# I. Presentation de l’environnement de travail

## A. Présentation d’entreprise :

**Econocom** est un groupe européen spécialisé dans les services de transformation numérique, fondé en 1974 par Jean-Louis Bouchard sous le nom d’**Europe Computer Systèmes (ECS)**. D’abord axée sur la location de matériel informatique, l’entreprise a progressivement étendu son périmètre par des acquisitions stratégiques et une diversification de ses offres. Aujourd’hui, Econocom est une **Société Européenne** cotée sur Euronext, dont le siège social est à Bruxelles. Forte de 50 ans d’existence, elle figure parmi les acteurs de premier plan du numérique en Europe, affichant un modèle d’affaires unique combinant technologie et financement. La présentation suivante détaille son **historique**, son **positionnement stratégique**, son **organisation**, ses **activités et expertises**, ses **chiffres clés**, ses **clients, partenaires et secteurs**, ainsi que ses **valeurs, initiatives RSE** et quelques **projets/innovations notables**, dans un style professionnel et factuel.

### 1. Historique de l’entreprise

Econocom a connu une évolution marquée par l’*audace entrepreneuriale* et la *croissance externe*. Voici les grandes étapes de son histoire :

* **1974 – Fondation** : Jean-Louis Bouchard crée l’entreprise en France sous le nom d’Europe Computer Systèmes (ECS), spécialisée dans la location de matériel informatique. Cette initiative pionnière visait déjà à **optimiser le cycle de vie des équipements** en rachetant et revalorisant des ordinateurs pour les proposer aux entreprises à des coûts accessibles.
* **Années 1980-1990 – Expansion européenne** : En 1985, le fondateur cède les activités françaises d’ECS à un partenaire bancaire et regroupe les filiales étrangères sous la marque **Econocom**. Le groupe s’implante en Belgique et entre en 1986 au second marché de la bourse de Bruxelles. La croissance continue avec le rachat d’Asystel Belgique en 1993, puis l’introduction au premier marché boursier bruxellois en 1996. La même année, Econocom revient sur le marché français et diversifie ses services (création d’Econocom Telecom Services en 2000).
* **Années 2000 – Recentrage et acquisitions** : Au début des années 2000, Econocom recentre ses activités sur l’Europe occidentale (Belgique, France, Pays-Bas, Espagne, Italie) en cédant certaines filiales (Suisse, États-Unis). La stratégie de **croissance externe** s’accélère : rachat de Comdisco-Promodata en 2002, de sociétés dans la téléphonie d’entreprise (Signal Service en 2004, Avenir Telecom Entreprises en 2006, The Phone House Entreprises en 2007) et de spécialistes du financement IT (Databail en 2008). En 2010, Jean-Louis Bouchard rachète ECS France (l’entité originelle) à la Société Générale et l’intègre au groupe Econocom, réunissant ainsi l’ensemble des activités sous une même bannière.
* **2013 – Changement d’échelle** : Econocom lance le plan stratégique **« Mutation 2013-2017 »** visant à doubler son chiffre d’affaires. La concrétisation majeure de ce plan est l’**acquisition de l’ESN Osiatis** en 2013, qui fait basculer Econocom dans une nouvelle dimension : le groupe fusionné compte alors **8 300 collaborateurs** pour **2 milliards d’euros de chiffre d’affaires**, présent dans **19 pays**. Cette opération place Econocom parmi les premiers acteurs européens des services numériques.
* **Depuis 2015 – Structure européenne et recentrage** : En 2015, Econocom adopte le statut de *Société Européenne (SE)* et intègre l’indice boursier Tech 40, reflétant sa place parmi les valeurs technologiques européennes de référence. Les années suivantes voient de nouvelles acquisitions ciblées (ex. rachat de la startup *Biboard* en 2017 pour renforcer l’offre en business intelligence) et des prises de participations dans des jeunes pousses innovantes (ex. **Digital Security** en 2015, spécialisée en cybersécurité des objets connectés). En 2020, le groupe surprend en diversifiant ses activités via le rachat des services maritimes *Les Abeilles*, puis scinde cette activité de continuité opérationnelle sous le nom de **Jiliti** (2020-2023) afin de se recentrer sur son cœur de métier numérique.
* **2024 – Nouvel élan stratégique** : Après une phase de consolidation (2019-2023), Econocom présente en 2023 son plan stratégique **“One Econocom 2024-2028”**, marquant la fin du recentrage et l’ambition d’un retour à une croissance robuste. Ce plan vise notamment **4 milliards d’euros de CA en 2028**, le doublement du résultat net, et met l’accent sur le *numérique responsable* et l’*économie circulaire*. Il traduit la volonté du groupe de **s’adapter aux nouveaux enjeux** (essor des équipements collaboratifs, du cloud hybride sécurisé, etc.) et d’**offrir des solutions de bout en bout** répondant aux besoins digitaux des entreprises et administrations.

### 2. Positionnement stratégique et marché cible

Econocom se positionne comme un **intégrateur et opérateur global du digital**, offrant à ses clients une combinaison unique de services technologiques et de solutions de financement. Le groupe se définit volontiers comme la *« première entreprise générale du digital »* en Europe, capable de piloter des projets numériques d’une **extrême complexité de bout en bout**. Concrètement, cela signifie qu’Econocom peut intervenir à toutes les étapes d’un projet de transformation numérique : **conseil initial, choix et design des solutions, fourniture ou déploiement des équipements, services IT (infogérance, support utilisateurs, sécurité, etc.), financement des actifs**, et même **reconditionnement en fin de vie**. Peu d’acteurs concurrents sont en mesure de couvrir ainsi l’intégralité de la chaîne de valeur numérique, ce qui constitue un *avantage concurrentiel important* pour Econocom.

Le **marché cible** d’Econocom regroupe principalement les **entreprises privées de toute taille et de tous secteurs**, ainsi que les **organisations publiques** en quête d’accompagnement dans leur transformation digitale. Sa mission est explicitement de *« concevoir, construire et financer la transformation digitale de [ses] clients »*, qu’il s’agisse de grands groupes industriels, d’institutions publiques (par exemple le Ministère de l’Éducation nationale ou des collectivités territoriales), ou de PME dynamiques. Cette orientation *B2B et secteur public* se reflète dans le portefeuille d’offres du groupe, qui adresse des besoins variés allant du poste de travail de l’utilisateur final jusqu’au cloud d’entreprise.

Stratégiquement, Econocom adopte un **positionnement hybride** combinant **expertise technologique** et **innovation financière**. Historiquement *précurseur* dans l’accompagnement de la transformation numérique des organisations, Econocom a constamment adapté sa proposition de valeur : aujourd’hui, il met l’accent sur des solutions digitales **« globales, durables et circulaires »** orientées vers l’utilisateur final. Le groupe cherche à être *« le partenaire incontournable des entreprises et des administrations »* pour l’accès aux actifs numériques, en couvrant l’ensemble de leurs besoins de manière flexible et responsable. Cela se traduit par une offre intégrée incluant la distribution d’équipements (neufs ou reconditionnés), des solutions de location-financement innovantes (alternative à l’investissement en capital), des services managés et de support, et des solutions de fin de vie (recyclage, seconde vie) – le tout articulé pour optimiser le **cycle de vie des technologies** tout en réduisant l’empreinte environnementale des projets.

En résumé, Econocom cible **les organisations désireuses de moderniser leur infrastructure numérique tout en maîtrisant leurs coûts**. Grâce à son modèle multi-métiers, le groupe se distingue par sa capacité à **fournir un guichet unique** pour la transformation digitale, particulièrement apprécié des clients qui cherchent à éviter la fragmentation entre multiples prestataires. Cette approche intégrée, alliée à une présence internationale, confère à Econocom une place *singulière* sur le marché européen des services numériques.

### 3. Organisation et gouvernance

Le **Groupe Econocom** est structuré pour allier gouvernance centralisée et expertise locale dans ses différentes entités. Depuis 2015, le groupe adopte le statut de *Société Européenne (SE)*, reflétant son identité multi-nationale et son ancrage européen. Le siège social légal est établi à Bruxelles (Belgique), avec un important hub opérationnel en France (à Puteaux, région parisienne). Econocom est une société cotée sur Euronext Bruxelles, ce qui l’oblige à des standards élevés de transparence financière et de gouvernance.

La **gouvernance** de l’entreprise s’articule autour d’un Conseil d’administration présidé par son fondateur Jean-Louis Bouchard (Président du Groupe). Entrepreneur visionnaire, M. Bouchard a conservé une influence majeure sur la société : via ses holdings familiales, il détenait environ **40 % du capital** en 2021, faisant de lui l’actionnaire de référence. Cette participation significative assure une certaine stabilité stratégique, tout en maintenant une majorité du capital flottant détenu par le public (environ 43 %). À ses côtés, la direction exécutive a été progressivement confiée à des managers expérimentés. Par exemple, Laurent Roudil a occupé le poste de Directeur général (CEO) jusqu’en 2022, avant de passer le relais à un nouvel organigramme exécutif resserré autour de plusieurs directeurs généraux adjoints. Aujourd’hui, **Angel Benguigui** (ancien directeur international) occupe la fonction de CEO et président du Comité Exécutif, accompagné de cadres dirigeants responsables des principales branches d’activité du groupe.

Sur le plan opérationnel, Econocom organise ses activités en **trois pôles métiers** principaux, reflétés également dans sa structure managériale :

* La division **Products & Solutions**, qui regroupe la distribution et l’intégration de produits et solutions numériques (équipements informatiques, terminaux mobiles, solutions audiovisuelles, infrastructures réseaux, etc.) ainsi que les services associés.
* La division **Services**, qui englobe l’ensemble des services numériques et d’infogérance (conseil technologique, gestion d’infrastructures, cloud & data, cybersécurité, assistance utilisateurs, développement applicatif, etc.).
* La division **Technology Management & Financing (TMF)**, cœur historique du groupe, spécialisée dans les solutions de financement technologique et la gestion du cycle de vie des actifs numériques (leasing, location évolutive, maintenance, reconditionnement, etc.).

Chacune de ces branches dispose d’équipes dédiées et souvent de filiales spécialisées. Par exemple, **Rayonnance** (acquis en 2014) adresse les solutions mobiles terrain, **Infeeny** (créé en 2016) est dédié aux technologies Microsoft, **Synertrade** est un éditeur de solutions e-achat, etc.. Cette organisation fédérative permet à Econocom de rester agile et de mobiliser des **compétences pointues par secteur ou technologie** tout en bénéficiant de la solidité d’un grand groupe.

Enfin, Econocom est présent dans **16 pays** à travers l’Europe et au-delà, ce qui se reflète dans son management décentralisé par zones géographiques et filiales nationales. Les principales zones d’activité incluent la France et le Benelux (coeurs historiques du groupe), mais aussi l’Europe du Sud (Espagne, Italie), le Royaume-Uni, l’Allemagne, et des implantations ponctuelles ailleurs (par ex. aux États-Unis pour accompagner certains clients globaux). Cette dimension internationale se double d’une volonté de rester proche des clients locaux, d’où le maintien de bureaux dans de nombreux pays, parfois via des acquisitions de sociétés locales reconnues.

