreuses.

## 6.2 Modélisation de la base de données

Après cette mise en place du projet MCNSurvey, j'ai commencé à modéliser sous forme d'un diagramme de class UML, la nouvelle base de données de notre projet. C'est après ce premier travail accompli et validé par l'équipe que j'ai pu débiter la création des class que l'on nomme des POCO (Plain Old CLR Object) dont les caractéristiques sont d'être de simples class n'ayant pas de dépendances particulières avec d'autre Frameworks. Ces class sont donc spécialement adaptées dans le contexte de l'utilisation d'un ORM comme Entity Framework.

L'utilisation de ces POCO avec Entity Framework compose la technologie que l'on nomme « Code first », car on privilégie l'utilisation de code pour gérer notre base de données. En effet, il faut savoir qu'il existe avec EF, trois moyens de procéder à la construction de notre base de données : « Database first », « Model first » et « Code first ». Chacun présente ses avantages et ses inconvénients et s'utilisent selon les différentes situations qui s'y prêtent.

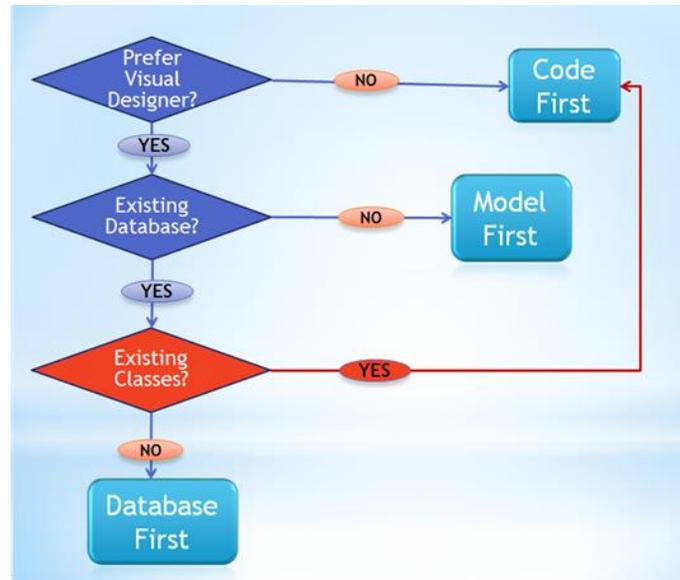


Figure 8 - Quelques situations qui orientent vers le choix d'une méthode  
(<http://stackoverflow.com/a/12805504/1423401>)

Les premières et principales class qui ont été développées à la base de notre projet afin de générer notre BDD ont été les suivantes : La class Questionnaire, ApplicationUser et Response. En effet, ces trois classes étaient suffisantes pour un commencer un premier développement puisqu'il était possible dans un premier temps d'avoir un utilisateur connecté capable de créer un questionnaire et d'en obtenir des réponses. À ce niveau-là, une première interrogation peut vous venir à l'esprit : Ou se trouve la table « question » qui devrait normalement comporter l'ensemble de nos questions, soit le minimum indispensable pour une solution de gestion de questionnaires. Nous allons le voir un peu plus tard par la suite, mais comme évoqué un peu plus haut dans le mémoire, la partie gestion des questions sous format XML de la première version de MCNSurvey a été conservée et intégrée dans notre nouvelle version de la solution pour des raisons de facilités que nous évoquerons un peu plus tard. Ainsi, l'ensemble des questions a donc été simplement stockées donc un champ de la table questionnaire sous un format XML sérialisé en string.

Bien entendu, au fur et à mesure du développement de notre projet, ce seront plusieurs autres class qui viendront s'ajouter et apporter un nombre de fonctionnalités supplémentaires que je détaillerais par la suite dans cette partie.

## 6.3 Création des premiers fichiers structurant l'application angularJS

Après la modélisation de la partie BDD du projet, j'ai pu commencer à développer la partie cliente avec AngularJS. J'ai donc dans un tout premier temps structuré mes fichiers et l'arborescence du projet en ayant regroupé les fichiers du même type dans un dossier précis. Les contrôleurs dans un même dossier, les fichiers CSS dans un dossier unique également tout comme les vues HTML. Hors un peu plus tard il s'avérera plus utile de regrouper nos fichiers dans des dossiers par type de fonctionnalité sous les conseils de mon maître de stage. Il était ainsi beaucoup plus rapide d'intervenir sur une fonctionnalité et d'en modifier tous les aspects (logique métier, vues, graphismes) au même endroit avec cette méthode.

## 6.4 Mise en place de l'authentification des utilisateurs

### 6.4.1 Utilisation d'une authentification par token

Ma première brique fonctionnelle concrète développée sur MCNSurvey a été d'interfacer l'enregistrement des utilisateurs avec ASP .NET Identity et AngularJS. J'ai donc créé un formulaire d'inscription et de connexion des utilisateurs et j'ai enchainé la partie permettant l'authentification grâce au token qui sera envoyé à chaque requête vers l'API grâce aux headers HTTP. Une autre méthode d'authentification populaire est l'utilisation des cookies qui permet de maintenir une session côté serveur de l'utilisateur. Cependant, l'utilisation d'un token dans une application API comme la nôtre comporte un nombre d'avantages non négligeables au niveau des requêtes inter-domaines, de l'aspect sans état (on ne conserve pas de session sur le serveur), une meilleure protection contre les failles CSRF, une meilleure performance côté serveur par rapport au mécanisme des cookies et un meilleur découplage entre le client et le serveur.

### 6.4.2 Authentification avec le token bearer

Tout d'abord il faut savoir que le token bearer est un type particulier de « access token » dont le principe est de permettre une autorisation pour un client d'accéder sur un serveur à une ressource particulière. Le token bearer a la spécificité de pouvoir s'utiliser sur n'importe quel type de client, qu'il soit mobile, web ou encore applicatif bureau. Pour cette raison, il est d'ailleurs important de l'utiliser au sein d'une connexion sécurisée avec SSL, car toutes personnes ayant

accès à ce token pourraient accéder aux ressources protégées du serveur. L'access token tout comme le token bearer bénéficie d'une normalisation RFC (RFC 6749 et RFC 6750).

C'est donc ce type d'authentification qui est fourni par défaut lors de la création d'un projet Web API et que l'on conservera pour l'authentification de nos utilisateurs. J'ai alors commencé à étudier son fonctionnement de manière précise en consultant des articles sur le Web et analysé le code existant pour me donner les moyens de réussir l'intégration avec AngularJS.

Côté technique, le token d'authentification est conservé côté client grâce à la technologie HTML5 localStorage permettant de stocker des données sous forme de paires clé/valeur. Ce même token est ensuite inséré dans l'header HTTP « Authorization », à chaque requête vers l'API au moyen des intercepteurs d'AngularJS (\$interceptor<sup>30</sup>). Ce token est ensuite analysé côté serveur qui nous permet de récupérer les informations sur l'utilisateur.

## 6.5 Développement du formulaire pour la création de questionnaires

Après la partie sur le développement des interfaces pour la connexion et l'inscription des utilisateurs, j'ai pu débiter le développement qui constitue finalement au cœur de notre projet : la création d'un questionnaire. J'ai donc dans un tout premier temps établi les différents champs nécessaires côté client et dans un second temps, associé la création de ce questionnaire côté serveur. Les principaux champs du formulaire étaient composés : d'un champ « Titre », d'un « code url » (qui permet de retrouver le questionnaire avec une url plus facile à retenir que le GUID<sup>31</sup>), d'un select « Type » permettant de préciser s'il s'agit d'un sondage, d'un quiz ou d'un simple questionnaire, d'un select « Visibilité » définissant notre questionnaire comme étant sur invitation, public ou privé et d'un champs texte large « Description » permettant d'apporter des précisions sur notre questionnaire. D'autres champs comme « Fragment » et « Validation requise » seront ajoutés par la suite afin de parfaire les fonctionnalités.

L'enregistrement du questionnaire a nécessité la création de mon premier contrôleur dans le projet Web API. Ce contrôleur était nommé simplement « QuestionnaireController » et comportait sa première méthode d'enregistrement qui se nommait simplement « Post ». Avec WebAPI 2, l'écriture de code s'est simplifiée sur plusieurs aspects. L'un des aspects les plus attendu était le routing grâce à l'utilisation des attributs sur les contrôleurs ou les méthodes. En

<sup>30</sup> [https://docs.angularjs.org/api/ng/service/\\$HTTP](https://docs.angularjs.org/api/ng/service/$HTTP)

<sup>31</sup> GUID : *Globally Unique Identifier*, permet de définir un identifiant unique sur 128 bits

effet, il est désormais possible de décorer directement le contrôleur et ses méthodes avec des attributs de routing qui indiqueront le lien d'accès vers la méthode voulue. Prenons l'exemple de notre contrôleur : son attribut « `[RoutePrefix("api/questionnaire")]` » indique que l'accès aux méthodes de ce même contrôleur devra passer par l'adresse : <http://serveur/api/questionnaire> et par exemple que l'attribut « `[Route("publish")]` » sur la méthode PostPublish() impliquera d'être sollicité sur l'adresse <http://serveur/api/questionnaire/publish> avec la méthode HTTP POST.

