

Documentation d'architecture As Code

Rendre votre documentation utile, vivante et collaborative



Meetup Arkup Juin 2025

<https://meetup-arkup-juin-2025.florat.net/>

© 2025 Bertrand Florat – CC BY-SA 4.0

Agenda (1H)

- 0 - Les enjeux de la documentation (générale et d'architecture)
- 1 - Les challenges de la documentation traditionnelle
- 2 - La documentation d'architecture As Code
- 3 - Les challenges de la doc As Code
- 4 - Take-away & perspectives

 **Le support est disponible à :**

<https://meetup-arkup-juin-2025.florat.net/>

ou simplement :

<https://florat.net/>

0 — Les enjeux de la documentation





(en général et en architecture en particulier)



Temps passé par un·e architecte à produire de la documentation

- Conception & réflexions techniques : 30–40 %
- **Rédaction de documentation : 20–30 %** (15 % sur projets très agiles, 40 % dans les secteurs très réglementés)
- Réunions & arbitrages : 20–30 %
- Communication & vulgarisation : 10–15 %
- Veille technologique : 5–10 %

Disclaimer



- **Documentation** : sujet particulièrement **incompris** et **mal maîtrisé** par les équipes.
- Le plus souvent :
 -  **Trop** de documentation...
 -  **Pas assez** de documentation...
 -  **Pas le bon niveau** de documentation...
 -  **Documentation morte** (non à jour, jamais lue)

Le ROI de la documentation



- Une activité qui dérape très facilement :
 - Documentation inutile, hors sujet, **inmaintenable**
 - **Coût élevé**, retour hypothétique voire négatif
 - En **Lean**, on appelle ça du **Muda** (gaspillage)
- Écrire une doc, c'est un engagement :
 - Beaucoup aiment écrire, peu souhaitent **maintenir**
 - Écrire implique de **maintenir dans la durée** ⚠

Pourquoi documenter ?

Communiquer des informations importantes

-  Dans l'espace :
 - Organisations **distribuées**, télétravail, décalage horaire...
-  Mais surtout **dans le temps** :
 - Pour les autres : **TMA**, futurs développeurs, architectes...
 - Pour soi-même dans 6 mois 😊
 - Pour les **transferts de compétences**, etc.

Documenter pour avancer et cranter les sujets




-  Moins de malentendus → **économies** de temps, d'argent et de frustrations
-  **Tracer les choix et leurs raisons** (ex. : ADR) → éviter de repenser sans cesse les mêmes questions
 - Si besoin, on pourra toujours les réévaluer plus tard... mais en conscience.



Ce que la documentation doit contenir

- **TOUT** ce qui est nécessaire, mais **QUE** ce qui est nécessaire
- 🧪 **Tests de Litmus** : Dois-je documenter ?
 - Une **personne externe compétente** dans le domaine a-t-elle besoin d'explications complémentaires au code/écrans ? Si non → pas de doc
 - Documenter essentiellement **ce qui ne peut pas être deviné** (ex. : respect d'une réglementation)
 - Répondre à la plupart des « **WTF** » d'une nouvelle personne sur le projet
 - Est-ce que je l'**afficherais au mur** dans l'open space ?

Et ne doit pas :

- Contenir du **bullshit** :
 - **Historique**, **détails inutiles**, **règles de l'art**, éléments **vagues** ou trop généraux
 - **Répéter** (principe DRY  - Préférer référencer les documents existants
- Contenir **des informations éphémères**
- **Compenser du code peu explicite** (voir *Clean Code / Screaming Architecture* )
- Être **inadaptée** à son audience 





Petit exemple fonctionnel

Une application d'état civil permet de saisir les dates de naissance avec **trois champs entiers** et non pas un **Date Picker**

WTF ????

Que doit contenir (ou pas) la doc dans ce cas ?

Avez-vous un problème de doc ? Comptez les... :

-  "Ça doit être quelque part dans Confluence..."
-  "Je l'ai fait, mais je ne sais plus comment..."
-  "Tu peux demander à Maurice, c'est lui qui sait..."
-  "Ah oui, le guide de DEV... mais il n'est plus à jour depuis 2021..."

✓ Bonne documentation

- **Accessible** : trouvable en deux clics ou via une recherche simple
- **Pertinente** : adaptée au public (développeur, ops, manager...)
- **Actionnable** : apporte des exemples concrets, des commandes, des extraits de code
- **Vivante** : maintenue à jour, intégrée dans les cycles de développement





✗ Mauvaise documentation

- **Inaccessible** : fichiers perdus, wiki abandonné...
- **Encyclopédique** : trop de détails inutiles, illisible
- **Vague** : « Il faut configurer le proxy »... Mais comment ?
- **Périmée** : décrit un monde qui n'existe plus

La documentation vivante (Cyrille Martraire)

« Une documentation fiable, utile, et toujours à jour. »






Principes clés

-  **Fiable** : toujours en phase avec le logiciel livré, à tout moment
-  **À faible effort** : facile à maintenir, même lors de changements
-  **Collaborative** : favorise les échanges et le partage de savoir
-  **Porteuse de sens** : met en lumière les enjeux, déclenche des retours et aide à mieux décider


? Quid de la documentation d'architecture en particulier ?