### 4. Activités principales et domaines d’expertise

Econocom offre une **gamme complète de services et solutions** pour accompagner la transformation numérique de ses clients. Ses domaines d’expertise couvrent à la fois la **technologie** (du poste de travail jusqu’au cloud) et le **financement** (pour faciliter l’investissement dans le digital). On peut distinguer plusieurs **activités principales** du groupe :

* **Fourniture d’équipements et solutions numériques** : Econocom est un **distributeur-intégrateur** de matériels IT et audiovisuels. Il propose un accès à un vaste catalogue d’**équipements informatiques** (ordinateurs, tablettes, smartphones, périphériques), de solutions de **mobilité professionnelle**, d’**infrastructures réseau & data center**, ainsi que des outils d’**affichage dynamique et audiovisuel professionnel**. Grâce à ses entités spécialisées, le groupe peut non seulement vendre ces équipements mais aussi concevoir des solutions sur mesure *clés en main* pour ses clients (par exemple, digitalisation de la *workplace*, environnements collaboratifs Microsoft, solutions IoT, etc.). L’intégration de ces technologies s’accompagne de services de déploiement, de configuration, et de maintenance.
* **Services informatiques et infogérance** : Econocom est également une **ESN (Entreprise de Services du Numérique)** offrant un large éventail de prestations. Cela inclut le **conseil en transformation digitale**, la **gestion d’infrastructures IT** (infogérance de parc, externalisation d’opérations via des data centers, cloud computing hybride), les **services aux utilisateurs finaux** (*service desk*, support sur site, gestion des postes de travail), la **cybersécurité** (audit, intégration de solutions de sécurité réseaux, protection des données), ainsi que le **développement et la gestion d’applications** métiers. Par exemple, Econocom accompagne des hôpitaux dans la mise en place de *chambres connectées* et de services numériques aux patients, ou des retailers dans l’installation de bornes interactives et d’outils de **réalité augmentée** en magasin. L’ensemble de ces services est souvent proposé dans une logique d’**engagement de résultat** et de proximité avec le client (certains analystes classent d’ailleurs Econocom parmi les *leaders des services managés* orientés utilisateurs en France).
* **Solutions de financement & gestion d’actifs** : C’est une composante *distinctive* d’Econocom. Le groupe conçoit des **solutions financières innovantes** pour permettre aux organisations de disposer des dernières technologies sans investissement initial lourd. Il s’agit notamment de **location évolutive, leasing d’équipements, offres “as a service”** ou paiement à l’usage, **gestion de parc** (avec suivi des actifs tout au long de leur vie). Econocom se présente ainsi comme un *partenaire financier* pour les DSI, offrant flexibilité budgétaire et maîtrise des coûts. Par exemple, via sa branche Technology Management & Financing, il apporte conseil et financement sur mesure, ce qui a été très apprécié par les clients dans un contexte où les conditions de crédit bancaire se resserrent. Cette expertise financière, couplée à la technique, permet au groupe de se différencier en proposant des modèles contractuels adaptés aux nouveaux modes de consommation IT (*OPEX vs CAPEX*).

Grâce à ce **mix unique d’expertises complémentaires**, Econocom peut piloter des **projets globaux**. Un projet type confié à Econocom peut aller de la phase de réflexion stratégique (par ex. concevoir l’architecture cible d’un système d’information, intégrer des solutions cloud) jusqu’à la réalisation concrète (fourniture du matériel, déploiement sur sites multiples, formation des utilisateurs) et au **run** (exploitation, maintenance, support). Le tout, si le client le souhaite, financé par un contrat de location opérationnelle incluant l’entretien et le renouvellement périodique des équipements. Cette approche *« One Stop Shop »* séduit notamment les grandes organisations cherchant à rationaliser leurs fournisseurs.

En outre, Econocom a développé des **compétences sectorielles** fortes, en investissant certains verticales spécifiques. Il intervient ainsi dans l’**éducation** (équipements pour écoles et universités, plateformes d’e-éducation – le groupe a des participations dans des startups EdTech comme Magic Makers, Kartable, Histovery), dans la **santé** (solutions pour hôpitaux, hébergement de données de santé – Econocom a obtenu l’agrément d’hébergeur de données de santé en 2016), l’**industrie** (solutions d’usine connectée, IoT industriel), la **distribution** (*retail* connecté), les **services financiers**, l’**énergie**, etc. Cette diversification sectorielle permet de proposer des offres adaptées aux **enjeux spécifiques** de chaque domaine (par exemple, dans le commerce : réinventer l’expérience en magasin face au e-commerce, dans l’éducation : offrir des environnements numériques pédagogiques complets).

### 5. Chiffres clés du groupe

Econocom affiche des indicateurs solides illustrant son envergure sur le marché européen des services numériques :

* **Chiffre d’affaires** : **2,7 milliards d’euros** en 2024. Le groupe a renoué avec la croissance ces dernières années (CA 2023 de ~2,68 Mds€ en hausse de +3,5 %), et vise 4 Mds€ d’ici 2028 dans son nouveau plan stratégique.
* **Effectif** : **environ 8 450 collaborateurs** dans le monde (2024). Cela représente une progression par rapport aux ~8 200 salariés de 2017, signe d’une expansion continue. Les équipes sont réparties dans de nombreux pays, avec une concentration en Europe occidentale.
* **Présence géographique** : **16 pays** d’implantation à ce jour, principalement en Europe (France, Belgique, Luxembourg, Espagne, Italie, Allemagne, UK, Pays-Bas, etc.), mais aussi quelques antennes hors Europe pour accompagner les clients internationaux. Le groupe opère à travers plus de **40 agences** ou sites à l’échelle mondiale.
* **Capitalisation boursière** : ~**810 M€** fin 2021 (valeur indicative, variant selon le cours de bourse). Econocom étant coté, sa valorisation fluctue, mais elle témoigne de la confiance des investisseurs dans sa stratégie.
* **Années d’existence** : **50 ans** d’expérience en 2024. Ce demi-siècle d’activité confère à Econocom une connaissance approfondie de l’évolution du secteur IT et une capacité à anticiper les tendances (du boom du PC dans les années 1980 jusqu’à l’ère du cloud et de l’IoT aujourd’hui).

À cela s’ajoutent des éléments notables comme une structure financière maîtrisée (le groupe est resté rentable avec un résultat net de 62,6 M€ en 2023) et une volonté de maintenir un bon équilibre entre ses trois pôles d’activité (répartition du CA 2023 : ~45 % Produits & Solutions, ~37 % Financing, ~18 % Services, reflétant la diversification du modèle).

Econocom compte également de nombreuses **filiales** opérationnelles. Parmi les plus importantes en termes de contribution ou de spécialisation, on peut citer : *Econocom France* (première entité nationale), *Econocom Belgique*, *Infeeny* (services Microsoft), *Digital Security* (cybersécurité IoT), *Rayonnance* (mobilité), *ASL/Exaprobe* (réseaux & communications unifiées), *Synertrade* (logiciels achats)… Cette constellation de filiales permet de délivrer un service de proximité et d’expertise aux clients, tout en consolidant les chiffres du groupe.

### 6. Clients, partenaires et secteurs couverts

**Clients** : La base de clients d’Econocom est à la fois vaste et diversifiée. Le groupe revendique plus de **10 000 clients** actifs, principalement des **entreprises privées** (PME, ETI et grands comptes) couvrant un large éventail de secteurs d’activité, ainsi que des **organismes publics** et administrations. Par exemple, Econocom a pour clients des ministères (Éducation nationale, Défense, etc.), des collectivités (régions, départements), de grandes entreprises industrielles (aéronautique, automobile…), des établissements de santé (hôpitaux), des banques et assurances, des enseignes de distribution, des institutions éducatives, etc. Ce portefeuille étendu s’explique par la transversalité de l’offre numérique : quasiment toutes les organisations ont des besoins en équipements et services IT, que ce soit pour moderniser un parc informatique, déployer une nouvelle solution digitale ou financer un projet technologique.

Econocom adapte son approche selon les segments : pour les grands comptes, il agit en partenaire stratégique sur des programmes globaux (par ex. externalisation partielle de l’IT, transformation digitale multi-pays), tandis que pour les PME/ETI il propose des solutions packagées et du financement facilitateur. Le groupe a ainsi participé à des projets emblématiques comme le programme **“Lycée 4.0” de la Région Grand Est** (équipement de plus de 350 lycées en ordinateurs portables/tablettes pour chaque élève) où il a été attributaire du marché public, montrant sa capacité à gérer de très grands déploiements. De même, Econocom accompagne des clients industriels de premier plan sur la durée, en les aidant à renouveler et gérer leurs actifs numériques dans le temps.

**Partenaires** : Pour délivrer ses solutions, Econocom s’appuie sur un écosystème de partenaires technologiques majeurs. **Microsoft, Apple et Google** font partie des partenaires stratégiques de longue date du groupe – une relation historique symbolisée par le fait qu’Econocom a débuté son activité en même temps que naissaient ces géants de la tech et continue de collaborer avec eux un demi-siècle plus tard. Le groupe est souvent **revendeur certifié** ou **intégrateur agréé** de nombreux éditeurs et constructeurs : citons par exemple HP, Dell, Lenovo, Cisco, Oracle, IBM, AWS, VMware, **Apple Premium Reseller** via sa filiale France Systèmes, etc. Ces partenariats lui donnent accès aux dernières technologies et lui permettent de monter des offres conjointes (par ex. Econocom a un partenariat avec **Sigfox** pour l’IoT depuis 2016).

Sur le plan commercial, Econocom bâtit aussi des alliances avec des sociétés complémentaires pour adresser certains projets. Par exemple, des partenariats dans le domaine de l’éducation numérique (cluster *EducAzur*), ou avec des startups innovantes qu’il soutient (Magic Makers pour l’apprentissage du code, Histovery pour la muséographie augmentée, etc., où Econocom a pris des participations). Enfin, le groupe collabore étroitement avec des cabinets de conseil, des éditeurs de logiciels et d’autres ESN lorsque les projets clients nécessitent un consortium multi-acteurs.

**Secteurs couverts** : Par nature, l’offre d’Econocom est sectoriellement agnostique (toute organisation ayant des besoins IT peut être cliente). Néanmoins, certains secteurs représentent des parts significatives de son activité ou des axes stratégiques :

* **Secteur public & Éducation** : fourniture de matériel aux écoles et administrations, solutions pour les salles de classe numériques, gestion de parcs dans les collectivités. Ex. marchés des lycées numériques (Grand Est, Occitanie…), projets d’université numérique.
* **Santé** : équipements informatiques hospitaliers, logiciels de gestion, solutions de chambre connectée, plateformes patients, hébergement de données de santé (agrément HDS obtenu en 2016).
* **Industrie & Services** : accompagnement des industriels dans l’**industrie 4.0**, mise en place d’infrastructures IoT, maintenance prédictive, mais aussi support IT aux entreprises de services, télécoms, etc.
* **Banque/Assurance** : services d’infogérance, modernisation des postes de trading, sécurisation des données, financement opérationnel de gros équipements IT bancaires.
* **Commerce & Luxe** : digitalisation du parcours client en magasin, bornes interactives, vitrines connectées, solutions de paiement mobiles, etc..
* **Énergie/Utilities** : solutions IT pour les opérateurs d’énergie, accompagnement de leur transformation digitale interne, ou encore offre de financement de projets de transition énergétique (via Econocom, ex. financement de bornes de recharge, panneaux solaires – le groupe a développé des offres vertes spécifiques).