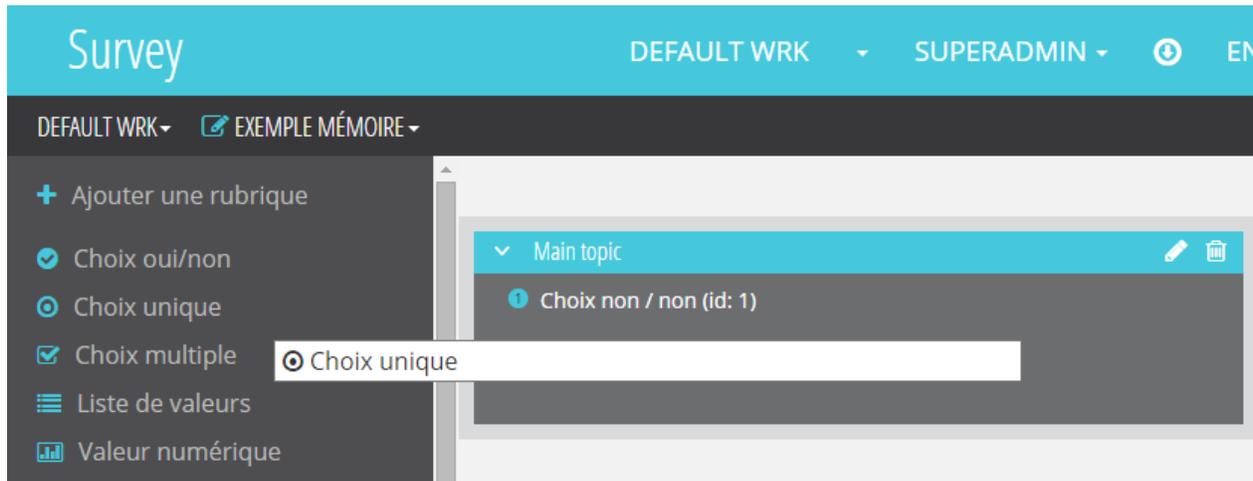
En effet, avec Web API 2, il n'est plus nécessaire de préciser obligatoirement le verbe HTTP utilisé avec un attribut à partir du moment où la méthode est préfixée par le nom de ce verbe. Dans notre cas sur l'enregistrement de notre questionnaire, la méthode se compose uniquement de POST et ne comporte pas de route ce qui signifie que l'appel de l'url pour l'enregistrement s'effectuera en POST sur la route préfixée sur notre contrôleur, c'est-à-dire : <http://serveur/api/questionnaire>

## 6.6 Gestion des questions et classement par rubriques

Après l'enregistrement d'un nouveau questionnaire, l'utilisateur se retrouve ensuite redirigé vers une page qui lui permettra de gérer l'ensemble des questions associées à ce dernier. Comme évoqué précédemment, toutes les questions issues d'un questionnaire seront gérées sous un format XML dont la manipulation de la structure avait été conservée de l'ancien projet. Cette structure permet de gérer facilement toutes les questions dans un même objet XML qui sera sauvegardé dans un simple champ string de la table questionnaire. L'avantage de cette méthode est de conserver une certaine intégrité de ces questions et de ne pas s'éparpiller dans l'ensemble de la base de données avec des liaisons à tout vas. De plus, l'importation et l'exportation d'un questionnaire s'en retrouvent considérablement facilitées. L'inconvénient principal de cette façon de faire reste la nécessité de charger l'ensemble du XML en mémoire contenant toutes les questions dès lors que l'on souhaiterait manipuler la moindre information sur ce XML.

L'ensemble de ces questions devaient être classées par rubrique afin de pouvoir les regrouper facilement par thème. Ainsi la création d'une question devait être obligatoirement précédée par la création d'une rubrique. Après la formation de cette rubrique, l'utilisateur était à même de pouvoir y créer des questions par le moyen du glissé-déposé d'un type de question choisi sur le menu de gauche. Côté technique, j'avais décidé d'utiliser la librairie jQuery UI (« sortable » et « draggable ») tout en créant une directive angularJS afin de respecter les normes

de développement qui consiste à créer une directive pour tout utilisation d'éléments visant à manipuler le DOM.



**Figure 9 - Aperçus de l'interface MCNSurvey avec le glissé / déposé des questions**

Dans notre exemple qui présente une partie de notre interface, nous avons déjà créé une rubrique « Main Topic » ainsi qu'une question « Choix Oui / Non ». Le rectangle blanc « Choix unique » représente le glissé/déposé de la question choisie du menu vers la rubrique « Main Topic ». La question est ensuite automatiquement créée et une 3ème colonne fera son apparition afin de modifier l'ensemble des paramètres de la question. La configuration de la question portait un ensemble commun de paramètres comme le code unique, la catégorie, l'intitulé, la description, le texte de la correction, le nombre de points attribués (dans le cadre d'un questionnaire de type quiz) et bien sur les propositions de choix pour les réponses et la spécification d'une ou plusieurs réponses dans le cadre d'un quiz. Le code de la question qui correspondait à l'identifiant unique de cette dernière devait être personnalisable ce qui impliquait de conserver une copie de l'identifiant original à renvoyer au serveur en cas de modification de ce code afin de pouvoir le retrouver. Les paramètres « description » et « correction » de la réponse sont des champs qui intègrent « textAngular<sup>32</sup> » que Guillaume a mis en place afin d'avoir un éditeur wysiwyg simple et puissant.

La plus grande difficulté dans cette partie a été de pouvoir gérer le glissé-déposé des questions combiné avec un tri de ces questions dans les rubriques. Il était également possible de changer une question de rubrique pour la placer dans une autre tout en conservant sa position

<sup>32</sup> <http://textangular.com/>

cette nouvelle rubrique. Chaque action de glissé-déposé avait pour effet de mettre à jour l'ordre et le placement côté serveur et côté client. Les rubriques sont également classables les unes par aux autres. L'ordre de ces éléments permet d'afficher les questions ou des rubriques dans un certain ordre d'affichage pour la personne qui abordera le questionnaire.

## 6.7 Création d'un système de versions des questionnaires

Pour une bonne flexibilité des questionnaires et des réponses associées, une gestion des versions avaient été mise en place dans la première version de MCNSurvey. Nous avons donc conservé ses principes et développer cette fonctionnalité dans notre seconde version du projet. Cela permet de conserver les bases d'un même questionnaire que l'on peut faire évoluer au fil du temps sans nécessairement recréer toutes les questions. Le second avantage est de pouvoir séparer les différentes réponses par version afin de rendre beaucoup plus souple le traitement de ces mêmes réponses par la suite.

Lorsqu'un questionnaire est prêt pour être publié, l'utilisateur clique sur l'élément du menu « publication » et se retrouve sur une page présentant l'ensemble des rubriques de son questionnaire et de son intégrité afin de savoir si tout est conforme pour une publication. Si tel est le cas, l'utilisateur n'a plus qu'à cliquer sur « publier une version » et une nouvelle version du questionnaire sera publiée. À noter que c'est la toute dernière version du questionnaire qui sera prise en compte lors de la sélection du questionnaire auquel devra répondre les protagonistes.

La page « versions » présente l'ensemble des versions et des réponses associées à une version. Elle permet ainsi de consulter les réponses des candidats, leurs notes et les statistiques associées. Pour retrouver une réponse précise, j'ai développé un système de filtrage qui permet de sélectionner l'ensemble des réponses selon une plage de dates et avec un champ libre qui effectue sur recherche sur plusieurs critères comme sur le nom ou encore l'email de l'utilisateur. Une des fonctionnalités puissantes du système est de pouvoir noter manuellement certaines réponses (notamment sur un champ de texte libre) avec un barème s'étalant jusqu'au nombre de points maximum attribuer à la question. Cela nécessite que soit configuré le questionnaire comme requérant une validation.

L'ensemble de ces fonctionnalités a bien entendu nécessité la création de nouvelles class « QuestionnaireVersion » et « Response » permettant la création de nouvelles tables dans notre base de données, facilité par les migrations avec Entity Framework.

## 6.8 Regroupement en espaces de travail des utilisateurs

Avant de pouvoir livrer ce projet à destination des ressources humaines, il était nécessaire de prévoir un système de regroupement par espace de travail. L'objectif étant ne pas mélanger les utilisateurs entre eux, mais plutôt par thème. En effet, il serait beaucoup plus pratique par exemple que les personnes issues du pôle Sharepoint ne se mélangent pas avec les personnes issues du pôle .NET. Pour ce faire, le chef du projet Guillaume a pu me présenter ce concept et la façon dont il voyait les choses pour l'intégration de cette fonctionnalité dans le système existant. Après plusieurs explications, Guillaume développa les premières briques côté serveur et c'est à moi qu'est revenue la tâche de l'intégrer côté client. Un travail conséquent s'est alors ajouté au projet puisqu'il a fallu revoir pas mal de relations entre les éléments.