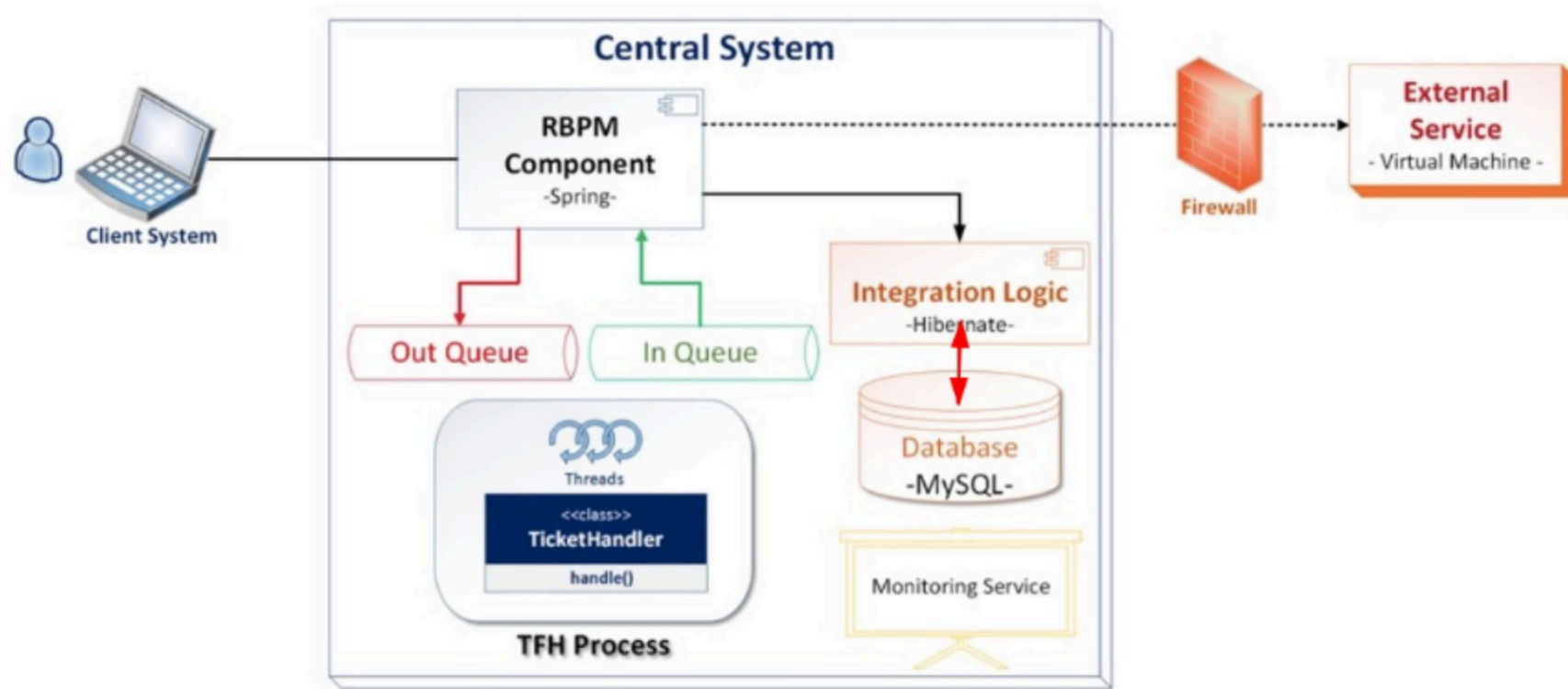
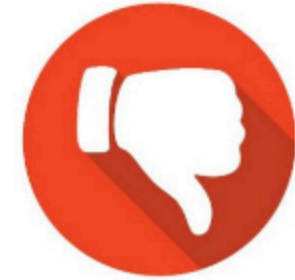
- Tout ce qui a été dit précédemment s'applique aussi aux documents d'architecture
- Préférer les diagrammes au texte (**UML, C4, BPMN, ArchiMate** en particulier)
- Ne pas hésiter à commenter les diagrammes (directement dans le diagramme ou dans le document parent avec des détails pertinents : **tips / warnings**)
- Être honnête :
 - Lister les hypothèses d'architecture et études en cours dans un chapitre « **Points non statués** » pour chaque vue
 - L'incertitude doit être **affichée, pas masquée**

Les documentations principales de l'architecte

-  **Dossier d'Architecture (DA)**
Vue d'ensemble des choix, contextes, exigences et contraintes
-  **ADR – Architecture Decision Records**
Journal des décisions d'architecture, horodatées et justifiées
-  **Suivi des points d'architecture**
Comptes-rendus des réunions, discussions et arbitrages techniques
-  **Études techniques** (sécurité, performance, etc.) et bilans de **POC**
Analyses approfondies pour justifier ou évaluer des solutions
-  **Supports de présentation**
Slides pour comités d'architecture, parties prenantes, équipes