En couvrant ainsi **éducation, santé, industrie, distribution, énergie** entre autres, Econocom mutualise les meilleures pratiques entre secteurs et diversifie ses sources de revenus. Chaque secteur a son équipe dédiée chez Econocom, connaissant les enjeux métiers spécifiques, ce qui renforce la pertinence des solutions proposées.

En termes de **satisfaction client**, Econocom attache une grande importance à la qualité de service. Des enquêtes récentes positionnent le groupe parmi les meilleurs en **services workplace** (3ème place selon PAC en 2022 en France, avec un taux de satisfaction de 77 %). Cette culture client – soulignée par des observateurs comme un élément fort de l’ADN Econocom – se traduit par la fidélité de nombreux clients sur le long terme, tels que Thales, qui est client du groupe et a même récompensé Econocom pour son innovation (voir plus bas).

### 7. Valeurs, culture d’entreprise et stratégie RSE

**Valeurs et culture d’entreprise** : Econocom a forgé au fil du temps une culture d’entreprise à la fois entrepreneuriale et centrée sur l’humain. Trois valeurs centrales guident le comportement des équipes et la philosophie managériale du groupe :

* **L’audace** – Il s’agit de l’esprit pionnier et de la prise de risque mesurée. *« C’est aimer le risque d’entreprendre… c’est innover. C’est oser, dominer sa peur pour construire quelque chose d’utile »* explique la charte du groupe. Cette valeur historique se reflète dans la capacité d’Econocom à initier de nouvelles offres (par exemple, être parmi les premiers à proposer des solutions de location IT dans les années 1970, ou à investir le champ de l’économie circulaire dans les années 2020).
* **La bonne foi** – Cela traduit l’importance de la **transparence**, de l’**intégrité** et de la confiance réciproque. *« Dire ce que l’on pense et penser ce que l’on dit… l’esprit du contrat avant les lettres du contrat »* résume cette valeur. Concrètement, Econocom promeut une culture d’honnêteté dans les échanges (en interne comme avec les clients) et de responsabilité individuelle. Cette notion de “bonne foi” rejoint l’idée d’une entreprise *« juste, pour qui l’intégrité n’est pas un vain mot »*, comme le soulignait un partenaire de recrutement.
* **La réactivité** – Dans un secteur technologique en perpétuelle évolution, savoir s’adapter vite est crucial. Econocom valorise la **flexibilité** et la **rapidité de réponse** aux besoins du client. *« Savoir aller vite pour être dans le rythme de nos clients… réagir aux signaux reçus… apprendre de ses erreurs et rebondir »* fait partie de ses principes. Cela se traduit par des circuits de décision courts, une organisation agile (le groupe parle d’un comité exécutif “resserré et agile”) et une incitation donnée aux collaborateurs à prendre des initiatives sans craindre l’échec constructif.

Au-delà de ces valeurs, la culture d’Econocom est décrite comme **entrepreneuriale et collaborative**. L’entreprise encourage ses collaborateurs à faire preuve d’autonomie et de créativité, tout en travaillant en équipe pour satisfaire les clients. La **satisfaction client** est d’ailleurs érigée en priorité absolue, chaque projet étant abordé avec la volonté de *« placer le client au cœur de la démarche commerciale »*. Le groupe se veut également *“ouvert et solidaire”*, prônant l’entraide et le partage des connaissances en interne. Cette culture a permis à Econocom de traverser de nombreuses transformations en gardant une identité forte, centrée sur **l’innovation utile** et **le facteur humain**.

**Stratégie RSE (Responsabilité Sociétale de l’Entreprise)** : Conscient des enjeux de développement durable et de responsabilité sociale, Econocom a élaboré une stratégie RSE ambitieuse, positionnant le groupe en *« entrepreneur du numérique responsable »*. Sa **mission RSE** affichée est de *« promouvoir une approche numérique responsable et circulaire pour générer un impact positif »*. Cet engagement se décline selon plusieurs axes :

* **Transition écologique et numérique responsable** : Econocom intègre des objectifs de **décarbonation** de ses activités et celles de ses clients. Le groupe s’efforce de réduire son empreinte carbone (objectif de -61 % sur ses émissions directes et indirectes d’ici 2028, validé par l’initiative SBTi) et aide ses clients à faire de même via des offres vertes. Dès 2016, Econocom lançait par exemple des offres “Green IT” incluant la **mesure de l’empreinte carbone du numérique** de ses clients. L’économie circulaire est un pilier de cette démarche : le groupe développe fortement le **reconditionnement d’équipements** (rachat en 2022 de sa propre usine de reconditionnement, Econocom Factory, en France, acquisition début 2025 de la société allemande *bb-net* leader du reconditionné). L’objectif est de donner une seconde vie aux appareils (vente ou location d’équipements reconditionnés), de réduire les déchets électroniques et de prolonger la durée de vie des actifs digitaux. En interne, Econocom adopte également une politique d’**achats responsables** et d’éco-conception de ses services (Green IT). Ces efforts ont été reconnus par des labels comme EcoVadis (médaille d’or obtenue en 2024) et l’obtention du niveau Platinum visé à horizon 2028.
* **Engagement social et capital humain** : Le groupe considère ses collaborateurs comme la première richesse. Il promeut la **diversité et l’inclusion** (parité femmes-hommes, emploi des personnes en situation de handicap, multiculturalisme), veille à la **qualité de vie au travail** et au développement des compétences. Par exemple, Econocom affiche un index d’égalité professionnelle élevé et mène des actions de formation continue pour ses équipes. Le dialogue social est encouragé, et de nouvelles formes de travail (télétravail, horaires flexibles) sont mises en place pour s’adapter aux attentes actuelles. L’objectif est d’avoir un **capital humain épanoui et créateur de valeur**, condition de la réussite collective.
* **Engagement sociétal et local** : Econocom s’implique dans les communautés où il est présent. Le groupe soutient des initiatives de **mécénat** et de bénévolat, notamment dans les domaines de l’éducation numérique et de la réduction de la fracture numérique. Il favorise l’**ancrage local** de ses activités en recrutant localement et en travaillant avec des partenaires de proximité, afin de contribuer au développement économique régional. Par exemple, lors de l’ouverture d’un bureau sur le *Polygone Scientifique* de Grenoble en 2019, l’intention était de se rapprocher de l’écosystème local d’innovation.
* **Gouvernance responsable** : Enfin, Econocom a intégré la RSE au plus haut niveau de sa stratégie. Un comité RSE existe, la feuille de route RSE est suivie par la direction et fait partie des critères d’évaluation. Le plan stratégique One Econocom 2024-2028 inclut explicitement des **objectifs de durabilité** en parallèle des objectifs financiers. La culture d’entreprise elle-même intègre ces notions de responsabilité et d’éthique au quotidien. La transparence vis-à-vis des parties prenantes est de mise (rapports de durabilité publiés annuellement). Cette **gouvernance responsable** vise à pérenniser la performance du groupe tout en respectant l’intérêt de l’ensemble de ses stakeholders (clients, employés, actionnaires, société civile, environnement).

En somme, la stratégie RSE d’Econocom vient compléter sa mission économique : elle oriente le développement numérique proposé par le groupe vers un **avenir plus durable et solidaire**. Cela répond autant à des convictions internes qu’aux attentes croissantes des clients soucieux de sobriété numérique.

### 8. Projets et innovations notables

Tout au long de son histoire récente, Econocom a mené ou participé à des **projets marquants** illustrant son dynamisme et sa capacité d’innovation. En voici quelques exemples significatifs :

* **Croissance par acquisition (Osiatis, 2013)** : L’absorption du groupe Osiatis en 2013 reste un tournant majeur pour Econocom. Cette **fusion-acquisition** a instantanément fait passer le groupe dans une nouvelle dimension, avec **2 milliards d’€ de CA et 8 300 employés dans 19 pays** suite à l’opération. Elle a permis à Econocom d’enrichir son portefeuille de compétences (notamment dans les services d’infrastructure et les applications métier) et d’accroître sa présence géographique. Cette intégration réussie est souvent citée comme un exemple de **mutation stratégique** rapide dans le secteur des ESN.
* **Programme** Lycées 4.0\*\* (2017-2021)\*\* : Econocom a été le **partenaire technologique** de la Région Grand Est pour le déploiement du projet *Lycée 4.0*, qui visait à doter chaque lycéen de la région d’un ordinateur portable ou d’une tablette. Sur plusieurs années, plus de **350 lycées** (et des dizaines de milliers d’élèves) ont été équipés et accompagnés. Econocom, en tant qu’attributaire du marché public, a géré la fourniture des appareils, la logistique de distribution, le support technique et la maintenance. Ce projet emblématique témoigne de la confiance des institutions publiques dans le groupe et de sa capacité à gérer des **déploiements massifs à fort enjeu éducatif**.
* **Offensive dans l’**IoT\*\* (2016)\*\* : Soucieux d’anticiper les nouvelles tendances, Econocom a lancé en 2016 une **entité dédiée à l’Internet des Objets (IoT)**, en partenariat avec l’opérateur IoT français Sigfox. Cette initiative visait à développer des solutions IoT pour ses clients (suivi d’actifs, capteurs industriels, villes intelligentes, etc.), en capitalisant sur le réseau bas débit de Sigfox et l’expertise IT d’Econocom. Cela a abouti, entre autres, à la création de nouvelles offres et même d’un **CERT spécialisé en sécurité des objets connectés** au sein de la filiale Digital Security. Ce positionnement précoce sur l’IoT a renforcé la crédibilité d’Econocom sur les segments innovants du numérique.
* **Solutions Green IT et économie circulaire** : Econocom fait figure de pionnier dans l’intégration de la **durabilité environnementale** à ses offres. Dès **2016**, le groupe lançait ses premières offres **“Green”**, dont un service innovant de **mesure de l’empreinte carbone** des équipements numériques de ses clients, afin de les aider à réduire l’impact écologique de leur IT. Par la suite, Econocom a multiplié les initiatives : développement d’une plateforme de **collecte et recyclage** du matériel en fin de vie, offre de **location d’équipements reconditionnés**, compensation carbone sur certains projets, etc. L’**acquisition en 2022 d’Econocom Factory**, une usine de reconditionnement en France, puis en 2025 de *bb-net* en Allemagne, sont des étapes notables qui font d’Econocom un véritable **acteur industriel du reconditionné** en Europe. Ces innovations de modèle économique (passage d’une logique linéaire “acheter-jeter” à une logique circulaire “utiliser-réutiliser-recycler”) placent le groupe en avant-garde du *IT for Green*.
* **Plan stratégique** One Econocom\*\* (2024)\*\* : Le lancement du plan *One Econocom 2024-2028* constitue en soi un projet stratégique notable. Il vise une **croissance organique moyenne de +8 % par an** pour atteindre 4 Mds€ de CA en 2028, avec un plan d’investissement autofinancé. Ce plan s’accompagne d’une réorganisation interne (nouvelles synergies entre pays et métiers, comme la création d’offres unifiées groupe) et d’un recentrage sur les activités à plus forte valeur. Il prévoit en particulier la cession des activités non stratégiques (par ex. la division *Apps & Cloud* en France et la société *Les Abeilles* ont été classées en “actifs destinés à la vente” en 2023). *One Econocom* consacre le groupe dans une trajectoire de **croissance durable**, en misant sur les segments porteurs (audiovisuel, affichage dynamique, reconditionné, etc.) et en renforçant le modèle intégré unique d’Econocom.
* **Récompense en innovation (Thales, 2022)** : La capacité d’innovation d’Econocom a été saluée par ses clients. Un exemple marquant est le **Prix du Meilleur Fournisseur 2022 – Catégorie Innovation** décerné par le groupe Thales lors de sa conférence mondiale des fournisseurs. Thales, client de longue date d’Econocom pour des services managés, a ainsi mis en avant la *« véritable transformation innovante du modèle de delivery »* apportée par l’équipe d’Econocom dans la gestion des services utilisateurs. Cette distinction souligne le savoir-faire d’Econocom en matière d’**innovation opérationnelle** (nouveaux modes de travail collaboratifs avec le client, automatisation, etc.) autant que technologique. Elle conforte le groupe dans son rôle de **partenaire de confiance** capable d’inventer des solutions sur-mesure pour répondre aux défis complexes de ses clients.