Tout d'abord, il faut expliquer qu'il existe deux types de compte, celui que vous créez (dont vous êtes l'administrateur) et celui qui existe après l'acceptation d'une invitation sur un espace de travail (que l'on nommera « workspace » par la suite). Vous pouvez donc en tant qu'administrateur, créer autant de workspaces que vous le souhaitez et inviter autant de personne à l'un de vos workspaces. Les personnes invitées n'auront accès qu'au workspace auquel ils seront invités, mais aussi à ceux où ils seront nommés comme administrateur.

Cette partie a nécessité un très grand travail de développement, car il a fallu gérer tout le parcours d'un nouvel utilisateur qu'il se soit inscrit de manière traditionnelle ou par invitation. Tout un système d'envoi de mail a donc dû être développé par mes soins avec l'envoi d'un lien contenant le token de confirmation du compte. Il a fallu également développer toute la partie front-end en listant les utilisateurs du workspace en cours et un formulaire d'invitation composé simplement d'un champ email et d'un champ message. Il est également possible sur l'ensemble des utilisateurs de pouvoir modifier son nom, prénom, email et de pouvoir spécifier via une case à cocher, s'il pouvait être admin du workspace.

## 6.9 Une gestion des questionnaires par catégorie

En plus de ce groupement des utilisateurs par workspace, notre équipe de projet décida d'apporter un classement supplémentaire avec un regroupement des questionnaires par catégorie. Ces mêmes catégories devant être elles-mêmes positionnable dans une autre catégorie. Ainsi, il devait être possible de pouvoir déplacer nos questionnaires d'une catégorie à l'autre, mais aussi de pouvoir déplacer une catégorie dans une autre catégorie. J'ai donc proposé côté client une

solution de gestion en arbre de nos questionnaires : « angular-ui-tree<sup>33</sup> ». Cette directive angularJS permet de manipuler des éléments HTML avec un glissé-déposé dans une structure en arbre. Ce plug-in a donc le gros avantage de pouvoir imbriquer des éléments de manière « illimitée » et de comprendre une gestion par groupe des éléments. Ainsi, par analogie avec notre solution, nos catégories seront les groupes et les questionnaires, les éléments.

L'adaptation de ce composant à notre projet avec nos besoins n'a pas toujours été de tout repos et il a été très difficile d'obtenir un résultat concret rapidement. Heureusement avec l'aide de Mehdi et nos réflexions sur les problèmes rencontrés avec AngularJS et nos questionnaires, notamment au niveau du « drag and drop », nous avons finis, par compétences interposées, de réussir à faire fonctionner l'ensemble de notre composant, mais non sans mal. L'un des atouts du système est la possibilité de changer un questionnaire de sa catégorie très simplement et de pouvoir le positionner par rapport aux autres également. De plus, au moindre changement de la configuration de l'arbre à la suite d'un « drag and drop », une sauvegarde instantanée de la position de l'élément (questionnaire ou catégorie) s'opère pour ne pas perdre les préférences de l'utilisateur.

Ainsi, la catégorie d'un questionnaire ne comporte comme configuration qu'un titre, une liste de questionnaires, une catégorie parent, une liaison au workspace, mais aussi un statut « IsCollapsed » permettant de définir si elle doit afficher explicitement sur la page l'ensemble des questionnaires qu'elle comporte. Un simple clic sur une icône flèche permet d'ouvrir ou de fermer cette catégorie et de sauvegarder son état dans une base de données.

## 6.10 Développement d'un système de droits aux utilisateurs

Après ces ajouts à la nouvelle version de notre projet, un important dispositif a été soulevé par notre équipe : la nécessité de pouvoir gérer des droits de manière plus fine sur le système comme l'accès aux questionnaires, aux validations des questionnaires ou encore l'accès aux catégories. De ce constat est né le devoir de créer des groupes d'utilisateurs afin de pouvoir assigner des droits à un groupe particulier plutôt qu'individuellement à chaque utilisateur.

---

<sup>33</sup> <https://github.com/JimLiu/angular-ui-tree>

### 6.10.1 Création des groupes

À partir de là nous avons créé les class nécessaires à la modélisation de ces groups avec une association aux utilisateurs. Une simple liaison entre la class « groupe » et la class « user » n'était pas suffisante puisque l'on devait ajouter un champ « IsAdmin » sur l'utilisateur afin de lui affecter éventuellement ce rôle d'administrateur sur le groupe. Une class de liaison « UserGroupLink » a donc été ajouté en plus pour ce travail de liaison. Ce travail sur les groupes reste un développement commun et basique dans la plupart des projets informatique contenant un ensemble d'utilisateurs. Il a fallu ensuite créer la partie cliente pour ajouter un groupe et gérer les utilisateurs qui le compose.

Pour rentrer un peu plus dans les détails du côté client, j'ai dans un tout premier temps créé une simple fenêtre « modale Bootstrap 3 » (*Figure 10*) avec un unique champ spécifiant le titre du groupe. Après une confirmation sur la création du groupe côté serveur, l'administrateur se trouve redirigé vers la page d'association des utilisateurs au groupe, page que j'ai développé dans un second temps avec un moteur de recherche des utilisateurs (*Figure 11*).

Ce moteur de recherche consistait simplement à trouver un utilisateur en précisant 3 caractères de son alias et de cliquer l'utilisateur voulu de la liste des résultats. Le simple clic ou la pression de la touche entrée permet un ajout de l'utilisateur au groupe.

### 6.10.2 Assignation des autorisations

Après la création des groupes s'en est suivie une réflexion sur la création des droits. Les besoins étaient les suivants : Pouvoir gérer des autorisations de lecture et de modifications sur les catégories de questionnaires, mais également sur les questionnaires eux-mêmes. Ces autorisations devaient être assignables aussi bien sur les utilisateurs de manière individuelle que sur les groupes qu'on l'on a créé précédemment. Il est aussi possible de préciser lors de l'assignation du droit si l'utilisateur est admin ou non de l'élément. Si tel est le cas, l'utilisateur est en mesure de modifier l'élément et dans le cas contraire, d'avoir uniquement un accès en lecture seule. (*Figure 12*) En plus des autorisations et sur le même principe, un système de validation permet d'assigner des personnes pour valider des questionnaires dans le cadre où bien entendu le questionnaire eu été configuré comme requièrent une validation lors de sa création.

Côté serveur, le principal mécanisme des autorisations a été développer par Guillaume et comporte un ensemble de notions très intéressants que j'ai appris durant le stage comme le cache

des données. Après avoir spécifié une interface comprenant un certain nombre de signatures de méthodes visant à la vérification des droits, j'ai analysé la class qui l'implémenté et je me suis aperçus que pour des raisons de performances, un système de cache avait été mise en place afin de ne pas recalculer des droits à chaque requête (les droits ne changeant au final que très rarement)

## 6.11 Post Traitement des réponses

Une des fonctionnalités intéressante imaginée et développée en grande partie par Guillaume est le post traitement des réponses. En effet, après la réponse d'un candidat, il devait être possible de recevoir un mail et de pouvoir configurer ce mécanisme facilement. Ainsi est né le post traitement avec plusieurs possibilités d'envois comme celui du mail et/ ou d'un fichier par FTP, etc... (Figure 13) Si l'on prend comme exemple l'envoi du mail de validation, il devient alors possible de personnaliser le mail d'envoi aux utilisateurs répertoriés comme validateur du questionnaire. La partie technique intéressante de cette partie est la réflexivité mise en place et développé par Guillaume. La part du développement de ce mécanisme a surtout concernée pour moi le côté client.

## 6.12 La traduction de l'application avec « angular-translate »

Au début du projet et pendant un certain temps, le développent s'est effectué uniquement en français et donc sans la contrainte d'un développement avec une seconde langue pour l'application. Seulement quelques temps après, l'équipe s'est lancé le défi de devoir traduire l'application en anglais et de rendre le mécanisme de traduction plus souple à l'avenir si la nécessité de devoir le traduire à nouveau dans une autre langue devait se produire. L'avantage essentiel d'une telle traduction est bien entendu dans le cadre d'une commercialisation afin de toucher le plus grand nombre de personnes dans le monde. On a donc été prévoyant et nous avons débuté le développement de cette traduction aussitôt après cette réflexion. Mehdi, notre développer mobile Cordova, a commencé ce travail avec la mise en place de la traduction dans le projet avec « angular-translate<sup>34</sup> ». Ce travail pour lui était facilité par son expérience précédente sur d'autres projets similaires.

---

<sup>34</sup> <https://github.com/angular-translate/angular-translate>

Côté technique sur les traductions et comme mentionné précédemment, c'est un plug-in angularJS qui va grandement nous faciliter la tâche de traduction. Ce plug-in apporte un certain nombre de fonctionnalités comme le service, la directive et le filtre « \$translate », mais aussi la pluralisation, la gestion des erreurs, la négociation du langage à utiliser, etc... Mon travail à surtout consisté sur cette partie de répliquer les traductions là où c'était nécessaire. Prenons l'exemple de la traduction d'un titre HTML. En temps normal, nous aurions dû écrit ceci : `<h2>Connexion</h2>`, mais grâce à notre mécanisme, je devais changer cette écriture par: `<h2 translate="usersConnection"></h2>` où « usersConnection » correspond à une clé située dans un fichier JavaScript utilisé par AngularJS pour l'encapsulation des traductions selon la langue détectée ou choisie par l'utilisateur.