Les diagrammes : anti-patterns principaux

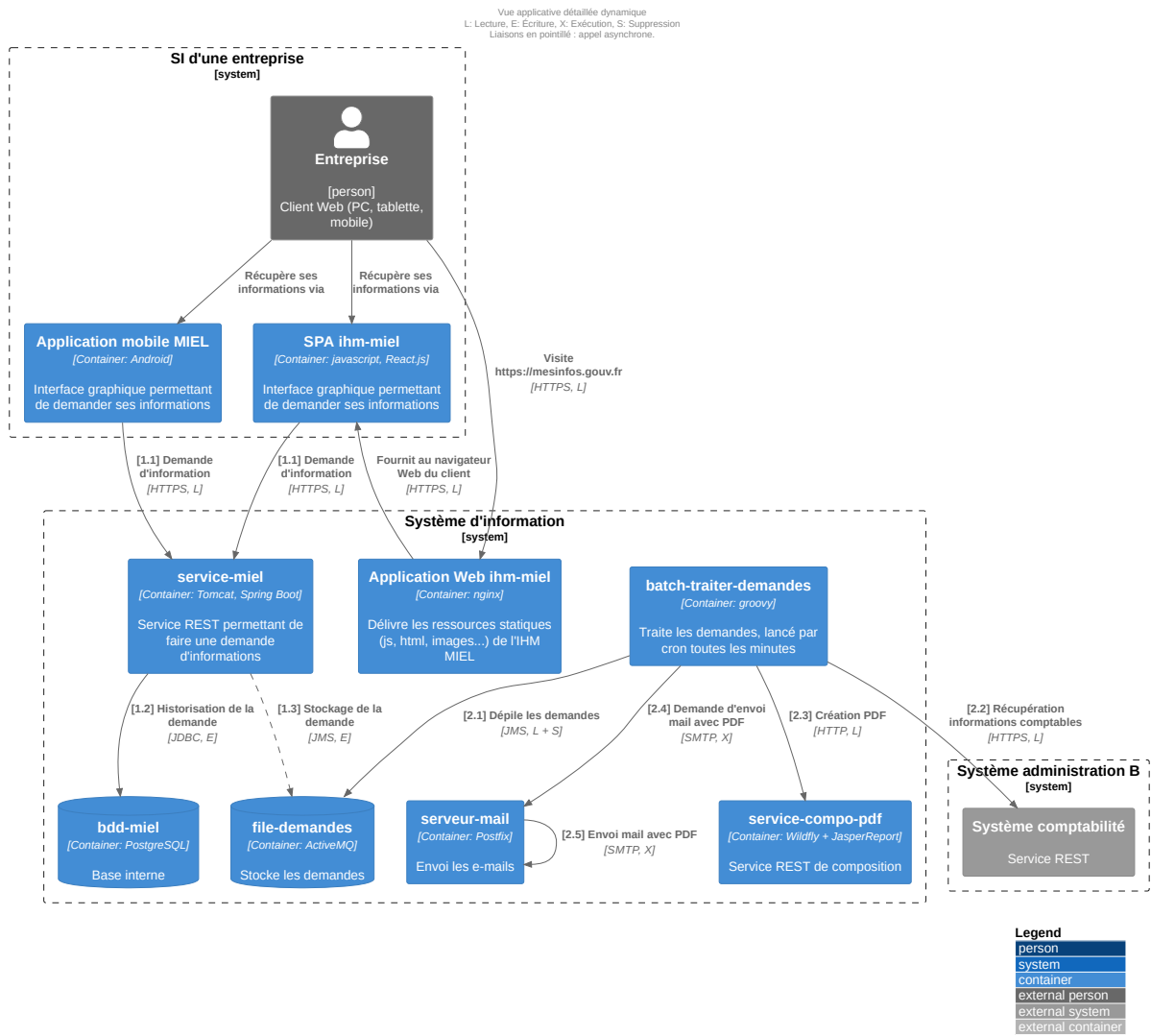
- Mélange de **niveaux d'abstraction** différents
- Trop d'éléments ($\sim > 20$)
- Métaréprésentations floues :
 - Pas de légende ou difficile à comprendre
 - Trop de couleurs, formes, types de flèches
- Flèches à **double sens**  (on ne sait pas qui initie la communication)



Les diagrammes : bonnes pratiques principales

- Métaréprésentations **simples**, niveau d'**abstraction homogène**, **nombre raisonnable** d'éléments
- **Actions explicites sur les flèches**
 - Indiquer le type d'échange ou de flux
 - Indiquer la nature du flux (lecture / écriture / exécution), si utile

Exemple C4 : diagramme de container



1 - Le problème avec la documentation traditionnelle

Ce que j'entends par « documentation traditionnelle »

Répond à la plupart de ces critères :

- **Documents bureautiques** binaires : Word, PDF, PowerPoint... (même partagés)
- **Statique et figée** dès sa publication
- **Mise à jour fastidieuse** → risque élevé de **devenir rapidement obsolète**
- **Traçabilité des modifications** faible ou manuelle
- Peu intégrée aux **outils et processus de développement**
- Existe uniquement comme livrable d'un **processus**, pas orientée produit



Faible évolutivité et traçabilité


- Peu ou pas de **collaboration active** avec les parties prenantes
 - Décisions prises en silo
 - Peu adapté aux revues par pair (suivi des modifications mais pas de MR)
- Faible **traçabilité des évolutions**, en particulier sur les **diagrammes** (binaires)
- Difficulté en cas de **renommage** ou de réorganisation
 - Références croisées cassées
 - Renommages / refactorings risqués et peu pratiques sur un lot de documents



Une doc moins adaptée aux LLM

- Outils bureautiques **peu formels** : structure faible, pas de validation possible du contenu ou des métadonnées (type Git hooks)
- Perte de sens en cas d'**entraînement de LLM**
 - Contenu essentiellement binaire, peu structuré, plus difficile à exploiter par l'IA
 - Plus difficile de faire générer du contenu

Plus de risques de fuite

- Aspiration de drives partagés
- Export et diffusion incontrôlés des fichiers
- Métadonnées oubliées (ex. : devis pour un autre client...)
-  **Volumétrie importante** (surtout en cas de multi-versions)






Des efforts de mise en page importants

- Trop de temps consacré à la **mise en page** du texte et au **polissage des diagrammes**
- Esthétique privilégiée au détriment du fond
- Création de **diagrammes figés** nécessitant de lourdes reprises pour toute modification
- Peu de **réutilisation** et pas de factorisation des représentations

2 – La Documentation As Code

Documentation traditionnelle vs As Code

Traditionnelle 	Vivante / As Code 
Fichiers Word / PDF statiques	Documentation versionnée (Git)
Mise à jour manuelle	Mise à jour via PR/MR / CI/CD
Peu ou pas de traçabilité	Historique, tags et auteurs tracés
Rapide obsolescence	Mise à jour continue
Non intégrée aux workflows	Intégrée dans le cycle DevOps
Lecture linéaire	Navigation hypertexte
Diagrammes figés	Diagrammes générés à partir du code
Peu collaborative	Collaboration via revues de code / MR/PR