## B. Equipes et contextes personnels

### 1. Equipes

# II. Valorisation des compétences

## A. Description des projets

### 1. ia de floutage pour le projet nestor

#### Objectifs du projet

Le projet **Nestor IA – POC Floutage** est un *Proof of Concept* visant à démontrer l’utilisation de l’intelligence artificielle pour l’**anonymisation automatique d’images**. L’objectif principal est de détecter de façon fiable des éléments sensibles dans des images (notamment les visages de personnes et les plaques d’immatriculation) et de les **flouter** automatiquement pour protéger la confidentialité. Pour ce faire, le projet s’appuie sur des modèles de détection d’objets de la famille **YOLO (You Only Look Once)**, capables d’identifier ces éléments sensibles dans une image, puis applique un floutage intelligent sur chaque zone détectée. Ce POC illustre ainsi comment une solution d’IA peut assurer le respect de la vie privée en anonymisant des images de manière automatisée.

#### Contexte technique et fonctionnel

Fonctionnellement, ce projet s’inscrit dans un **contexte de protection des données personnelles et de conformité réglementaire**. De nombreuses situations requièrent en effet d’anonymiser des images avant diffusion ou stockage : par exemple, flouter les visages sur les réseaux sociaux pour respecter la vie privée, cacher les plaques d’immatriculation sur des enregistrements de vidéosurveillance pour se conformer au RGPD, ou encore anonymiser des personnes sur des photos de presse ou de médias avant publication. Ce besoin d’anonymisation automatique s’étend aussi à des domaines métier variés (assurances traitant des photos de sinistres, immobilier avec des visites virtuelles, transport, etc.), où il est crucial de protéger certaines informations visuelles. Le projet Nestor IA POC Floutage répond à ces enjeux en proposant une solution technique générique pour détecter et flouter ces informations sensibles sans intervention humaine.

D’un point de vue **technique**, le projet sert de démonstrateur pour l’intégration de modèles d’IA de pointe dans différentes piles technologiques. Il met en œuvre des modèles **YOLO** pré-entraînés pour la détection d’objets, en explorant deux environnements de calcul : **Python/Flask** d’une part, et **.NET/C#** d’autre part. Ce double choix technologique permet de comparer les approches : le service Python offre la simplicité et la rapidité de prototypage de l’écosystème Python, tandis que le service .NET capitalise sur les performances natives et l’optimisation bas niveau du framework ASP.NET (couplé à des bibliothèques performantes comme SkiaSharp). Le recours à .NET implique l’utilisation du format de modèle **ONNX** (Open Neural Network Exchange) pour exploiter les modèles YOLO en C#, ce que le projet gère via un outil d’export des modèles entraînés depuis Python. Enfin, le projet s’inscrit dans une architecture moderne de type **monorepo** multi-composants, illustrant une organisation du code propice à la collaboration multi-technologies.

#### Technologies, bibliothèques et frameworks utilisés

Ce POC mobilise un **ensemble varié de technologies** couvrant le front-end web, les services backend en deux langages, ainsi que des outils d’IA et des utilitaires :

* **Interface front-end (Client Web)** : développée avec **Next.js 15** (framework web basé sur React et TypeScript) pour proposer une application web interactive. Le style est géré via **Tailwind CSS** pour un design réactif. L’interface permet de téléverser des images et d’afficher le résultat flouté, en communiquant avec les services backend via HTTP.
* **Service backend Flask (Python)** : implémenté en Python avec le micro-framework **Flask** pour exposer une API REST de traitement d’images. Il utilise la librairie **Ultralytics YOLO** (pour charger et exécuter les modèles de détection YOLO en PyTorch) et la bibliothèque d’image **PIL/Pillow** pour appliquer les filtres de floutage sur les images. Ce service tourne typiquement sur un port dédié (par ex. 5050) et propose des endpoints API (upload d’image, prédiction, etc.) pour retourner l’image anonymisée.
* **Service backend .NET (C#)** : développé avec **ASP.NET Core** en C#, offrant une API REST équivalente pour le traitement d’images. Ce service utilise des modèles de détection exportés au format **ONNX** afin de pouvoir exploiter en C# les mêmes réseaux de neurones YOLO initialement entraînés en Python. La détection est réalisée via une bibliothèque .NET compatible YOLO/ONNX (par ex. **YOLO** via ONNX Runtime), et le floutage des zones détectées est implémenté avec la librairie graphique **SkiaSharp** pour des performances élevées en traitement d’image. L’API .NET expose notamment des endpoints REST tels que /predict ou /detect pour l’analyse d’images.
* **Scripts d’automatisation (Node.js/TypeScript)** : le projet inclut plusieurs scripts écrits en **TypeScript** pour faciliter les tâches techniques courantes. Par exemple, le script pythonSetup.ts automatise la création d’un environnement virtuel Python et l’installation des dépendances (Ultralytics, etc.), serviceFlask.ts et serviceDotnet.ts permettent de lancer respectivement le service Flask ou .NET en mode développement, tandis que modelExportOnnx.ts sert à exporter les poids des modèles YOLO du format PyTorch (.pt) vers le format ONNX. Des scripts de déploiement (deployServiceFlask.ts, deployServiceDotnet.ts) rassemblent les fichiers nécessaires (code, modèles, config) pour déployer chaque service dans un répertoire de build.
* **Outils de développement et configuration** : Le dépôt est géré avec **Yarn Workspaces** (Yarn v4) en monorepo, ce qui permet de centraliser les dépendances et de gérer les différentes composantes (apps, services, scripts) dans un même projet. Le fichier de configuration global **nestor-ai-config.json** est utilisé pour stocker les paramètres clés (chemins des modèles, noms de fichiers, ports, paramètres de flou, etc.) partagés entre les services. Pour assurer la qualité du code, des outils de lint/formatage sont utilisés : **Prettier** pour le code JavaScript/TypeScript, **Black** pour le code Python, et **Husky** avec **lint-staged** pour exécuter automatiquement ces vérifications lors des commits.

#### Architecture générale du projet

L’architecture du projet est conçue de manière **modulaire** et **flexible**, organisée autour de plusieurs composants interconnectés au sein d’un même monorepo. La séparation principale se fait entre l’interface utilisateur et les deux services de traitement, reliés par des APIs REST :

* **Interface Web Next.js (frontend)** : C’est l’application cliente qui sert de point d’entrée pour l’utilisateur. Elle permet de sélectionner et envoyer une image à traiter, puis d’afficher le résultat flouté. Le client web n’effectue pas de traitement d’image lui-même, mais envoie l’image via HTTP à l’un des services backend (selon celui qui est activé ou choisi). Il peut communiquer indifféremment avec le service Flask ou le service .NET, ceux-ci exposant des routes API similaires (par exemple un endpoint /predict qui accepte une image en entrée). Une fois la réponse reçue (image anonymisée), le client l’affiche à l’écran.
* **Services de floutage (backends)** : Le traitement lourd d’IA et d’image est réalisé côté serveur, au sein de deux services API distincts mais fonctionnellement équivalents – l’un en Python (Flask) et l’autre en C# (ASP.NET Core). Ces services ne sont pas exécutés simultanément en production pour une même requête : ils constituent deux implémentations alternatives de l’API de floutage. En phase de développement, on peut lancer soit le service Flask (yarn dev:flask lance Flask + le client web en parallèle), soit le service .NET (yarn dev:dotnet lance .NET + le client web). Chaque service est structuré en couches internes classiques : un contrôleur API HTTP qui reçoit l’image, une couche de **détection IA** qui charge le modèle YOLO et exécute la détection des visages/plaque, puis une couche de **traitement d’image** qui applique le flou sur les coordonnées détectées avant de renvoyer l’image. Le service Flask et le service .NET suivent tous deux ce schéma, avec des différences dans les bibliothèques utilisées (Ultralytics/PIL vs ONNX/SkiaSharp) et dans l’algorithme de floutage (voir section suivante). Ils partagent en revanche les mêmes modèles de détection (les poids du réseau, convertis selon le besoin) et utilisent le **même fichier de configuration** central pour les paramètres (par ex. seuil de confiance des détections, intensité du flou, format d’image de sortie, etc.). Cette configuration unifiée (nestor-ai-config.json) garantit la cohérence des deux services (mêmes seuils, mêmes chemins de modèles) et facilite le réglage fin du système sans modifier le code des services.
* **Modules complémentaires** : En plus des deux blocs principaux (frontend et backends), l’architecture comprend des **scripts et utilitaires** pour gérer l’environnement et le cycle de vie des modèles. Par exemple, le script d’**export ONNX** joue un rôle architectural clé : il permet de générer une version compatible .NET du modèle d’IA entraîné en Python, afin que le service C# utilise exactement le même jeu de modèles que le service Python (via des fichiers .onnx placés dans le répertoire des modèles). On trouve également des scripts pour faciliter le **déploiement** : les commandes yarn deploy:flask et yarn deploy:dotnet packagent chaque API (code + modèles + config) dans un dossier prêt à être déployé sur un serveur ou une instance cloud. Grâce à l’organisation en monorepo Yarn, tous ces composants (apps, services, scripts, config) cohabitent dans une même structure de projet, ce qui simplifie les références croisées et le partage de code éventuel (par exemple, on pourrait avoir des utilitaires communs dans un dossier packages/ partagé). L’architecture est ainsi **multi-service** et **évolutive** : il serait envisageable d’ajouter de nouveaux services (par ex. un backend dans un autre langage) ou de nouvelles interfaces clientes en reutilisant la même base de code et de configuration.