Il faut savoir que ces traductions se sont opérées bien entendu uniquement côté client au départ. Un travail supplémentaire de traduction côté serveur a donc dû être fait pour renvoyer des messages spécifiques comme des messages de confirmation ou bien d'erreur. Ainsi est venu le temps de la réflexion pour simplifier tout ça : l'utilisation des « fichiers ressources ». En effet, ces derniers vont nous permettre de centraliser toutes nos traductions, y compris ceux du côté client pour nous faciliter grandement ce travail de traduction. Nous avons donc développé par la suite un moyen de télécharger l'ensemble de ces fichiers ressources transformés au préalable sous forme d'un tableau de pair clé/valeur pour y être analysé et injecté côté client grâce à notre plug-in « translate ».

## 6.13 Une ébauche de calendrier et la création de dossiers

Pour compléter notre travail qui avait pour but initial d'être destiné aux ressources humaines, il a été décidé d'intégrer un calendrier capable de prendre en compte des tâches / rendez-vous avec des candidats par exemple et que l'on pourrait ensuite associer à un utilisateur de l'application par l'intermédiaire d'un dossier. Pour ce faire j'ai travaillé l'intégration d'un célèbre plug-in jQuery de calendrier « fullCalendar<sup>35</sup> » (*Figure 14*) au sein de notre système. Ce calendrier permet d'afficher l'ensemble de nos tâches qui comporte un certain nombre d'informations comme le titre, une date de début, une date de fin, et des informations comme des coordonnées du candidat.

---

<sup>35</sup> <http://fullcalendar.io/>

## 7 Des originalités sur l'élaboration de MCNSurvey à plusieurs niveaux

### 7.1 Introduction

Le projet MCNSurvey présente un ensemble d'aspects qui le rendent original par rapport à d'autres solutions de questionnaires ou même encore par rapport à d'autres projets d'une manière plus générale. Cette originalité se trouve aussi bien au niveau de son contenu que de ses aspects techniques ou encore de son élaboration en tant que telle et notamment en parallèle des solutions clientes basées sur ce projet comme Windows Phone ou Windows 8.

### 7.2 Aspects techniques

Rien que sur les aspects techniques, la solution MCNSurvey présente un certain nombre d'originalités que l'on retrouve notamment sur sa conception basée sur une page unique (SPA). En effet, quand bien même cette méthode de développement n'est plus tout à fait récente (terme SPA introduit vers 2005), son expansion est encore timide et beaucoup d'applications Web qui devraient fonctionner sous ce format pour plus de souplesse sur les aspects applicatifs, ne le sont pas forcément et fonctionnent encore de manière traditionnelle sous forme d'un site multipage. L'utilisation d'angularJS qui se popularise à très grande vitesse dans la communauté du développement Web pour l'élaboration de ce type d'application accentue l'originalité de notre projet.

De plus, l'utilisation de Web API 2 par Microsoft fait partie des éléments originaux, car sa structure apporte tout de même une certaine robustesse et une certaine sécurité au niveau de l'application. Même si l'utilisation de cette API n'est pas très populaire auprès de la communauté des développeurs (surtout ceux qui défendent l'open source), elle reste très utilisée en entreprise et répond parfaitement à nos besoins techniques avec les apports de l'authentification et du Framework .NET qui en font des atouts majeurs pour se lancer sur ce type d'API avec un projet de notre envergure. Sans compter que l'utilisation de cette dernière va nous permettre de servir nos données très simplement à l'ensemble de nos clients utilisateurs finaux.

Ainsi ces derniers pourront aussi bien répondre à des questionnaires sur des tablettes, que sur des smartphones ou encore sur de simples clients Web.

## 7.3 Aspects technico-fonctionnels

### 7.3.1 La gestion des questions et la variété des types

Sur les aspects fonctionnels du projet, plusieurs atouts sont venus appuyer l'originalité du projet. Par exemple le fait d'utiliser le glisser-déposer des questions pour en créer de nouvelles avec une position prédéfinie (au lieu d'un simple lien de redirection vers une page de création), mais aussi le fait de pouvoir les trier facilement offre à l'utilisateur une certaine facilité d'approche et d'utilisation qui supprime des éventuelles frustrations. Un autre aspect sur ces questions est en lien avec la variété même de ces questions. En effet, le système a été conçu de telle manière que l'ajout d'un type de question soit possible avec le minimum d'effort en terme de développement. J'avais donc par ailleurs développé côté JavaScript un objet regroupant les caractéristiques d'une question comme son Type C# (Type d'objet C# avec le namespace, ex : « MCNEXT.Survey.Elements.OuiOuNon »), son titre par défaut (ex : Choix oui / non), son texte de description sur le menu de gauche qui correspond à une clé de traduction (ex : « questionChoiceYesNo »), son icône « font-awesome<sup>36</sup> » (ex : « fa fa-check-circle ») ou encore un tableau listant des choix pour les types de questions à choix multiples. L'Object JavaScript est ensuite parcouru par angularJS pour afficher les types de question disponibles. Au moment d'écrire ces lignes, le système est composé d'au moins de 14 types de questions dont certaines sont originales comme les questions avec des tableaux à deux dimensions.

### 7.3.2 La création d'un questionnaire de type fragment

S'il subsiste une fonctionnalité très originale dont nous n'avons pas encore abordé le sujet, c'est bien celui des questionnaires de type fragments. Grâce à notre chef de projet technique, nous avons pu pousser le système jusqu'à utiliser nos propres questionnaires afin de créer des formulaires à part entière qui pourront nous servir à récupérer des informations complémentaires en plus du principal questionnaire. Prenons un exemple concret dans le cadre RH : Nous souhaitons demander des informations sur le candidat et plutôt que de coder entièrement ce formulaire « à la main », nous allons créer un questionnaire spécifique qui sera lui-même associé au questionnaire principal auquel devra répondre notre candidat !

---

<sup>36</sup> <http://fontawesome.github.io/Font-Awesome/>

## 7.4 Aspects managériaux

Au niveau des aspects managériaux, l'équipe technique du projet été constituée de Medhi, Guillaume et moi-même. L'avantage que nous avons au sein de notre équipe, c'était d'avoir eu tous les trois les connaissances nécessaires sur le développement du back-office avec WEB API 2 et AngularJS (sauf pour moi au tout début du projet où il a fallu un apprentissage de la technologie au préalable) afin de bien mener le projet sous ces technologies. Cet aspect a donc permis à chacun d'intervenir sur MCNSurvey à des moments clé où les fonctionnalités et les compétences pouvaient être mises à profits. En effet, quand bien même le déroulement de mon stage s'était exclusivement basé sur ce projet de back-office, les autres membres de l'équipe devaient gérer quant à eux d'autre projets en parallèles, sans compter les projets clients pour MCNSurvey comme les applications pour la tablette Surface, Windows Phone 8 ou encore Android avec Cordova.

En effet, en plus de la partie Backoffice de MCNSurvey, notre développeur mobile Mehdi a développé une version cliente sur un périphérique Android avec Cordova et WinJS afin que les futurs utilisateurs finaux puissent avoir la possibilité de répondre à des questionnaires sur leur mobile. L'avantage également pour Medhi et d'une façon générale pour MCNEXT était de tester les possibilités de Cordova et son état aujourd'hui dans le monde du développement cross-plateformes.

Sur un aspect un peu plus personnel et en tant que stagiaire, je n'ai pas réellement eu l'occasion d'appliquer un management particulier ce qui reste normal à notre niveau. Mais cependant je suis resté attentifs et j'ai observé la façon de procéder afin de pouvoir en tirer des bénéfices personnels dans le cadre d'une possibilité à l'avenir de devenir moi-même manager d'une petite équipe.

## 7.5 Aspects stratégiques

Au niveau stratégique du projet et comme indiqué à de nombreuses reprises dans le mémoire, le projet MCNSurvey a été développé dans le but de combler un premier besoin pour les ressources humaines chez MCNEXT afin de faire passer des tests aux candidats ainsi que de pouvoir les suivre le plus simplement possible, mais surtout d'éviter les questionnaires version papiers. La ligne directrice a donc été dans un premier temps de palier à ce problème puis dans un second temps de voir un peu plus loin et de vendre ce produit à de futurs clients.

Par conséquent, nous n'avons pas gardé à l'esprit que ce développement resterait uniquement à la destination des ressources humaines, mais bien que ce dernier pouvait être utilisable par d'autres personnes ou d'autres organisations. Cet optique d'élargissement nous a toujours poussés à remettre en cause le développement afin de ne pas partir dans une direction qui aurait pu nous porter préjudice lors un éventuel ajout de fonctionnalité à l'application.

L'originalité est donc de toujours garder à l'esprit, durant l'élaboration du projet, qu'il n'existera pas un état « finit » de ce projet et qu'il devra être évolutif et adaptable à tous les besoins qu'on l'on pourrait potentiellement nous formuler à l'avenir.