 **En résumé** : passer d'un document que l'on subit à un **actif vivant et maîtrisé** du projet



Utiliser Git pour documenter efficacement

- **Historique complet** : chaque modification est enregistrée
- **Tags** : versionnez les jalons de votre documentation (v1.0, v2.0...)
- **Blame** : savoir *qui* a écrit *quoi*, et *quand*
- **Diffs** : comparaison facile entre deux versions
- **Revue via merge request / pull request**
- **Revenir dans le temps** : checkout d'une version antérieure

Et au-delà de Git de base

- **CI/CD** pour valider / publier automatiquement votre doc (PDF, HTML...)
- **Git hooks** : automatiser la mise à jour d'index ou de métadonnées
- **Traçabilité / conformité** via signature GPG sur commits/tags (utile dans les environnements sensibles)
- **Collaboration distribuée** : plusieurs auteurs, plusieurs branches



L'intérêt des langages de balisage légers : AsciiDoc / Markdown

- **Lisibles en brut** : pas besoin d'outil pour lire ou modifier
- **Simplicité** : syntaxe intuitive pour écrire vite
- **Faciles à générer** : ex. : spécifications exécutables, rapports de tests Spock
- **Faciles à versionner** : parfait pour Git (diffs propres, pas de binaire)
- **Bonne Intégration sur les plateformes** : disponible de base sur Gitlab, Github...
- **Extensibles** : AsciiDoc permet des blocs structurés (admonitions, macros, includes...)


Pourquoi AsciiDoc pour la doc technique avancée ?

- **Structure riche** : sections, blocs, tableaux complexes
- **Macros & includes** : contenu réutilisable, factorisable
- **Table des matières (TOC), glossaires, bibliographies**
- **Admonitions** : `NOTE` , `TIP` , `CAUTION` , etc.
- **Diagrammes intégrés** (avec plugins): PlantUML, Mermaid...
- **Sorties variées** : HTML5, PDF, DocBook...

⚙ Comparaison d'outils de documentation As Code Open Source

Outil	Format source	Stack technique	Points forts	Limites
Docusaurus	Markdown	React + Node.js	UX moderne, thèmes, blog, versioning	Moins adapté aux docs backend/archi
Antora	AsciiDoc	Ruby (Asciidoctor)	Multi-repo, modulaire, orienté architecture	Plus sobre, nécessite structuration stricte
MkDocs	Markdown	Python (YAML config)	Léger, rapide, nombreux plugins	Moins modulaire que Antora
AsciiDoc	AsciiDoc	Ruby (Asciidoctor)	Syntaxe riche, blocs, admonitions, includes	Moins répandu que Markdown, learning curve

Quel outil pour quel usage ?

-  **Docusaurus** : produit/API, design et navigation moderne
-  **Antora** : doc d'archi, microservices, équipes distribuées
-  **MkDocs** : doc rapide à mettre en place, mono-repo
-  **AsciiDoc seul** : doc technique avancée, sans framework



Antora : plateforme de doc modulaire

- **Organisation par composants, versions, modules**
 - **Multi-dépôts Git** : chaque équipe gère sa doc dans son propre repo
 - **Mise à jour automatique** des sources
 - **Navigation unifiée** sur un portail de documentation
 - **Thématisation et publication pro** (docs produit, API, guides...)
- ✓ Parfait pour la doc d'architecture, les microservices, et la documentation produit distribuée

Les Spécifications Exécutables

- Traduction directe d'une **exigence** en un **test automatisé**
- Structuration des tests en **Gherkin** (Given / When / Then)
- Servent à la fois à :
 - **Documenter** les comportements attendus
 - **Vérifier** en continu leur respect
- Forme lisible par les humains : développeurs, PO, QA...



Exemple de spécification avec Spock

```
class CalculatriceSpec extends Specification {  
    def "La somme de deux nombres - Gherkin style"() {  
        given: "une calculatrice"  
        def calculatrice = new Calculatrice()  
  
        when: "je calcule la somme de #a et #b"  
        def resultat = calculatrice.somme(a, b)  
  
        then: "le résultat doit être #result"  
        resultat == result  
  
        where:  
        a | b | result  
        1 | 2 | 3  
        0 | 0 | 0  
        -1 | 1 | 0  
    }  
}
```



Génération automatique de documentation

- Avec un plugin Spock Reports + conversion AsciiDoc/HTML/PDF
- Exemple de sortie :

== Spécification : CalculatriceSpec

=== la somme de #a et #b doit être #result

[cols="1,1,1"]

|===

a	b	result
---	---	--------

1	2	3
---	---	---

0	0	0
---	---	---

-1	1	0
----	---	---

|===

Exemple de site Antora multi-dépôts à partir de documentation générée

Visualisation des spécifications sur un portail de documentation :

Specifications RECE

Module de signature électronique par carte à puce

ErreursSimulees

GestionnaireCartePuce

InfosComplementaires

DryRunMoteurSignature

PKCS11SignedMoteurSignature

ReponseSignature

RequetesSignature

Module de signature électronique par carte à puce / DryRunMoteurSignature

Rapport de test

Résumé

Exécutions totales	Taux de réussite	Temps total	Échecs	Erreurs	Ignorés
4	100,0%	0,024 seconds	0	0	0

Implementation DryRun du moteur de signature

NOTE

Retourne le document qui a été passé sans erreur.