#### Fonctionnement global (workflow de traitement)

Le fonctionnement global du système peut être décrit comme un **pipeline en quatre étapes** allant de la soumission d’une image brute par l’utilisateur jusqu’au retour de l’image floutée :

1. **Upload de l’image** : L’utilisateur sélectionne une image contenant possiblement des informations sensibles (personnes, plaques, etc.) et la téléverse via l’interface web. L’application front-end envoie alors cette image au service backend choisi (soit le service Flask en Python, soit le service .NET en C#) à travers une requête HTTP. L’API offre un endpoint (par ex. /predict) pour recevoir le fichier image.
2. **Détection par l’IA** : Le service backend reçoit l’image et charge le **modèle YOLO** approprié (par exemple, un modèle entraîné pour détecter les visages, et un autre pour les plaques d’immatriculation, selon les réglages). Le backend exécute la détection d’objets sur l’image : le modèle scanne l’image et renvoie des *boîtes englobantes* pour chaque visage ou plaque repérés, avec un score de confiance. Le service filtre alors les détections en ne conservant que celles au-delà d’un certain seuil de confiance (défini dans la config, typiquement 0.25 par défaut) afin d’éviter les faux positifs. Il peut également appliquer un seuil d’IoU (Intersection over Union) pour éliminer d’éventuels doublons de détection. À l’issue de cette étape, le backend dispose des coordonnées précises des zones à flouter.
3. **Application du floutage** : Pour chaque région ciblée (visage ou plaque), le service applique un **algorithme de flou** sur l’image. Le procédé exact diffère légèrement selon la technologie backend utilisée : le **service Flask (Python)** utilise un flou gaussien standard (via PIL) sur une zone géométrique (un masque circulaire pour un visage, rectangulaire pour une plaque) afin de bien couvrir l’élément. Le **service .NET**, lui, implémente un floutage dit *adaptatif* en modulant l’intensité du flou en fonction de la luminosité de la zone. Concrètement, dans l’approche .NET, un sigma (écart-type du flou gaussien) de base est défini et augmenté pour les pixels plus clairs, grâce à un facteur lié à la brillance locale. Cette différence d’algorithme illustre deux méthodes de floutage des images : l’une uniforme, l’autre adaptative. Dans les deux cas, le résultat est une image où les visages sont floutés de manière elliptique et les plaques de manière rectangulaire, rendant ces informations illisibles.
4. **Retour du résultat** : Une fois le traitement terminé, le service backend encode l’image modifiée dans le format prévu (par exemple JPEG ou PNG, en conservant une qualité élevée configurable) et renvoie l’image floutée au client via la réponse HTTP. Le front-end reçoit alors cette image anonymisée (souvent via un blob ou une URL de données) et l’affiche à l’écran pour l’utilisateur. Aucune donnée n’est stockée de manière persistante côté serveur : les images sont traitées en mémoire et renvoyées, assurant que le système ne conserve pas de copie des images sensibles, ce qui est important pour la confidentialité et la conformité RGPD.

Ainsi, de bout en bout, le workflow automatise la détection puis l’anonymisation d’une image en quelques instants. L’utilisateur n’a qu’à fournir l’image initiale et récupère en sortie la même image avec les éléments sensibles floutés, garantissant un processus **simple, rapide et sécurisé**.

#### Livrables et composants finaux

À l’issue du projet, plusieurs **composants livrables** ont été produits, correspondant aux différentes parties de la solution :

* **API Flask de floutage (backend Python)** : Un service web Python (Flask) packagé, capable de recevoir des images et de renvoyer des images floutées via des endpoints REST. Ce composant inclut le code source (détection via YOLO PyTorch, floutage via PIL) ainsi que les dépendances Python listées dans requirements.txt. Il est conçu pour être déployable sur un serveur (par exemple via un conteneur Docker Python) et peut fonctionner de façon autonome en exposant l’API sur un port configuré (par défaut 5050).
* **API .NET de floutage (backend C#)** : Un service web ASP.NET Core, fournissant les mêmes fonctionnalités d’anonymisation via une API REST en environnement .NET. Le livrable comprend le projet C# (blur-service-dotnet.csproj avec son code source en C#), ainsi que les modèles ONNX nécessaires au fonctionnement (fichiers .onnx exportés depuis les modèles YOLO). Déployable sur un serveur Windows/Linux (ou en conteneur Docker .NET), ce service permet d’illustrer une solution performante tirant parti de l’optimisation .NET pour le traitement d’image.
* **Application web cliente (Next.js)** : L’interface utilisateur web a été livrée sous forme d’une application Next.js (TypeScript/React). Elle peut être exécutée en développement ou être *buildée* pour production (export statique ou exécution via Node.js). Ce composant fournit une interface ergonomique pour tester le floutage : upload d’images, affichage du rendu anonymisé, sélection du service backend, etc. Il peut également être potentiellement empaqueté en application de bureau (via un outil comme Tauri mentionné dans le code) si nécessaire.
* **Scripts d’installation et d’export** : Le projet comprend des scripts utilitaires (en TypeScript exécutés via Node) qui sont également fournis en livrables pour faciliter la mise en place du système. Par exemple, pythonSetup.ts pour configurer l’environnement Python automatiquement, ou modelExportOnnx.ts pour générer les fichiers de modèle ONNX à partir des poids PyTorch existants. Ces scripts permettent de reproduire l’environnement de démonstration facilement (installation des dépendances, préparation des modèles) et d’assurer que les deux services backends utilisent les mêmes modèles de détection.
* **Configuration et documentation** : Le fichier **nestor-ai-config.json** fait partie des livrables, servant de point central pour ajuster les paramètres (chemin des modèles, noms des fichiers de sortie, seuils de détection, etc.) sans avoir à modifier le code. De plus, une documentation est incluse (ex : fichier README et documents d’explication) pour guider l’utilisateur dans l’installation, l’exécution et la compréhension du projet. Cette documentation décrit notamment la structure du monorepo, les commandes Yarn disponibles pour lancer ou déployer les services, et des informations sur les modèles d’IA utilisés.

### 2.Analyse détaillée du projet *analyse\_data\_election*

#### Objectifs du projet

Le projet **analyse\_data\_election** a pour objectif d’exploiter et d’analyser les données du premier tour d’un scrutin électoral national en les croisant avec des indicateurs socio-économiques et démographiques locaux. Concrètement, il s’agit de comprendre comment des facteurs tels que la criminalité, le chômage ou le niveau de vie peuvent influencer les résultats électoraux, et d’extraire des tendances ou corrélations significatives. Le projet vise également à aller au-delà de l’analyse descriptive en construisant un modèle prédictif capable d’anticiper le *vainqueur* d’une élection locale sur la base de ces indicateurs. Par exemple, les variables explicatives considérées incluent le nombre de crimes sur 5 ans, le salaire net horaire moyen, le taux de pauvreté, la médiane du niveau de vie, l’âge moyen et le ratio hommes/femmes dans chaque zone étudiée. La variable cible à prédire est le vainqueur du scrutin dans la zone correspondante (représenté par un identifiant de vainqueur vainqueur\_id). Ainsi, le projet combine **analyse de données** et **machine learning** pour dégager des enseignements du passé et tester la capacité prédictive de facteurs socio-économiques sur des résultats électoraux.

#### Contexte technique et fonctionnel

Ce projet a été réalisé dans un contexte académique de niveau Bac+5 (programme EISI, RNCP 35584) sous la forme d’une mise en situation professionnelle. Le *sujet* d’étude porte sur des données réelles d’une élection (premier tour) et s’inscrit dans un cadre plus large d’aide à la décision en science politique. Fonctionnellement, on se place dans la perspective d’un analyste de données électorales cherchant à fournir des insights aux décideurs (par exemple, comprendre l’impact du contexte socio-économique sur les votes, identifier des zones à profil similaire, etc.), ou d’un data scientist explorant la faisabilité de prédire des résultats électoraux locaux à partir de données publiques.

Sur le plan technique, le projet utilise un environnement de **data science** moderne, principalement le langage Python. Le travail a été mené de façon collaborative (un fichier de *sujet* et des commits co-autorisés indiquent la participation de plusieurs étudiants), en utilisant GitHub pour le suivi de version et Visual Studio Code pour le développement (présence d’un répertoire *.vscode* avec des réglages spécifiques au projet). Il s’agit d’un projet de *data analysis* impliquant la manipulation de fichiers volumineux (plusieurs dizaines de milliers de lignes de données électorales au niveau communal) et l’intégration de multiples sources de données hétérogènes (fichiers Excel, CSV, etc.), ce qui a orienté les choix technologiques vers des bibliothèques robustes pour le traitement de données. Le commentaire d’en-tête # Projet MSPR présent dans le code indique clairement qu’il s’agit d’un projet fil rouge de fin d’études, avec un enjeu de validation de compétences en situation quasi-professionnelle.

#### Technologies, bibliothèques et langages utilisés

Le projet s’appuie sur les technologies et outils suivants :

* **Python 3** – Langage principal utilisé pour le développement du pipeline d’analyse et de modélisation.
* **Jupyter Notebook** – Utilisé pour le développement interactif, les tests et la visualisation (plusieurs notebooks *.ipynb* font partie du dépôt, par ex. graph.ipynb pour les graphiques).
* **Pandas** – Bibliothèque centrale pour la manipulation de données tabulaires (lecture de fichiers Excel/CSV, transformations, nettoyage). Par exemple, *pandas* est utilisé pour charger le fichier des résultats électoraux et les autres jeux de données, et pour fusionner ces tables.
* **NumPy** – Utilisé pour les calculs numériques efficaces et la manipulation de tableaux, en soutien à Pandas et aux opérations mathématiques dans le projet.
* **scikit-learn** – Bibliothèque de référence pour certaines tâches de *machine learning* classique et de préparation des données. Ici, elle sert notamment à découper les données en ensemble d’entraînement/test et à normaliser les variables via *StandardScaler*.
* **TensorFlow (Keras)** – Framework de deep learning employé pour construire et entraîner un réseau de neurones artificiel visant à prédire le vainqueur d’une élection locale à partir des indicateurs fournis.
* **Autres utilitaires** – Le fichier *requirements.txt* mentionne d’autres dépendances utilisées en périphérie, par exemple **gdown**, **filelock**, **PySocks**, **tqdm**, possiblement pour télécharger des jeux de données en ligne de manière automatisée, gérer les verrous de fichiers lors des accès concurrents, ou afficher des barres de progression. On y trouve aussi des bibliothèques liées à l’environnement Jupyter (par ex. *beautifulsoup4*, *matplotlib/seaborn* s’ils avaient été utilisés pour les graphiques, etc.), ce qui reflète la configuration complète de l’environnement Python nécessaire au projet.

L’utilisation conjointe de ces outils a permis de couvrir l’ensemble de la chaîne de valeur en analyse de données : de la collecte/préparation (Pandas, NumPy) à l’apprentissage automatique (scikit-learn pour la préparation, TensorFlow pour le modèle), en passant par l’exploration interactive et la visualisation (Jupyter, éventuellement matplotlib).