Un autre aspect stratégique du projet qui a été profitable pour MCNEXT ainsi que pour moi-même est la responsabilité qui m'a été offerte sur une très grande partie du développement de la nouvelle version de MCNSurvey. M'avoir confié ce genre de projet a permis de m'affirmer en tant que future ingénieur d'études et développement sur des nouvelles technologies que je n'avais pas du tout pratiqué par le passé comme angularJS et qui m'ont donc permis d'accroître mon bagage technique ainsi que mon expérience professionnelle.

## 7.6 Critique personnelle sur l'approche du projet

Lors de mon arrivée dans l'équipe sur le projet existant MCNSurvey, ce fut très compliqué pour moi au tout début de me plonger à l'intérieur de ce dernier, car le code était assez « vieux » et peu documenté ce qui était parfois difficile d'avancer. De surcroit, j'étais arrivé chez MCNEXT dans un moment où demander de l'aide était assez difficile puisque c'était une période où les développeurs de chez MCNEXT étaient très occupés sur de nombreux projets. Ce qui a eu tout de même l'avantage de me pousser à travailler et apprendre en autonomie ou presque.

Après ce petit temps d'adaptation au projet et à la société MCNEXT est venue l'élaboration de la nouvelle version de la solution : MCNSurvey v2. L'annonce des futures technologies décidées avec l'équipe dans cette solution m'a permis de prendre conscience que j'allais en apprendre beaucoup, et c'était donc une très bonne nouvelle. En effet je ne connaissais pas ou très peu Web API (étant plutôt un développeur ASP .NET MVC) et pas du tout AngularJS. Mais rien que le fait de savoir que j'allais apprendre de nouvelles technologies s'est révélé pour moi être très motivant. Une motivation d'autant plus importante sur un contexte de stage de fin d'études. De plus, avec l'explosion des périphériques dans le monde, le choix technologie de l'API est aujourd'hui un choix très judicieux pour servir des données pour tous types d'appareils comme les téléphones ou les tablettes.

## 8 Analyse de l'approche choisie sur le projet : Résultats, champs d'application et autres contextes

### 8.1 Résultats obtenus par rapport à l'approche choisie

Aujourd'hui, les résultats obtenus après ces quelques mois de développement sur la seconde version du projet MCNSurvey sont plutôt encourageants. En effet, nous avons aujourd'hui une application qui embarque toutes les fonctionnalités indispensables sur le projet qui puissent justifier une mise en production incessamment sous peu à destination des ressources humaines. Malheureusement la masse de travail sur ce projet était-elle qu'il n'était pas envisageable d'effectuer une mise en production durant mon stage, ce qui m'aurait permis de vous faire une évaluation sur les retours de la part des utilisateurs que j'aurais pu exprimer sur ce mémoire avec des analyses. Cependant, quelques démos et tests ont été effectués durant le développement avec le directeur général du projet Pierre-Yves et le chef technique Guillaume afin de faire le point sur l'évolution du développement et toutes les choses à améliorer (notamment au design, ergonomie et fonctionnel)

Au niveau technique, AngularJS a pour moi tenu ses promesses. Malgré une certaine courbe d'apprentissage de la technologie, l'utilisation d'AngularJS a permis de rendre le développement de notre application beaucoup plus souple et beaucoup plus robuste. De plus le support de Google sur angularJS apporte une sécurité sur son évolution et ses mises à jour ce qui a comme avantage d'adopter une sécurité également sur l'évolution de notre application. D'une manière générale l'utilisation d'une SPA nous a apporté son lot d'avantages au sein de MCNSurvey, et ce en vertu des quelques inconvénients que l'on pourrait y déceler comme des problématiques de performances ou encore de compatibilités des navigateurs. Des inconvénients qui de toute manière s'amenuisent avec la convergence des navigateurs vers les standards et l'évolution des technologies. De plus, l'utilisation d'une API comme expliquée à plusieurs reprises dans ce mémoire a permis de mettre sur pied plusieurs applications clientes sur différentes plateformes capables de consommer cette technologie et d'utiliser ces données communes (dans notre contexte, des questionnaires). À noter, que la décision de l'équipe et de l'entreprise d'une manière plus générale de repartir sur de nouvelles bases pour élaborer une nouvelle version de MCNSurvey est un aspect très positif, car il n'est pas toujours facile pour une société de reprendre un projet de zéro tant les coûts peuvent être élevés.

## 8.2 Les champs d'applications de la solution MCNSurvey et sa mise en perspective sur d'autres contextes.

Comme évoqué au cours du mémoire, la première version de la solution MCNSurvey qui avait pour but initial de combler les besoins pour nos ressources humaines s'est très vite tournée vers d'autres applications comme celui du projet pour le baromètre du développement durable en établissement de santé. L'avantage d'une solution telle que la nôtre est de pouvoir y trouver des applications sur un très grand nombre de domaines. En effet, rien qu'en prenant le cœur du métier même qui est celui de tester les connaissances élargit les possibilités offertes sur quasiment tous les corps de métier existants (évaluation des acquis lors d'une formation, tests lors d'un entretien d'embauche, etc...). L'évaluation dans le monde d'aujourd'hui se trouve partout et reste indispensable, car il permet de pousser les individus à travailler davantage afin de passer ces fameux tests avec succès. Notre solution peut donc s'adresser vers un public très large aussi bien professionnel que personnel ce qui a accentué l'intérêt personnel que j'ai pu avoir en développant sur le projet.

En plus de l'utilisation comme un moyen d'évaluation et de test, MCNSurvey possède l'atout majeur de pouvoir être utilisé comme un système de sondage afin de récolter des informations sur des tendances sur un tas de domaines comme l'opinion publique par exemple. En effet il est possible de lancer des campagnes avec des questionnaires sur invitation et de récolter les réponses de manière informatisée et analysable grâce aux statistiques.

Dans notre contexte et en plus de l'utilisation pour nos ressources humaines, l'application de ce moyen d'évaluation dans notre entreprise serait très bénéfique dans le cadre d'un système de vérification des compétences des employés souhaitant passer une certification Microsoft. Ce système aurait pour avantage d'être un préalable avant le passage aux véritables certifications Microsoft. Ce moyen permettrait d'avoir un certain gage de sûreté aussi bien pour l'entreprise que pour le consultant qui souhaiterait passer une certification Microsoft, certification qui on le rappelle présente un certain coût pour l'entreprise.

En plus de tous ces champs d'applications, MCNSurvey apporte une solution qui justifie largement un développement de la part d'une société comme la nôtre, car elle offre également la possibilité pour les futurs clients d'apprécier les différentes compétences au sein de notre entreprise (notamment grâce aux différents clients mobile, tablette, web).

## 9 Bilan sur mes études, mon stage chez MCNEXT ainsi que sur la rédaction du mémoire

### 9.1 Analyse du travail durant mes études, le stage et le mémoire

Depuis mon intégration à l'école d'informatique SUPINFO, j'ai eu la chance de pouvoir toucher un peu à tous les domaines dans l'informatique que ce soit sur le développement, le réseau, l'administration des bases de données ou encore l'administration système. Cette diversité des matières m'a permis d'explorer un ensemble de domaines dont j'ignorais les détails et l'importance qu'ils pouvaient avoir dans la constitution d'un système d'information. Même si ma spécialité qu'est le développement n'a jamais vraiment changé avec le temps, j'ai pu acquérir un certain nombre de compétences qui aujourd'hui peuvent être très appréciés dans le monde de l'entreprise. Ce monde qui recrute aujourd'hui beaucoup sur des profils ayant une expérience ou des aptitudes qui ne se basent pas uniquement dans un domaine précis de l'informatique.

De par cette diversité des sujets, celui du développement Web que je ne connaissais que très peu à mes débuts chez SUPINFO m'a permis d'ouvrir la porte sur un domaine que j'ai très vite apprécié et orienté sur mes premiers stages, car très demandé sur le marché du travail. Par conséquent et grâce à l'avantage des stages en alternance et d'été que j'ai pu effectuer depuis le début de mon cursus, mes aptitudes dans ce domaine se sont très vite développées. Tout cet apprentissage et cette expérience m'ont donc permis dès le début de mon stage de fin d'études d'être suffisamment opérationnel pour travailler sur le projet MCNSurvey.

Au début de mon stage chez MCNEXT et malgré le manque d'expérience sur des technologies bien spécifiques comme Web API et AngularJS utilisé sur MCNSurvey, j'ai su travailler en autonomie (lecture, du livre O'reilly, lecture d'articles sur des blogs spécialiser, etc...) afin de me former sur ces domaines et de ne poser des questions lorsque je me trouvais dans une réelle impasse, comme des problématiques non résolues malgré plusieurs recherches sur internet. J'ai donc pu apprendre encore beaucoup de nouvelles choses sur le développement durant mon stage. L'utilisation du couple Web API/AngularJS ont été un apport considérable dans mon bagage technique.