Sert en développement uniquement

Fonctionnalités testées

Le moteur est correctement identifié

Résultat : PASS

• Expect: Mode DRY_RUN correctement identifié

Un moteur dry-run renvoie le document sans alteration et sans erreur

Contenus

Résumé

Implementation DryRun du moteur de signature

Fonctionnalités testées

Le moteur est correctement identifié

Un moteur dry-run renvoie le document sans alteration et sans erreur

Un moteur dry-run renvoie en infoSignature le contenu des infos

signer renvoie le bon résultat lorsque les infos complémentaires sont nulles

Modules RECE (develop)

rece-agent-api

rece-etatcivil-api

rece-queue-api

rece-requete-api

rece-signature-desk

rece-televerification-api

rece-verificationctv-api

Bénéfices concrets

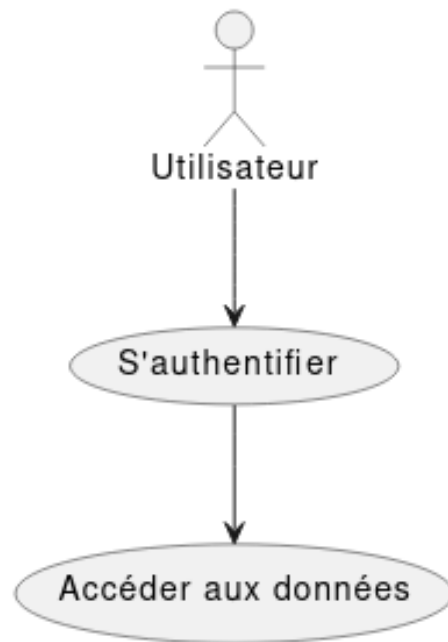
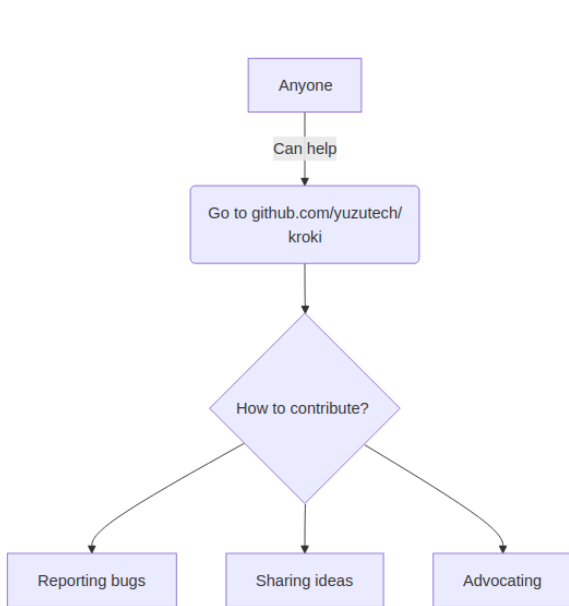
- Plus de divergence entre le code, les tests et la documentation
- Vérifiables automatiquement à chaque build
- Réutilisables pour l'audit, l'architecture, la conformité, etc.

Outils de diagrammes textuels

- Description des **diagrammes en texte brut**
- Stockables dans Git, versionnables, diffables
- Intégrables dans les docs AsciiDoc/Markdown
- Générables automatiquement dans les pipelines CI/CD

Exemples populaires :

- **Mermaid** : syntaxe simple, intégré à GitHub, Obsidian, VS Code...
- **PlantUML** : très expressif, idéal pour la modélisation logicielle (UML, C4...)
- **Kroki** : plateforme qui agrège plus de 20 moteurs de rendu de diagrammes



👉 Exemples de syntaxe

Mermaid (diagramme d'activité)

```

graph TD
    A[ Anyone ] -->|Can help | B( Go to github.com/yuzutech/kroki )
    B --> C{ How to contribute? }
    C --> D[ Reporting bugs ]
    C --> E[ Sharing ideas ]
    C --> F[ Advocating ]
  
```

PlantUML (use case)

```

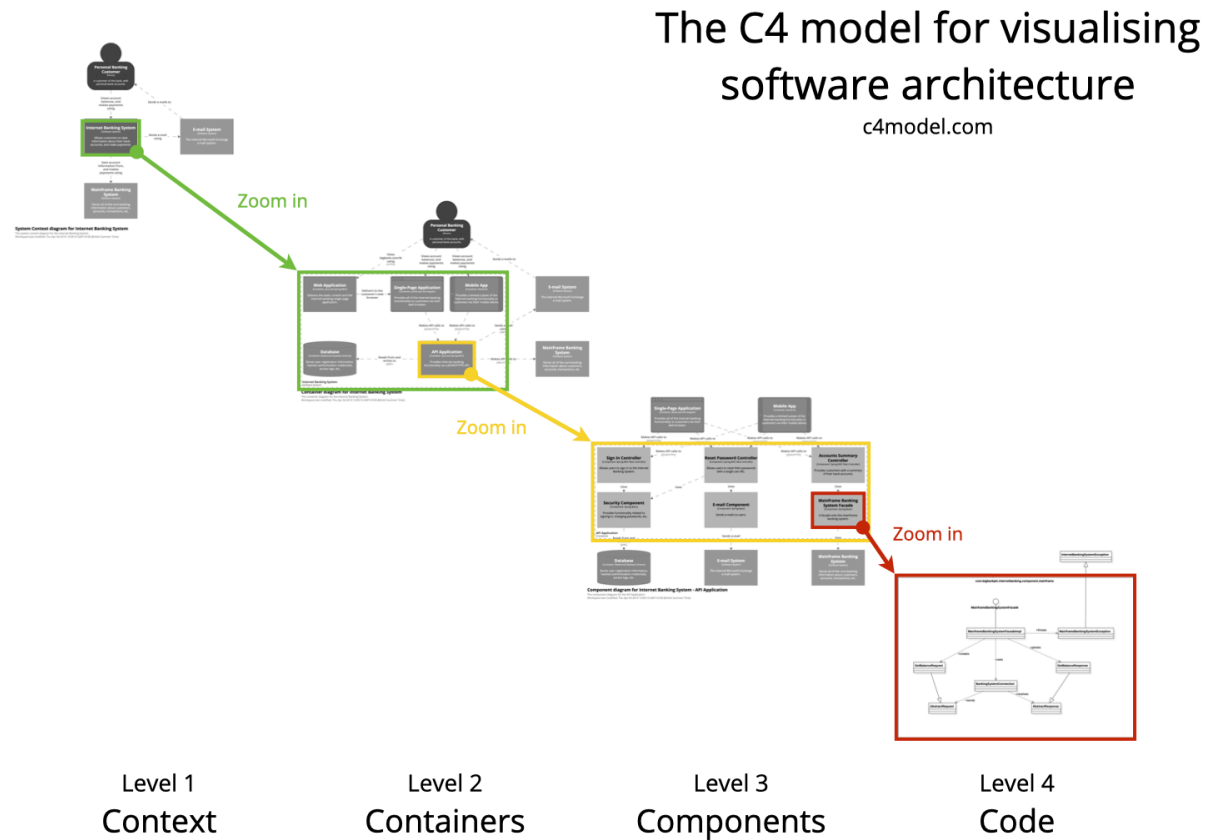
@startuml
:Utilisateur: --> (S'authentifier)
(S'authentifier) --> (Accéder aux données)
@enduml
  