#### Architecture générale du projet

L’architecture du projet est modulaire et organisée de manière logique en différents répertoires au sein du dépôt GitHub, ce qui reflète une séparation des préoccupations claire entre **données**, **logique métier (analyse)** et **workflow/pilotage**. Voici les principaux composants et leur organisation :

* **Données (*src/res*)** : Ce dossier contient les **ressources de données brutes** nécessaires à l’analyse. Par exemple, les résultats du 1er tour de l’élection sont fournis dans un fichier Excel volumineux (firstround.xlsx) stocké dans src/res/election. De même, une liste des communes françaises (avec leurs identifiants géographiques, noms, etc.) est présente dans src/res/geo/communes.csv – elle sert de référence géographique pour enrichir les données électorales par la suite. Initialement, un sous-dossier res/economic existait (contenant un fichier Excel de test sur les prix des carburants), mais ce dernier a été finalement supprimé du périmètre, signe d’un recentrage sur des indicateurs socio-économiques plus directement pertinents (comme le taux de pauvreté, salaires, etc., intégrés autrement).
* **Logiciel d’analyse (*src/analyse*)** : Ce répertoire regroupe les **modules Python** dédiés à l’analyse thématique des données. On y trouve par exemple First\_round.py (analyse spécifique des résultats du premier tour), Criminalities.py (analyse de l’impact des données de criminalité), Unemployment.py (analyse relative au chômage) et Global.py (analyse globale/synthétique). Chacun de ces modules définit typiquement une classe ou des fonctions chargées de charger les données correspondantes et de réaliser des traitements ou calculs liés à ce thème. Par exemple, la classe FirstRound lit le fichier du 1er tour et prépare la table des résultats, tandis que les modules *Criminalities* ou *Unemployment* auraient géré l’import de statistiques de criminalité et de chômage (probablement issues de bases publiques) et calculé des indicateurs agrégés ou des corrélations spécifiques à ces dimensions.
* **Contrôleurs / Pipeline (*src/controllers*)** : Ce dossier contient la **logique de fusion et de préparation des données**. Un script notable est createDataset.py, dont le rôle est d’assembler les différentes sources de données en un **jeu de données intégré** prêt pour l’analyse et la modélisation. Par exemple, il va instancier les classes du module *analyse* (pour obtenir les DataFrames du 1er tour, des criminalités, etc.) et effectuer les jointures nécessaires (en utilisant les identifiants communs, comme le code commune, afin de créer une table unifiée par commune). Un autre contrôleur, geographic.py, a été ajouté pour gérer l’**enrichissement géographique** des données : ce module utilise la liste des communes (*communes.csv*) afin d’ajouter des informations géographiques ou administratives (par ex. rattachement à une région ou coordonnées) aux données électorales, ce qui peut permettre derrière de faire des regroupements par région ou de visualiser des cartes choroplèthes, etc. À l’issue de ces étapes, le jeu de données consolidé peut être sauvegardé (par ex. en CSV) pour être consommé par la phase suivante. Un utilitaire supplémentaire (src/tools/checkMergeFile.py) est présent pour **vérifier la cohérence des fusions de fichiers** (par exemple, s’assurer que le nombre de lignes attendues est correct après jointure, que toutes les communes sont bien appariées, etc.).
* **Intelligence Artificielle / Modèle (*src/ia*)** : Ce répertoire contient le code relatif à la **modélisation prédictive**. On y trouve notamment ia.py, qui implémente la construction et l’entraînement du modèle de réseau de neurones sur les données préparées. Ce module prend en entrée le fichier de données fusionnées produit précédemment (ici appelé *merged.csv* dans le code) et exécute tout le pipeline de machine learning : nettoyage final, sélection des features, séparation entraînement/test, définition du réseau de neurones et entraînement. Nous détaillons son fonctionnement dans la section suivante.
* **Scripts principaux et notebooks** : À la racine du projet, on note la présence d’un script **main.py** – point d’entrée potentiel du projet. Ce fichier permet vraisemblablement de **lancer l’ensemble du traitement** de manière automatisée (par exemple en appelant createDataset puis les analyses ou le modèle). Le projet inclut aussi des **notebooks Jupyter** (main.ipynb, test.ipynb, graph.ipynb) utilisés durant le développement et pour la communication des résultats. Le notebook graph.ipynb contient notamment les instructions de **visualisation graphique** des résultats (courbes, histogrammes, cartes ou autres graphiques) afin d’illustrer les analyses effectuées. Ces notebooks servent de support pour présenter les découvertes et permettent de valider visuellement les corrélations ou performances du modèle dans le cadre du dossier professionnel.
* **Documentation et configuration** : Le dépôt comporte un fichier **README.md** (contenant possiblement une description du projet, instructions d’utilisation, etc.), un fichier **requirements.txt** listant toutes les dépendances Python nécessaires à l’exécution du projet, ainsi qu’un fichier PDF sujet.pdf dans src/subject qui correspond au cahier des charges initial (fourni par l’encadrement pédagogique). Ces éléments montrent une volonté de présenter un projet complet, documenté et reproductible – ce qui est attendu dans un contexte professionnel de niveau ingénieur.

Cette architecture modulaire facilite la lisibilité et la maintenance du code. Chaque composant joue un rôle précis dans la chaîne de traitement de données, et l’organisation en dossiers (analyse, controllers, ia, etc.) permet de bien séparer : d’une part la logique d’analyse métier (calculs spécifiques aux données électorales et socio-économiques), et d’autre part la logique de **pipeline** (chargement multi-sources, fusion, préparation du dataset global, puis entraînement du modèle). Enfin, les notebooks assurent la fonction de restitution et de validation interactive, ce qui est précieux pour communiquer les résultats dans le cadre du dossier.

#### Fonctionnement global du projet

Le fonctionnement du projet peut se décrire comme un **pipeline de traitement de données** en plusieurs étapes successives, depuis la collecte des données brutes jusqu’à l’analyse des résultats et la modélisation prédictive. Ci-dessous, les principales étapes du workflow et leurs interactions :

* **Collecte et importation des données** : Le projet commence par lire les différentes sources de données brutes. La première source est le **fichier de résultats électoraux du 1er tour**, fourni en format Excel (environ 15 Mo de données). Une classe dédiée, par exemple FirstRound dans *src/analyse/First\_round.py*, est chargée d’importer ce fichier à l’aide de Pandas. D’autres modules lisent des jeux de données complémentaires : statistiques de criminalité (nombre de crimes sur 5 ans par commune), indicateurs économiques (ex. salaire moyen, taux de pauvreté, niveau de vie médian par commune) et éventuellement taux de chômage. Ces données proviennent probablement de fichiers CSV ou Excel distincts (éventuellement issus de sources ouvertes comme l’INSEE pour la démographie et l’économie, et le Ministère de l’Intérieur ou data.gouv.fr pour la criminalité). Chaque module d’analyse thématique charge son dataset et peut effectuer un pré-traitement de base (par ex. filtrer les communes pertinentes, renommer des colonnes, etc.). En parallèle, la **liste des communes** (communes.csv) est chargée pour servir de référentiel lors des jointures géographiques ultérieures. À ce stade, les données résident dans des structures séparées (DataFrames Pandas) correspondant à chaque domaine.
* **Nettoyage et préparation initiale** : Avant fusion, chaque jeu de données peut subir des nettoyages individuels. Par exemple, on s’assure que les identifiants de commune sont dans un format cohérent entre sources (pour permettre la jointure), on supprime ou marque comme *NaN* les données manquantes ou aberrantes, et on ne conserve que les colonnes d’intérêt. Il est possible que certaines transformations légères soient déjà appliquées à ce stade (par ex. calcul de taux ou de totaux sur 5 ans si ce n’est pas déjà fourni). Cette étape garantit que la fusion se fera sur des bases saines.
* **Fusion des données multi-sources** : Le contrôleur createDataset.py prend en charge l’assemblage de toutes les sources en un **dataset unifié**. Concrètement, on réalise des **jointures** (merge) entre la table des résultats électoraux et les tables des indicateurs socio-économiques en utilisant l’identifiant commun (le code commune ou une clé géographique équivalente). On intègre également les informations de communes.csv pour enrichir chaque enregistrement avec des attributs géographiques (par ex. rattachement départemental/régional, nom de la commune) ou pour s’assurer qu’aucune commune n’a été perdue dans les jointures. Le résultat est une table finale où chaque ligne correspond à une unité géographique (ici vraisemblablement la commune) et comporte :
  + Des données de **vote** (ex: nombre de voix ou pourcentages par candidat dans la commune, identifiant du candidat arrivé en tête – le *vainqueur* du 1er tour dans cette commune, etc.).
  + Des indicateurs **démographiques** (population par tranches d’âge, répartition hommes/femmes, etc.).
  + Des indicateurs **économiques** (revenu médian, taux de pauvreté, salaire moyen, etc.).
  + Des indicateurs **sociaux** (par ex. taux de chômage, taux de criminalité mesuré via le nombre de crimes sur 5 ans, etc.).
* Ce jeu de données fusionné compte potentiellement des dizaines de colonnes et ~35 000 lignes (si chaque commune de France est représentée). Il est ensuite **enregistré** dans un fichier de travail (par exemple *merged.csv*) pour faciliter les traitements ultérieurs. Cette matérialisation intermédiaire permet de ne pas refaire les jointures à chaque exécution et de travailler directement sur le dataset complet pour les étapes suivantes.
* **Enrichissement et calcul d’indicateurs** : Sur le dataset intégré, le projet procède à la création de nouvelles variables dérivées afin d’affiner l’analyse. Deux exemples importants sont le **calcul de l’âge moyen** de la population par commune et le **calcul du rapport hommes/femmes**. L’âge moyen est obtenu en combinant les effectifs par classes d’âge (15-29 ans, 30-44 ans, etc.) pour estimer une moyenne pondérée. Le rapport de masculinité est calculé comme le ratio du nombre d’hommes sur le nombre de femmes dans la commune. Ces indicateurs ne figurent pas explicitement dans les sources brutes mais sont déduits à partir des données démographiques disponibles. Leur ajout permet de tester des hypothèses (par ex. *« la structure par âge de la population influence-t-elle le vote ? »* ou *« les communes à fort déséquilibre de genre votent-elles différemment ? »*). De même, d’autres transformations peuvent avoir lieu : normalisation d’échelles, agrégation de certaines catégories, ou création de classes (par ex. classer les niveaux de revenu en quintiles, etc.) selon les besoins de l’analyse exploratoire.
* **Analyse exploratoire et visualisation** : Une fois le *master dataset* prêt, différentes **analyses statistiques** sont menées, souvent au sein des modules *analyse* et via le notebook de visualisation. Chaque angle d’étude (criminalité, chômage, etc.) peut donner lieu à des calculs de corrélation, des comparaisons de moyennes ou des regroupements. Par exemple, le module Criminalities.py pourrait calculer la corrélation entre le taux de criminalité et le taux de vote pour certains partis, ou comparer la distribution du vote majoritaire dans les communes à faible vs. fort taux de criminalité. De même, Unemployment.py pourrait examiner la relation entre le taux de chômage d’une commune et l’abstention ou le vote protestataire, etc. L’analyse *Global.py* agrège possiblement l’information pour donner une vision d’ensemble (par ex. en effectuant une ACP – analyse en composantes principales – ou simplement en produisant un tableau de corrélations entre toutes les variables).
* Les résultats de ces analyses sont présentés sous forme de **graphiques** et de tableaux explicatifs. Le notebook graph.ipynb génère par exemple des histogrammes, des nuages de points (scatter plots) ou des cartes géographiques permettant de visualiser les résultats du 1er tour par région. On peut imaginer un certain nombre de visualisations pertinentes : carte de France colorée selon le candidat en tête par commune, graphiques montrant comment le vote en faveur d’un candidat varie en fonction du revenu médian, etc. Ces visualisations sont essentielles pour le **dossier professionnel**, car elles offrent une lecture rapide et percutante des conclusions (par ex. *« les communes ayant un faible niveau de vie ont majoritairement voté pour le candidat X »* ou *« tel candidat prédomine dans les communes à forte population âgée »*, illustrés visuellement). Les observations issues de cette analyse exploratoire sont discutées et documentées dans le rapport, étayant le développement des compétences analytiques.
* **Modélisation prédictive (Machine Learning)** : Le projet inclut une composante de **prévision** à l’aide d’un réseau de neurones. Après avoir validé certaines corrélations de façon *a posteriori*, il s’agit de voir si l’on peut **prédire le vainqueur d’une commune** uniquement à partir de son profil socio-économique. Pour cela, le module src/ia/ia.py exploite le jeu de données fusionné enrichi. On commence par définir **X** (les variables d’entrée du modèle) et **y** (la variable cible). Dans le code, X est constitué d’une sélection de colonnes pertinentes telles que le nombre de crimes sur 5 ans, le salaire moyen, le taux de pauvreté, le niveau de vie médian, l’âge moyen et le rapport H/F. La variable y correspond à l’**identifiant du vainqueur** dans la commune (catégorie nominale indiquant quel candidat arrive en tête).
* Ensuite, une série de transformations est appliquée sur ces données avant apprentissage : on convertit les données en numériques si besoin, on traite les éventuelles valeurs manquantes (par exemple en remplissant par la médiane), puis on **normalise** les variables explicatives (features) pour les mettre sur des échelles comparables (utilisation de StandardScaler de scikit-learn). Les données sont séparées en **ensemble d’entraînement et de test** (par exemple 80% des communes pour entraîner le modèle, 20% pour l’évaluer), en veillant à mélanger aléatoirement (shuffle) afin de ne pas introduire de biais géographique dans la séparation.
* Le modèle de réseau de neurones est ensuite défini à l’aide de Keras (API haute niveau de TensorFlow). Il s’agit d’un **réseau feed-forward** séquentiel comportant plusieurs couches denses (perceptrons multicouches). Par exemple, le code montre une architecture avec une première couche cachée de 64 neurones (activation ReLU), une deuxième couche cachée de 32 neurones, et une couche de sortie dont le nombre de neurones est égal au nombre de catégories de *vainqueur\_id* différentes (c’est-à-dire le nombre de candidats envisageables). Cette dernière couche utilise une activation *softmax*, appropriée pour un problème de classification multiclasse où l’on veut estimer la probabilité de chaque classe (candidat) ; le commentaire du code confirme ce choix *« softmax car vainqueur\_id est catégoriel »*. Le modèle est compilé avec un optimiseur *Adam* et une fonction de perte *categorical crossentropy* adaptée à la classification, l’objectif étant de minimiser l’erreur de prédiction de la classe gagnante.
* L’entraînement du réseau est lancé sur l’ensemble d’apprentissage pour un certain nombre d’**époques** (par exemple 100 époques) et un taille de batch fixée (ex. 32). Durant l’apprentissage, une fraction des données peut être réservée à la validation (par ex. 10%) afin de surveiller le surapprentissage (*validation\_split*). À l’issue de l’entraînement, les performances du modèle sont évaluées sur l’ensemble **test** mis de côté, en calculant par exemple l’**accuracy** (taux de prédiction correcte). Le script affiche le taux de précision obtenu ainsi que la perte, puis réalise quelques prédictions exemples comparées aux résultats réels pour vérifier le comportement du modèle.
* Cette phase du projet permet de vérifier dans quelle mesure les variables socio-économiques retenues *expliquent* les résultats électoraux. Si l’accuracy obtenue est élevée, cela suggère que le profil socio-économique d’une commune contient des signaux forts sur son orientation de vote. Si au contraire le modèle peine à dépasser la précision aléatoire, cela indique que d’autres facteurs (peut-être non quantifiables ici, comme l’histoire politique locale, les campagnes des candidats, etc.) jouent un rôle prépondérant. Quoi qu’il en soit, l’inclusion de cette composante IA démontre la maîtrise des compétences en **apprentissage automatique** et clôt le pipeline par une projection prospective. Le modèle entraîné n’est pas forcément utilisé opérationnellement (il s’agit d’un prototype), mais les résultats qu’il fournit (par exemple quelles caractéristiques semblent les plus déterminantes dans la prédiction) contribuent à l’analyse globale.
* **Restitution des résultats** : Enfin, les résultats de l’ensemble de ces traitements sont synthétisés. Les livrables incluent des **graphiques commentés**, des indicateurs chiffrés (par exemple, matrice de corrélation, importance des variables du modèle, performances obtenues) et une **interprétation** de ces résultats dans le contexte fonctionnel (qu’est-ce que cela signifie pour l’élection étudiée ? quelles tendances socio-politiques peut-on en déduire ?). Cette synthèse est rédigée dans le dossier professionnel, en s’appuyant sur les figures et sorties générées par le code. Par exemple, si le modèle prédictif montre une bonne précision, on pourrait en déduire que *« le taux de pauvreté et le niveau de vie médian sont parmi les facteurs les plus influents sur le choix du candidat arrivé en tête »*, ou inversement tirer des conclusions sur la difficulté de prédire le vote uniquement avec des variables socio-économiques si la performance est faible. L’ensemble du projet fournit donc une **vue d’ensemble du processus d’analyse de données** : depuis la préparation technique des données jusqu’à l’exploitation des résultats pour formuler des insights concrets.