Le travail personnel mené sur MCNSurvey avec l'apport du couple Web API/AngularJS m'a permis d'apporter des fonctionnalités très intéressantes et d'avancer relativement vite sur le développement malgré quelques passages très difficiles que j'ai pu rencontrer sur ma route

comme le glissé-déposé des questions ou encore l'adaptation du plug-in angularJS « angular-ui-tree » à notre solution. Des périodes ont donc été parfois délicates avec des moments de doutes, mais dont l'issue s'est toujours terminée avec une fin heureuse. Je suis aujourd'hui satisfait du travail effectué sur notre projet, car grâce à notre équipe et à ses compétences, nous avons su produire une solution capable de répondre à un véritable besoin dont le résultat positif s'est fait sentir au niveau des possibilités et de l'ergonomie de notre solution.

Le stage s'est alors très bien déroulé durant ces 6 mois et c'est donc à travers ce mémoire que j'ai tenté de vous le rendre compte. Ce mémoire qui aujourd'hui sonne pour moi comme une consécration et conclusion de ces 5 dernières années d'études passées chez SUPINFO. Malgré un travail supplémentaire pas toujours évident en parallèle de notre stage de fin d'études, ce dernier se révèle être un atout majeur pour montrer et prouver que nous avons bien acquis de nombreuses notions importantes aussi bien durant notre cursus à SUPINFO que sur le stage de fin d'études. Ce mémoire permet donc au final d'apporter une preuve sur une éventuelle légitimité à devenir un futur expert en informatique et systèmes d'information.

## 9.2 Acquisitions techniques, stratégiques et managériales

L'un des aspects les plus importants que je retiens durant mon stage de fin d'études, ce sont en très grande partie les connaissances techniques que j'ai pu acquérir durant le déroulement du projet. Ne connaissant au départ que de nom le framework JavaScript de Google : AngularJS, j'ai pu acquérir de nouvelles compétences sur ce domaine très en vogue sur le marché du travail et par-dessus tout avec un certain savoir-faire sur les bonnes pratiques grâce à l'aide de mon équipe. Le côté serveur avec Web API m'a également permis d'élargir un éventail technique autour du Framework ASP .NET puisqu'au début du stage, je ne possédais sur ce framework que des compétences sur ASP .NET MVC.

Grâce à ces technologies, j'ai ainsi pu progresser dans le domaine des services WEB d'une manière générale avec l'utilisation d'une API RESTful avec en prime l'utilisation d'un framework client parfaitement adapté à la consommation d'une API comme angularJS. À l'apprentissage de nouvelles technologies s'est ajoutée l'utilisation de nouveaux outils comme Fiddler<sup>37</sup>, un logiciel utilisé pour l'analyse des requêtes HTTP. L'utilisation d'un débogueur JavaScript avec Visual Studio combiné avec Internet Explorer s'est avérée être également une

---

<sup>37</sup> <http://www.telerik.com/fiddler>

nouveauté pour moi. Plus enclin à utiliser « Web Developer Tools » de Google pour effectuer ce genre de tâche, l'utilisation de Visual Studio de pair avec Internet Explorer m'a permis d'aborder une nouvelle façon de travailler sur le projet dont j'ai pu en tirer plusieurs bénéfices.

En plus des acquisitions techniques durant le stage, j'ai recueilli de nombreuses informations sur la stratégie que pouvait mener une entreprise sur son développement. Sur le cas de MCNEXT, j'ai par exemple compris que sa spécialisation sur les technologies Microsoft et les partenariats développés était un moyen fort de mettre en avant ses compétences auprès de ses clients. Sa participation à de très nombreux événements comme les techdays (par lesquels j'ai pu découvrir MCNEXT) et l'organisation de plusieurs événements en interne ont contribué à sa visibilité dans le monde des SSII d'une manière accrue. De plus, sa stratégie à s'être entouré très vite d'experts dans leur domaine a pu favoriser une certaine attirance chez les clients ainsi que chez les collaborateurs vers MCNEXT.

Sur le plan managérial, étant personnellement passé par plusieurs start-ups pendant les stages de mon cursus universitaire à une SSII pour mon stage de fin d'études, je dois admettre avoir appris beaucoup de choses. En effet, lors de mes précédents stages, j'ai toujours travaillé par le passé avec un nombre d'employés dans une société n'excédant pas 3 ou 4 personnes, ce qui n'impliquait pas une organisation des plus difficiles. C'est aussi pour cette raison que j'ai choisi d'intégrer une entreprise comme MCNEXT pour mon stage de fin d'études afin d'observer un autre monde au niveau de l'organisation managériale avec une entreprise d'une plus grande envergure comportant plusieurs dizaines d'employés. J'ai ainsi pris conscience de l'importance de chaque rôle que pouvait avoir une personne dans l'entreprise, entre le commercial, le comptable, le directeur du service informatique, les ressources humaines, les directeurs de pôles, etc...

### 9.3 Perspectives professionnelles avec les acquis durant mon stage

Concernant les perspectives professionnelles à la suite de ces différentes acquisitions (qu'elles soient stratégiques, managériales ou techniques) je pense aujourd'hui ne pas tromper en affirmant qu'elles peuvent être très nombreuses. En effet, rien qu'en prenant les aspects techniques, j'ai pu apprendre de nombreuses nouvelles façons de développer pour le WEB avec notamment la mise en place d'un service Web avec une API RESTful. Or il faut savoir que dans le monde actuel avec l'explosion du marché mobile, de l'open data et du web en général, l'émission et le traitement de données à travers un service API s'est considérablement accrue ces dernières années. Ainsi, l'offre sur le marché de l'emploi concernant ce type de développement n'a cessé d'augmenter en parallèle de cette explosion. De plus, le traitement des données à travers des API à la particularité de pouvoir toucher quasiment tous les corps de métier ce qui décuple la diversité des projets fonctionnant sous ce système.

L'apprentissage d'angularJS n'est pas en reste avec une offre professionnelle de plus en plus importante malgré son tout jeune âge. Combiné avec Web API ou une autre technologie API et vous pourrez prétendre être en capacité de répondre sur des offres de projets très divers qui pourront être très intéressants.

D'un point de vue personnel, ces acquis ne sont bien entendu pas une fin en soi et c'est avec détermination que je vais continuer les approfondir aussi bien dans le monde professionnel que sur des projets un peu plus personnels. L'objectif étant à l'avenir d'avoir une certaine expertise technique sur le développement de projets combinée avec des acquis sur le plan managérial afin de pouvoir prétendre un jour, une légitimité de devenir chef de projet technique.

## 10 Conclusion

Avec une certaine explosion des technologies dans notre quotidien, le développement informatique connaît une croissance soutenue qui s'accélère encore d'année en année. Cette croissance s'est aujourd'hui particulièrement tournée vers l'avènement du réseau internet et de l'utilisation du Web plus précisément. En conséquence, le développement au niveau technique du Web a permis de nouvelles approches pour l'utilisateur comme la possibilité de communiquer instantanément, de jouer, de lire du contenu audio ou vidéo, de dessiner et notamment d'utiliser diverses applications, tout ça au moyen d'un simple navigateur.

C'est donc à travers ce développement technique du WEB que vient se greffer la question de son potentiel au niveau du développement applicatif. Une interrogation légitime dont la problématique du mémoire a tenté d'y répondre avec une solution WEB applicative de gestion des questionnaires combinée avec une solution Microsoft. Cet objectif a donc été l'idée principale du mémoire, mais pas seulement puisqu'il m'a permis également d'exposer plusieurs autres aspects.

En effet, j'ai dans un premier temps exposé une présentation de mon parcours personnel dans le but de bien comprendre l'acheminement que j'ai suivi avant d'en arriver à l'écriture de ce mémoire. Après cette description personnelle, j'ai présenté d'une manière précise l'entreprise qui m'a accueillie afin de bien comprendre le contexte dans lequel j'évoluais durant ce stage et qu'elles pouvaient être mes attentes vis-à-vis de ce stage de fin d'études. C'était pour moi une très bonne opportunité d'intégrer MCNEXT, car il m'a permis d'améliorer et d'apprendre de nouvelles compétences techniques d'une part et d'avoir eu un esprit critique vis-à-vis de mes anciens stages qui s'étaient déroulés dans de petites structures.

Ainsi, c'est dans une telle entreprise que j'ai pris satisfaction à participer au développement d'une solution capable de répondre à des exigences techniques et d'apporter une réponse sur la problématique de mon mémoire. Cette solution dont j'ai, au fil du mémoire, tenté de vous exposer les plus grandes parties de son développement dans le but de mieux vous rendre compte de mon travail personnel, mais aussi des possibilités offertes dans ce domaine qu'est le développement applicatif avec les dernières technologies du Web. L'analyse personnelle du résultat obtenu et des techniques utilisées ont permis aussi de vous apporter un éclairage sur certaines de mes réflexions et décisions prises vis-à-vis du projet.

J'ai également présenté dans ce mémoire le travail en équipe et la répartition des tâches entre les différents membres. Ce travail en équipe s'est révélé être pour moi très bénéfique, car il a permis de m'intégrer très rapidement au sein de la société et de gérer le travail en équipe que ce soit aussi bien au niveau des relations humaines, qu'au niveau des moyens techniques utilisés durant le projet (TFS, Trello...). J'ai ainsi pu apprendre et comprendre le fonctionnement et l'exigence que pouvait avoir une gestion de projet et la gestion d'une équipe au sein d'une grosse structure telle que MCNEXT.