```

Résultat : un diagramme lisible,
versionnable, reproductible !

⚙️ **Intégrations populaires**

- **IDE :**
 - **IntelliJ IDEA** : support natif de PlantUML, Mermaid via plugins
 - **VS Code** : extensions pour Mermaid, PlantUML, Graphviz, Kroki
 - **Obsidian** : Mermaid intégré, PlantUML via plugins
- **Outils de documentation :**
 - **Antora, MkDocs, AsciiDoctor**
- **CI/CD :**
 - Génération automatique via CLI ou via **Kroki**
- **Plateformes :**
 - **GitHub, GitLab** : prévisualisation automatique intégrée

Le modèle C4 — Diagrammes



Source : <https://c4model.com/>

C4 dans la vraie vie

- À coupler avec **PlantUML** (support intégré nativement)
- Mes diagrammes préférés :
 - **System Landscape** (en remplacement du diagramme de contexte), utile pour l'architecture globale
 - **Diagramme de conteneur** : le plus utilisé de loin
 - **Diagramme de déploiement** : pour représenter l'infrastructure
- Les **diagrammes dynamiques** : version améliorée diagrammes de séquence UML
- Éviter l'abus de diagrammes de **composants** (sur-documentation) et de **code** (niveau UML)
- Utiliser les **sprites** (plusieurs milliers inclus dans PlantUML)
- Parfois **moins adapté qu'Archimate** : urbanisation SI, EA, TOGAF



Remarque : Je trouve le terme *diagramme de conteneur* confusant. J'utilise le terme *diagramme d'unités déployables*.

Exemple de C4 en plantuml

```
@startuml
    !include <C4/C4_Container>
    !include <tupadr3/devicons2/chrome>
    !include <tupadr3/devicons2/java>
    !include <tupadr3/devicons2/postgresql>
    LAYOUT_LEFT_RIGHT()
    Container(browser, "Browser", "Firefox or Chrome", $sprite="chrome")
    Container(api_a, "API A", "Spring Boot", $sprite="java")
    ContainerDb(db_a, "Database A", "Postgresql", $sprite="postgresql")
    Rel(browser, api_a, "HTTPS")
    Rel_R(api_a, db_a, "pg")
@enduml
```