*(À noter :)* Toutes ces étapes sont automatisées via les scripts, de sorte qu’en exécutant main.py ou les notebooks appropriés, on peut reproduire intégralement le pipeline. Le découpage en modules rend possible d’exécuter séparément certaines analyses (par exemple, n’exécuter que l’analyse exploratoire sans la partie IA, ou inversement). Cela offre de la flexibilité pour approfondir tel ou tel aspect en fonction des besoins du dossier.

#### Livrables produits ou attendus

Le projet *analyse\_data\_election* aboutit à plusieurs **livrables** concrets, alignés avec les attendus d’un bloc de compétences de niveau Bac+5 :

* **Code source documenté** : l’ensemble des scripts Python du projet, organisés par modules (analyse, controllers, ia, etc.), est fourni via le dépôt GitHub. Ceci inclut également le fichier requirements.txt listant les dépendances, garantissant la reproductibilité de l’environnement logiciel, ainsi qu’un README.md explicatif en page d’accueil du dépôt. Le code est commenté (en français) aux endroits clés pour faciliter la compréhension (par exemple, explication du calcul de chaque indicateur, justification des choix de modèle, etc.), ce qui constitue en soi une partie de la documentation technique du livrable.
* **Notebooks d’analyse** : des cahiers Jupyter contiennent les analyses interactives et les visualisations réalisées. Ils présentent de manière narrative les différentes étapes de traitement et incluent les graphiques générés avec leur interprétation en notes. Ces notebooks servent de support visuel et pédagogique dans le cadre du dossier professionnel pour démontrer les compétences en analyse de données (chaque étape y est illustrée par du code exécutable et son output).
* **Jeux de données préparés** : le projet produit des **datasets consolidés** prêts à l’emploi, en particulier le fichier de données fusionnées (élections + indicateurs) au format CSV ou Excel. Ce fichier, résultat de l’étape de fusion/enrichissement, peut être considéré comme un livrable intermédiaire pouvant être réutilisé pour d’autres analyses. Il est le point de départ à la fois de l’analyse exploratoire et de la modélisation, et peut donc être annexé au dossier pour montrer la matière première exploitée. En outre, si des extractions spécifiques ont été faites (par ex. table des corrélations, liste des communes avec prédictions du modèle vs. résultats réels, etc.), elles peuvent également être fournies en annexe.
* **Rapport d’analyse et synthèse** : sous forme textuelle (intégré au dossier professionnel EISI), il détaille le **contexte, la démarche, les résultats et la discussion**. Ce document (dont la présente analyse peut constituer une base) met en avant : les objectifs initiaux, la description du jeu de données et de sa préparation, les méthodes employées, puis les résultats principaux accompagnés de leurs graphiques, et enfin une conclusion sur les enseignements du projet. Il s’agit d’un livrable **professionnel** clé, démontrant la capacité du candidat à mener une étude de data science de bout en bout et à en communiquer les conclusions de manière claire et structurée.
* **Supports de présentation** (le cas échéant) : Pour une éventuelle soutenance orale ou une présentation à un jury, des slides synthétisant le projet pourraient être produits. Ceux-ci reprendraient les points saillants (objectif, méthodologie, principaux insights, démonstration du modèle prédictif) et montreraient quelques visuels marquants. Bien que non explicitement mentionné dans le dépôt, ce type de livrable est courant dans un contexte de validation de bloc de compétences.

En résumé, le projet *analyse\_data\_election* fournit tous les éléments d’une étude de données complète : **des scripts fonctionnels**, **des données traitées**, **des analyses visuelles** et **un rapport structuré**. L’ensemble forme un dossier professionnel cohérent qui illustre les compétences en ingénierie des données, en analyse statistique et en machine learning du porteur du projet. Ce livrable peut servir de référence lors de l’évaluation des compétences RNCP 35584, démontrant la capacité à conduire un projet data du recueil de données initial jusqu’à la modélisation et l’interprétation des résultats, avec rigueur méthodologique et souci de la communication professionnelle.

## B.

### 1. Analyser et définir la stratégie d’un SI

#### 1.1 Description des compétences visées

Ce bloc de compétences vise à nous doter de la capacité à **évaluer, diagnostiquer et projeter** un système d’information (SI) dans une logique d’*alignement stratégique* avec les besoins métiers de l’entreprise. Il englobe des compétences d’**analyse, de formalisation, de planification et de gouvernance**. Nous agissons à la croisée des directions métier, technique et stratégique pour concevoir une feuille de route *réaliste, pérenne et orientée valeur*.

* **Cartographier un système d’information existant**

Nous sommes capables d’identifier et de modéliser les composantes d’un système d’information selon ses **quatre niveaux** : *métier, fonctionnel, applicatif et infrastructure*. Nous nous appuyons sur des méthodes de cartographie pour représenter les processus métiers, les flux d’information, les applications en place et leurs interconnexions. L’objectif est de produire une *vision claire et partagée* du SI existant, en vue de le diagnostiquer et de le faire évoluer. Les outils fréquemment mobilisés sont **BPMN, ArchiMate**, ou des logiciels comme Draw.io ou Visio.

* **Analyser l’alignement stratégique entre SI et objectifs métiers**

Nous évaluons dans quelle mesure le système d’information actuel répond aux *enjeux opérationnels et stratégiques* de l’entreprise. Nous identifions les **écarts** entre les besoins exprimés par les métiers et les services effectivement rendus par le SI. Nous mobilisons des outils d’analyse stratégique comme le **SWOT, la matrice PESTEL** ou le cadre **COBIT** pour formuler un diagnostic structuré. Cette compétence implique une compréhension fine des logiques métiers, une capacité à interroger les parties prenantes et à traduire les besoins en orientations SI.

* **Identifier les enjeux SI actuels et futurs**

Nous sommes en mesure de repérer les *faiblesses* du SI (applications obsolètes, dette technique, silos de données, manque d’interopérabilité…) mais aussi les **opportunités** liées aux nouvelles technologies ou à l’évolution de la réglementation (cloud, cybersécurité, RGPD, IA, etc.). Nous construisons une vision des *priorités de transformation*, en tenant compte des attentes métiers, des contraintes techniques et des tendances du secteur. Nous pouvons également identifier les **risques** liés à l’inaction ou à certains choix technologiques.