L'écriture de ce mémoire est venue compléter et couronner mes acquis durant ce stage avec une rédaction relativement importante que peut représenter ce type de travail. Ce dernier a donc permis d'améliorer mon expression écrite et forcer mes réflexions en vous exposant les différents sujets abordés à l'écrit comme mon parcours personnel et professionnel, l'entreprise que j'ai intégrée et surtout l'analyse du travail fourni tout au long de ce stage de fin d'études.

Voilà, on arrive désormais à la fin de ce mémoire et c'est non sans émotion que la page de mes études va donc se fermer afin d'en ouvrir une nouvelle qui je l'espère sera pleine de bonnes surprises : le monde professionnel.

## 11 Bibliographie et Webographie

Parcours personnel et professionnel – 2010 - 2014

<http://www.kevingermain.com>

MCNEXT - SSII spécialisée SharePoint, DotNET, décisionnel Microsoft, CRM, Biztalk - 2014

<http://www.mcnnext.com/>

Groupe Mozzaik – 2014

<http://www.mozzaik.com/>

Plaza-design, l'agence web spécialisée SHAREPOINT 2010 et SHAREPOINT 2013 - 2014

<http://plaza-design.com/>

10 TopTen REVIEWS - 2014

<http://survey-software-review.toptenreviews.com/>

Labs MCNEXT - 2014

<http://lab.mcnnext.com/>

Baromètre du Développement Durable en établissement de santé - 2012

<http://www.health-lp.com/Barometre/ddh/2012>

vorsite – 10 Benefits and Features of Windows Azure - 2014

<http://vorsite.com/blog/2014/01/10-benefits-features-windows-azure/>

En quoi Windows Azure est-elle une plateforme agile ? - 2013

<http://blog.soat.fr/2013/09/en-quoi-windows-azure-est-elle-une-plateforme-agile/>

Windows Azure IaaS vs. PaaS vs. SaaS - 2014

<http://robertgreiner.com/2014/03/windows-azure-iaas-paas-saas-overview/>

Présentation HTML 5 - 2012

<http://fr.slideshare.net/Kenium/prsentation-html5-11912586>

HTML 5 - Une référence pour le développeur web - 2013

<http://www.eyrolles.com/Informatique/Livre/html-5-une-reference-pour-le-developpeur-web-9782212136388>

AngularJS – O'REILLY - 2013

<http://shop.oreilly.com/product/0636920028055.do>

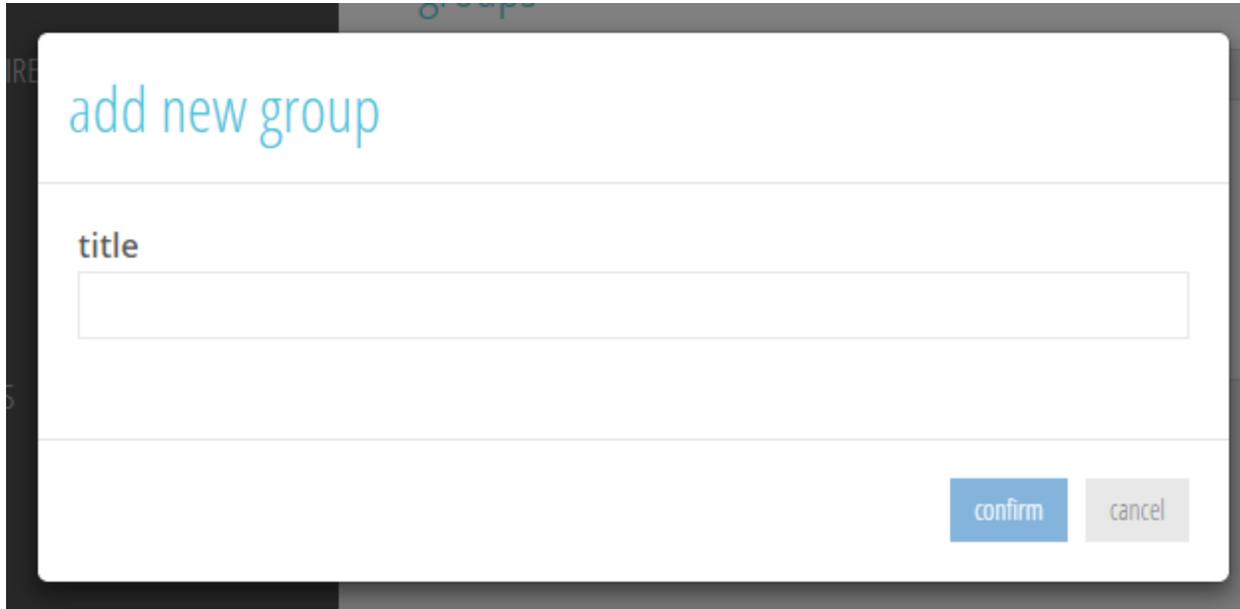
Part de marché des langages serveurs - 2013

<http://www.journaldunet.com/developpeur/algo-methodes/les-technologies-web-les-plus-utilisees/part-de-marche-des-langages-serveur.shtml>