La factorisation des diagrammes

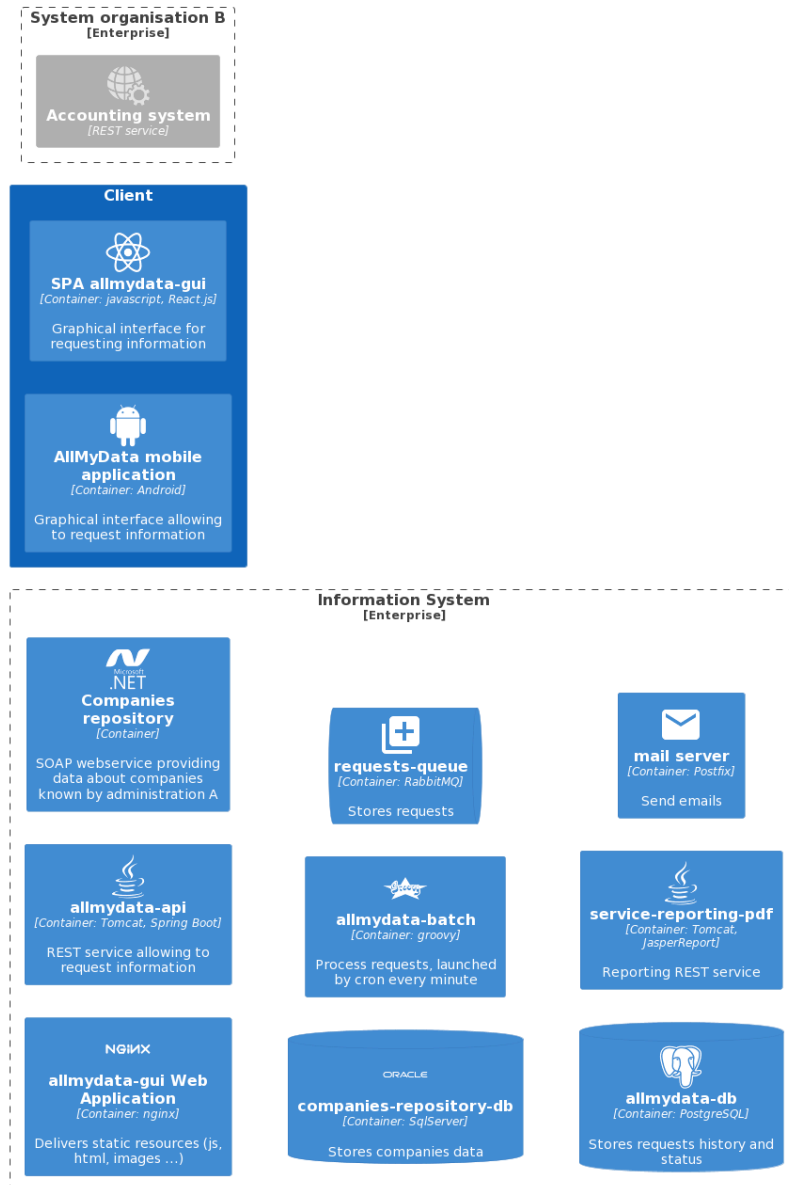
Les diagrammes As Code permettent la factorisation de bibliothèques (à utiliser en plantuml avec `remove @unlinked`) :

```
fragments.iuml:

!startsub dmz
  Container(browser, "Browser", "Firefox or Chrome", $sprite="chrome")
  Container(api_a, "API A", "Spring Boot", $sprite="java")
  Container(api_b, "API B (hors contexte)", "Python", $sprite="python")
!endsub
!startsub intranet
  ContainerDb(db_a, "Database A", "Postgresql", $sprite="postgresql")
!endsub

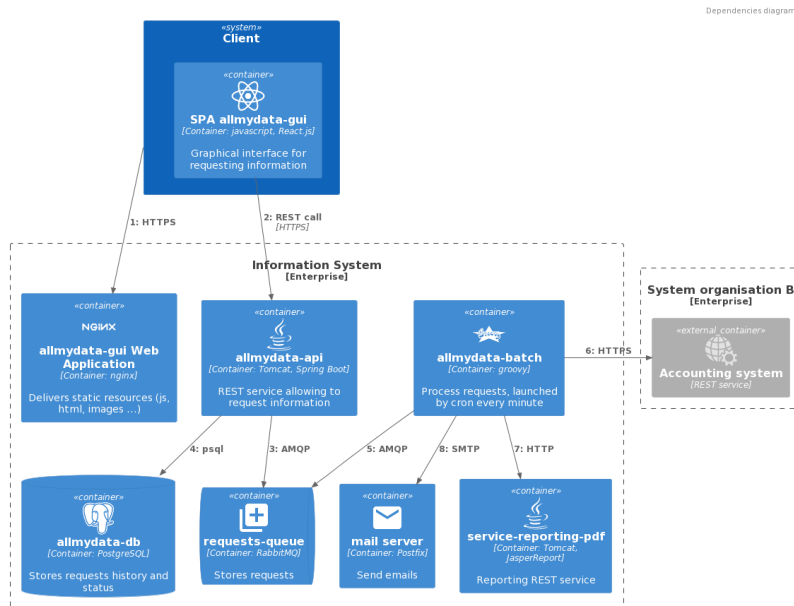
File diags-1.puml:
@startuml use-case-1
  remove @unlinked
  !includesub fragments.iuml!dmz
  !includesub fragments.iuml!intranet

  Rel(browser, api_a, "HTTPS")
  Rel_R(api_a, db_a, "pg")
@enduml
```



Pattern : diagrammes d'inventaire

- Regrouper les unités déployables dans des **librairies réutilisables**, découpées par zones fonctionnelles.
- Intégrer dans le DA (vue applicative) une **big picture** de l'inventaire, sans afficher les relations.



Pattern : diagrammes dynamiques

- Intégrer dans le DA (vue applicative) une **big picture** des principales dépendances applicatives.

Pattern : diagrammes de chaîne de liaison

- Pour chaque feature, représenter une **chaîne de liaison synchrone** composée d'appels successifs.



La notion de coordonnée d'architecture

- Si un DA contient **des dizaines voire des centaines de diagrammes**, il devient difficile de s'y référer précisément (par exemple, pour discuter d'un flux en production).
- Nous découpons les **features** en x chaînes de liaison synchrones de n appels.
- Exemple de coordonnées pour un flux :
Flux numéro 5 de la chaîne numéro 3 de la feature *enregistrement de la commande*
→ `timeout sur com-3:5`
→ Référence directe dans les **tickets**, **post-mortems**, **alertes**, etc.



La génération de matrice de flux depuis les diagrammes

Exemple réel (à lancer depuis la CI-CD ou à la main) :

```
# Vers queues
' cat diagrams/modules/dynamic.puml | grep Rel | awk -F '(' {'print $2'} | sed 's/ //g' | awk -F ',' {'if ($1!= $2)print "| "`"$1"`" | "`"$2"`"'} | grep queue | sed 's/_/-/g' | awk '!seen[$0]++' | sort
# Depuis et vers api:
' cat diagrams/modules/dynamic.puml | grep Rel | awk -F '(' {'print $2'} | sed 's/ //g' | awk -F ',' {'if ($1!= $2)print "| "`"$1"`" | "`"$2"`"'} | grep api | grep -vE 'frontal|appelant|pdf|trusted' | sed 's/_/-/g' | awk '!seen[$0]++' | sort
# Vers -fs ou -obj :
' cat diagrams/modules/dynamic.puml | grep Rel | awk -F '(' {'print $2'} | sed 's/ //g' | awk -F ',' {'if ($1!= $2)print "| "`"$1"`" | "`"$2"`"'} | grep -E '_fs|_obj' | sed 's/_/-/g' | awk '!seen[$0]++' | sort
# Vers bases de données
' cat diagrams/modules/dynamic.puml | grep Rel | awk -F '(' {'print $2'} | sed 's/ //g' | awk -F ',' {'if ($2 ~ /ma_base$|mon_autre_base$/)print "| "`"$1"`" | "`"$2"`"'} | awk '!seen[$0]++' | sort
```