* **Contribuer à l’élaboration de la stratégie SI**

Nous participons à la définition d’une **stratégie SI alignée** avec la vision de l’entreprise. Nous proposons des *orientations structurantes* : rationalisation des outils, adoption de solutions innovantes, renforcement de la sécurité, ouverture du SI aux partenaires… Nous pouvons être amenés à évaluer différents **scénarios d’évolution**, en analysant leurs impacts organisationnels, financiers et techniques. Cette compétence nécessite à la fois une *posture de conseil*, une vision systémique et la capacité à produire des supports de décision pour la direction.

* **Construire une feuille de route SI**

Nous formalisons un **plan de transformation** du SI sous forme de feuille de route. Celle-ci décrit les *chantiers à engager*, leurs échéances, les ressources nécessaires, les dépendances et les risques. Nous définissons les **jalons, les indicateurs de suivi** et les priorités. Nous nous assurons de l’adéquation entre ambition stratégique et capacités opérationnelles. Nous pouvons animer des ateliers de priorisation, rédiger des synthèses à destination du management, et ajuster la trajectoire en fonction des contraintes ou des opportunités.

* **Contribuer à la gouvernance du SI**

Nous sommes capables de participer à la mise en place d’**instances de pilotage** du SI (comités, cellules d’architecture, réunions de suivi). Nous proposons des *indicateurs de performance*, des tableaux de bord ou des reporting utiles à la décision. Nous jouons un rôle de *relai* entre les équipes opérationnelles et les instances dirigeantes. Nous veillons à la **cohérence des projets** avec la stratégie définie, à la bonne gestion du portefeuille SI, et à la prise en compte des règles de conformité (qualité, sécurité, réglementations).

### 2. Manager un projet informatique avec agilité

#### 2.1 Description des compétences visées

Ce bloc de compétences vise à nous préparer à **piloter efficacement** un projet informatique en nous appuyant sur les *principes de l’agilité*. Nous intégrons la logique de gestion de projet **centrée utilisateur, itérative et adaptative**, afin de livrer des solutions à forte valeur ajoutée tout en assurant la maîtrise des coûts, des délais et des risques. Nous mobilisons les parties prenantes tout au long du projet et nous nous adaptons à l’*évolution des besoins*.

* **Structurer un projet informatique en environnement agile**

Nous savons découper un projet en **incréments livrables**, définir un *backlog de produit*, estimer les charges et structurer le travail par *itérations*. Nous utilisons des frameworks reconnus comme **Scrum, Kanban ou SAFe**. Nous sommes capables de formuler un plan de release cohérent, de prioriser les fonctionnalités selon la *valeur métier* et de mettre en place les artefacts nécessaires au suivi du projet (**burndown chart, kanban board, rétrospective**, etc.).

* **Identifier et mobiliser les parties prenantes du projet**

Nous identifions les **parties prenantes clés** (sponsors, utilisateurs finaux, développeurs, experts métier) et nous définissons avec précision leurs *rôles, responsabilités et attentes*. Nous animons des **ateliers de co-construction**, rédigeons des *user stories* représentatives, et assurons une communication fluide entre tous les acteurs. Nous facilitons la **collaboration interdisciplinaire** et assurons une écoute active des retours terrain.

* **Conduire les rituels et assurer le suivi de l’avancement**

Nous mettons en œuvre les **rituels agiles** nécessaires à la réussite du projet : *réunions de planification, mêlées quotidiennes, démonstrations et rétrospectives*. Nous adaptons ces temps forts à la maturité de l’équipe et au contexte du projet. Nous suivons les **indicateurs de performance** (vélocité, taux de livraison, taux de satisfaction) et assurons la *transparence* sur l’état d’avancement.

* **Gérer les risques, les imprévus et les changements**

Nous intégrons dans notre pratique la **gestion active des aléas** : *évolution du besoin, indisponibilité de ressources, incidents techniques*, etc. Nous identifions les risques à travers des matrices ou des outils de suivi (**RAID log**), et nous mettons en œuvre des plans d’actions correctifs. L’agilité nous permet de gérer l’*incertitude* par l’itération courte, la revue fréquente des priorités et la **prise de décision rapide**.

* **Garantir la qualité du produit livré**

Nous mettons en place une **démarche qualité intégrée** dès le début du projet. Cela inclut la définition des *critères d’acceptation*, la validation par les utilisateurs, les **tests automatisés ou manuels**, et le recueil des retours en production. Nous veillons à l’**amélioration continue** à travers les rétrospectives, les feedbacks clients et les indicateurs de performance.

* **Capitaliser et transmettre les acquis du projet**

À l’issue du projet, nous formalisons les **apprentissages**, documentons les choix réalisés, archivons les livrables et assurons le *transfert de compétences*. Nous facilitons la **pérennité** de la solution mise en œuvre et contribuons à enrichir la *mémoire organisationnelle*. Nous valorisons le projet au sein de l’organisation et proposons des **axes d’amélioration** pour les cycles suivants.

### 3. Piloter l’informatique décisionnelle (Big Data & BI)

#### 3.1 Description des compétences visée

Ce bloc vise à nous doter des compétences nécessaires pour **concevoir, mettre en œuvre et piloter** des systèmes d’aide à la décision s’appuyant sur la *Business Intelligence (BI)* et le *Big Data*. Nous assurons la **transformation des données brutes** en informations pertinentes, à travers des solutions techniques et des dispositifs de *gouvernance de la donnée*, dans une logique de **valorisation stratégique**.

* **Recueillir et structurer les besoins décisionnels**

Nous sommes capables d’identifier les besoins d’analyse des utilisateurs métiers (**indicateurs, rapports, alertes, tableaux de bord**). Nous menons des *ateliers de cadrage* et d’expression des besoins, en intégrant les exigences de **fiabilité, fréquence, granularité et visualisation** des données. Nous formalisons les *cas d’usage décisionnels* dans une logique orientée valeur.

* **Définir l’architecture décisionnelle cible**

Nous concevons une **architecture BI** adaptée aux objectifs de l’organisation. Cela inclut le choix des technologies (**ETL, entrepôt de données, data lake, outils de visualisation**), la structuration des flux de données, et l’alignement avec les standards de *sécurité et d’interopérabilité*. Nous tenons compte des contraintes techniques, des **volumes à traiter**, des sources hétérogènes et du besoin d’*évolutivité*.

* **Mettre en place les processus d’intégration de données**

Nous définissons et mettons en œuvre les **processus d’alimentation** de l’entrepôt de données ou du data lake. Nous sélectionnons les outils **ETL ou ELT**, établissons les règles de transformation, assurons la *qualité et la traçabilité* des données. Nous mettons en place des **workflows robustes et automatisés**, capables de supporter des traitements *batch ou temps réel* selon les besoins.

* **Concevoir des outils d’analyse et de visualisation**

Nous réalisons des **tableaux de bord interactifs**, des rapports dynamiques ou des visualisations sur mesure à l’aide d’outils comme **Power BI, Tableau, Qlik Sense** ou des solutions open source. Nous veillons à la *lisibilité*, à la pertinence métier et à la **cohérence des indicateurs** affichés. Nous adaptons nos supports en fonction des profils d’utilisateurs (opérationnels, managers, direction générale).

* **Assurer la gouvernance de la donnée**

Nous contribuons à la définition des **rôles et responsabilités** dans la chaîne de gestion des données : *propriétaires de données, référents qualité, utilisateurs finaux*. Nous documentons les **référentiels de données**, assurons le respect des normes **RGPD** et mettons en place des dispositifs de *contrôle et d’audit*. Nous participons à la mise en place d’une **culture data-driven** dans l’organisation.

* **Analyser les données à des fins de pilotage stratégique**

Nous exploitons les données pour produire des **analyses prédictives**, identifier des tendances ou détecter des anomalies. Nous articulons nos résultats avec les *orientations stratégiques* de l’entreprise, en proposant des axes d’**optimisation, d’amélioration continue** ou de soutien à la décision. Nous sommes en mesure de croiser des données multiples pour apporter un **éclairage stratégique fiable**.

### 4. Concevoir et développer des solutions applicatives métier et spécifiques

#### 4.1 Description des compétences visée

Ce bloc vise à nous préparer à **concevoir, développer et maintenir** des solutions logicielles répondant à des *besoins métiers spécifiques*. Nous intégrons des **pratiques de développement logiciel modernes**, des architectures modulaires et des principes d’*ingénierie logicielle*, dans le respect des exigences de **performance, sécurité, maintenabilité et conformité réglementaire**.

* **Recueillir et formaliser les besoins utilisateurs**

Nous animons des **ateliers de recueil des besoins** avec les parties prenantes métier. Nous analysons les *processus existants* et identifions les points de rupture ou de digitalisation possibles. Nous rédigeons des **spécifications fonctionnelles et techniques** sous forme de *user stories*, diagrammes **UML** ou cahiers des charges, en garantissant la *traçabilité* entre besoin métier et exigences applicatives.

* **Concevoir l’architecture logicielle de la solution**

Nous concevons l’**architecture applicative** en tenant compte du périmètre fonctionnel, des contraintes techniques et des exigences non fonctionnelles (*scalabilité, sécurité, résilience*). Nous utilisons des modèles d’architecture tels que **MVC, microservices, hexagonale** ou *event-driven*. Nous sélectionnons les **technologies, frameworks et patterns** adaptés au contexte du projet.

* **Développer les composants logiciels**

Nous implémentons les fonctionnalités prévues à l’aide de **langages modernes** (Java, Python, JavaScript, etc.) et de frameworks associés (**Spring, Django, React**…). Nous appliquons les **bonnes pratiques de codage** (*clean code*, principes **SOLID, DRY, KISS**), assurons la lisibilité du code et versionnons nos développements avec **Git**. Nous développons dans un cadre *outillé, collaboratif et documenté*.

* **Mettre en œuvre les tests et l’intégration continue**

Nous automatisons les **tests unitaires, fonctionnels et d’intégration** à l’aide d’outils comme **JUnit, PyTest, Selenium**, etc. Nous utilisons des **pipelines CI/CD** (GitLab CI, GitHub Actions, Jenkins) pour sécuriser les déploiements. Nous appliquons les principes de *testabilité* et de **couverture de code**, dans une logique d’*assurance qualité*.

* **Déployer et maintenir la solution**

Nous préparons les **environnements de préproduction et de production** (conteneurs, VMs, cloud). Nous assurons le *packaging*, la configuration, la supervision et le **déploiement des composants logiciels**. Nous mettons en œuvre des outils de **monitoring, de journalisation** et de gestion des erreurs (**ELK, Prometheus**, etc.). Nous assurons la **maintenance corrective et évolutive** en fonction des retours utilisateurs et incidents remontés.

* **Documenter et transférer la solution**

Nous produisons une **documentation technique** (architecture, API, modèles de données) et utilisateur (guides, tutoriels). Nous organisons des *sessions de prise en main* pour les équipes internes ou les clients. Nous garantissons la **transmission des connaissances** et l’intégration de la solution dans l’écosystème SI existant.