Articles utilisés sur Web API 2 et sur le token d'authentification - 2014

<http://www.asp.net/web-api>

## 12 Annexes

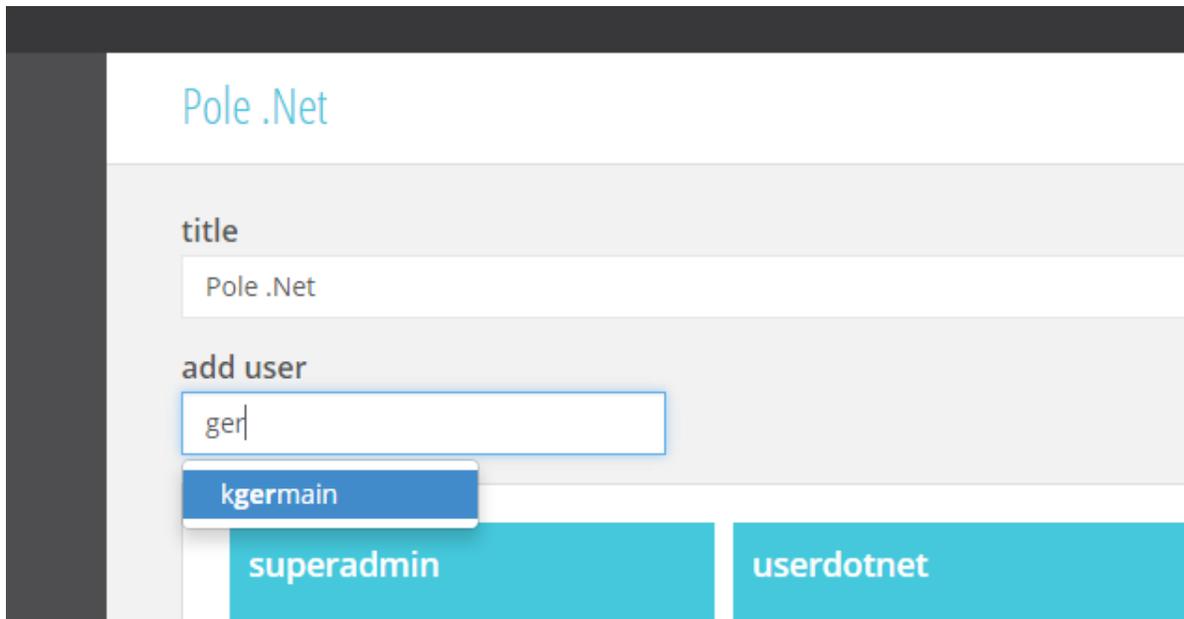


add new group

title

confirm cancel

Figure 10 - Nouveau groupe



Pole .Net

title

Pole .Net

add user

ger|

kgermain

superadmin userdotnet

Figure 11 - Ajout d'un utilisateur au groupe

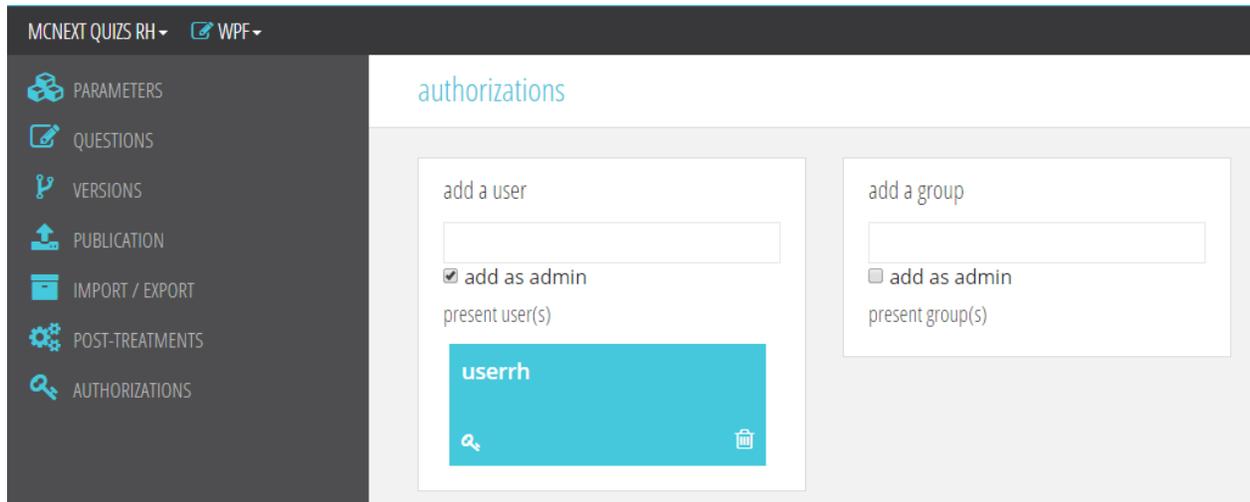


Figure 12 – Autorisations

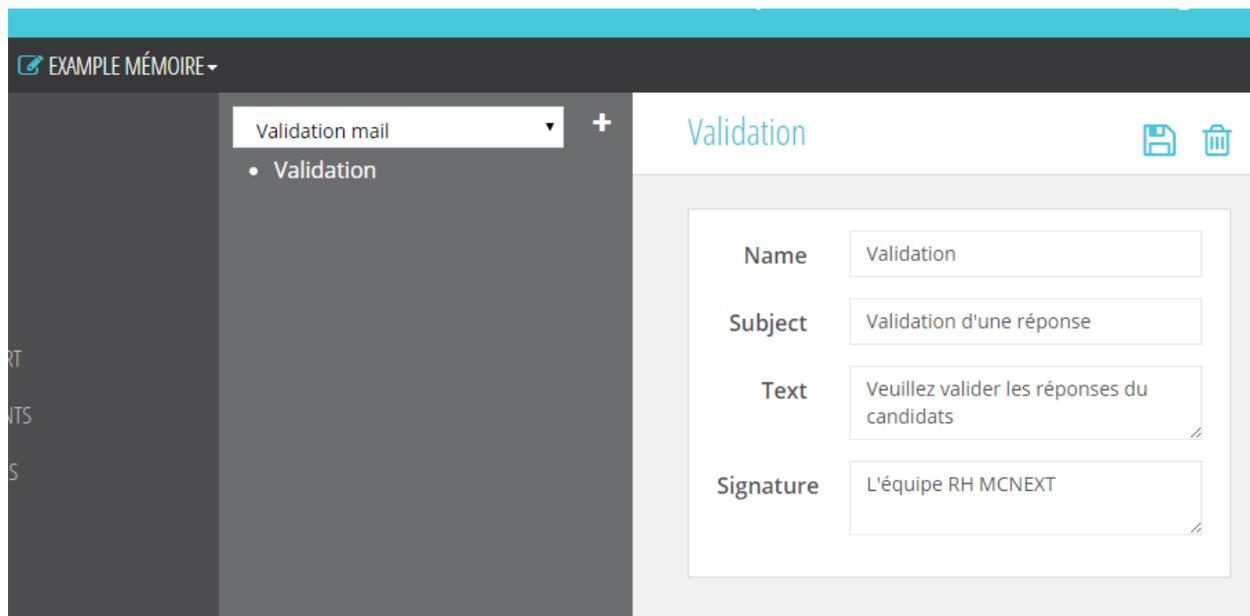


Figure 13 - Post traitements

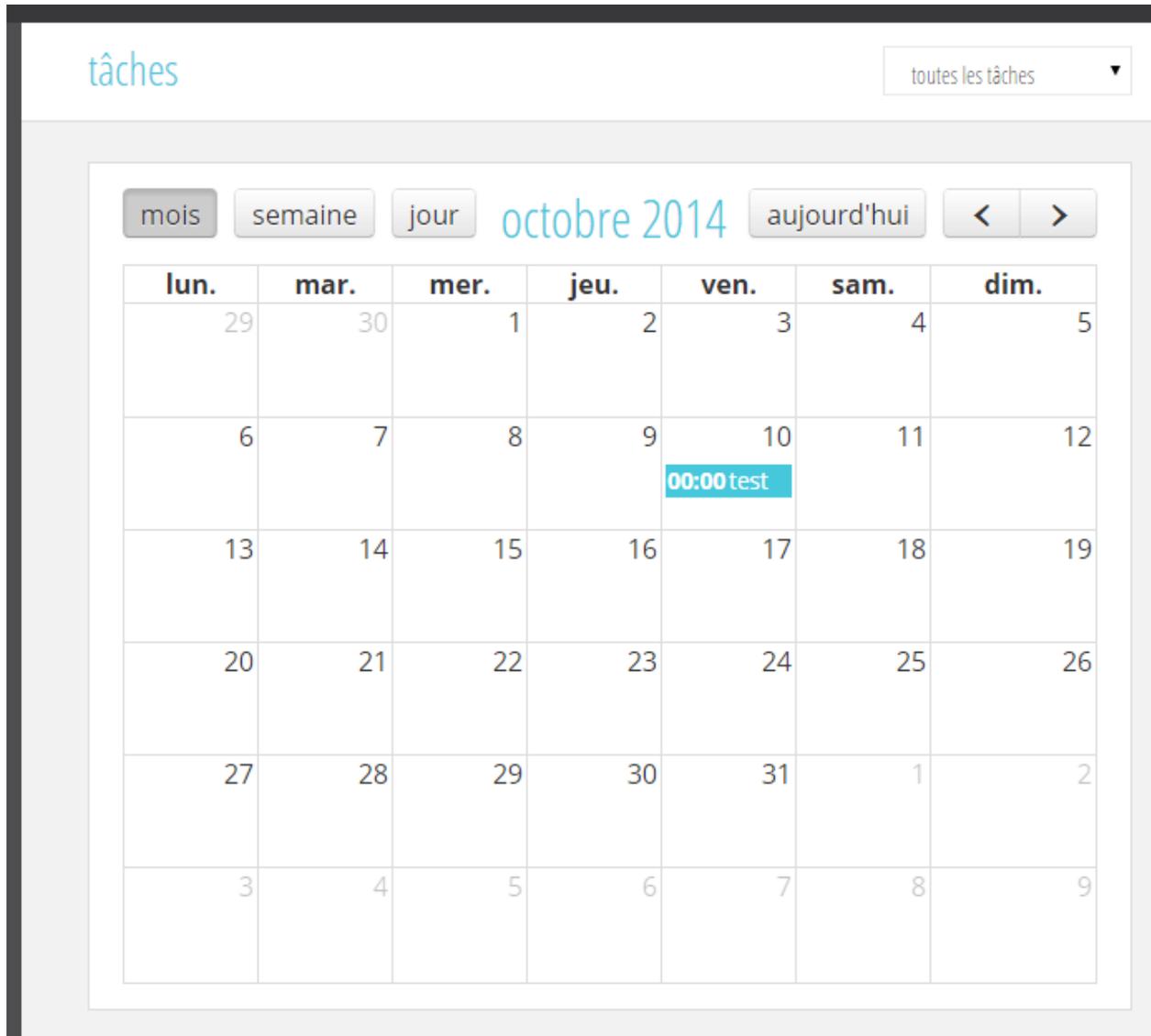


Figure 14 – Calendrier

FIGURE 1 - ORGANIGRAMME MCNEXT .....	9
FIGURE 2 - VERSION MOBILE .....	25
FIGURE 3 - APERÇUS DE L'INTERFACE WEB "T'ES BON EN .NET ?" .....	25
FIGURE 4- CLIENT HTML5 PRESENTE AUX TECHDAYS (LAB.MCNEXT.COM).....	26
FIGURE 5 - APERÇUS DU QUESTIONNAIRE .....	<b>ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.</b>
FIGURE 6 - GRAPHE GOOGLE TRENDS ILLUSTRANT LES TENDANCES POUR LES TERMES ANGULARJS, KNOCKOUT.JS, EMBER.JS AINSI QUE BACKBONE.JS ENTRE AVRIL 2013 ET MARS 2014.....	33
FIGURE 7 - DOCUMENTATION ANGULARJS (HTTPS://DOCS.ANGULARJS.ORG/GUIDE/DATABINDING).....	34
FIGURE 8 - APERÇUS DU TEMPLATE KATO DISPONIBLE SUR THEMEFOREST. ....	42
FIGURE 9 - QUELQUES SITUATIONS QUI ORIENTENT VERS LE CHOIX D'UNE METHODE ( <a href="http://stackoverflow.com/a/12805504/1423401">HTTP://STACKOVERFLOW.COM/A/12805504/1423401</a> ) .....	46
FIGURE 10 - APERÇUS DE L'INTERFACE MCNSURVEY AVEC LE GLISSE / DEPOSE DES QUESTIONS .....	50
FIGURE 11 - NOUVEAU GROUPE.....	71
FIGURE 12 - AJOUT D'UN UTILISATEUR AU GROUPE.....	71
FIGURE 13 – AUTORISATIONS .....	72
FIGURE 14 - POST TRAITEMENTS .....	72
FIGURE 15 – CALENDRIER.....	73