Exemple partiel de sortie AsciiDoc prête à coller dans le DA :

```
|====
|Source|Destination

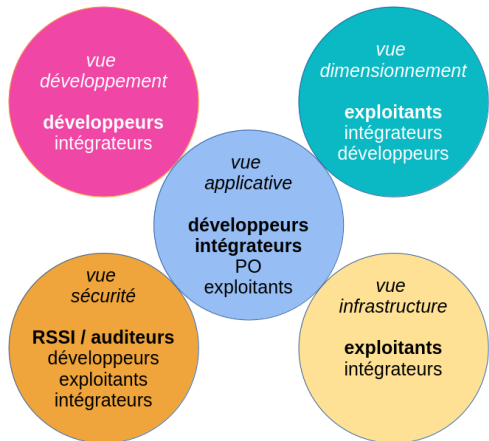
| batch_xyz | base_1
| api_y     | base_2
| ...
```

Le Dossier d'Architecture *As Code*

- Basé sur du **light markup** (idéalement **AsciiDoc**)
- Diagrammes **textuels** intégrés (PlantUML, Mermaid...)
- Utilisation de **Git** et des **Merge Requests** pour la collaboration
- Peut être **rendu et consolidé** dans un site **Antora**
- “Développé” dans un **IDE** (VS Code recommandé)
- **Mis à jour en continu**, avec une **revue annuelle complète**

Une proposition de modèle de DA sur étagère

<https://github.com/bflorat/modele-da>



- Découpe l'architecture solutions en **cinq vues**
- Structure chaque vue en **Contraintes**, **ENF** et **Solutions**
- Approche "**check-list**" : aide à ne pas oublier les sujets importants
- **Intègre l'incertitude** (hypotheses / points à statuer...)
- Licence **CC Attribution - Partage dans les mêmes conditions**
- Existe aussi en **version anglaise**
- **Prêt à l'usage** : modèles vierges, manuel utilisateur, outils d'export...
- Projet **Open Source** – Contributions bienvenues !

Les ADR (Architecture Decision Records)

- Un **dossier d'architecture** (DA) ne doit intégrer **que la solution retenue**
- L'**historique des choix** et leurs raisons figurent dans des **ADR associés**
- Objectif : **permettre la compréhension des décisions a posteriori** et faciliter leur **partage**
- Un bon ADR doit être : **court, clair, pertinent, accessible, traçable** (Git), **transparent**
- Plusieurs formats possibles — je recommande celui de **ThoughtWorks** :
 - 🕒 **Historique et statut actuel**, avec noms des validateurs
 - 📖 **Contexte** : description du problème et des options envisagées, avec analyse rapide (forces/faiblesses ou SWOT)
 - ✅ **Décision** : choix clair, non ambigu (ex. : *Solution 2 retenue*)
 - 📌 **Conséquences** : impacts pratiques (besoin en budget, suivi particulier, nouveaux outils...)



Exemple d'ADR

```
## Historique
Statut: `VALIDE`

* Proposé par Jean Dupont le 02/01/2020
* Validé par l'architecte référent Marie Lefevre le 28 janvier 2020

## Contexte

Le projet nécessite la signature électronique de documents PDF produits par l'application.
Deux approches ont été envisagées : déléguer la signature à un service externe via API, ou embarquer un composant de signature dans notre propre infrastructure.
L'objectif est de garantir la conformité eIDAS, la traçabilité, et la résilience de l'opération de signature dans le cadre de traitements massifs (jusqu'à 10 000 signatures/jour).

### Solution 1 : Utilisation d'un service externe de signature (ex : DocuSign, Yousign)

#### Forces
- Aucun composant de signature à maintenir côté client
- Conformité eIDAS assurée par le prestataire

#### Faiblesses
- Dépendance à un prestataire externe
- Coût unitaire à la signature

#### Opportunités
- Possibilité d'intégrer un système de signature qualifiée à terme
- Délégation des audits de sécurité et de conformité

#### Risques
- [réductible] Nécessite une signature synchrone (en ligne) → problème pour nos traitements batch
- Risque de saturation de l'API à forte volumétrie

### Solution 2 : Intégration d'une brique de signature locale (ex : DSS + HSM interne)
[...]

## Décision


La Solution 2 est retenue.
Elle offre une meilleure résilience et une intégration plus souple dans notre architecture technique, notamment pour les traitements par lot.

## Conséquences

- Prévoir la montée en compétence de l'équipe sur le module DSS et l'API Java associée
[...]
```

Consolidation automatique des ADR

Grâce aux **blocs structurés AsciiDoc**, il est possible de **consolider automatiquement** le statut de toutes les ADR dans un **tableau récapitulatif**.

- ✅ Idéal pour suivre les décisions en cours, validées ou obsolètes
-  Générable automatiquement via un script ou une extension AsciiDoctor

```
.Table Liste et statuts des ADR RECE
[cols="2,1a,4a"]
|===
|ADR |Statut |Historique

|link:001-dedoublonnage-requetes.adoc[001-dedoublonnage-requetes]
|include::001-dedoublonnage-requetes.adoc[tags=statut]
|include::001-dedoublonnage-requetes.adoc[tags=historique]

|link:002-appels-synchrones.adoc[002-appels-synchrones]
|include::002-appels-synchrones.adoc[tags=statut]
|include::002-appels-synchrones.adoc[tags=historique]
...
|===
```

L'importance de L'UL (Ubiquitus Language)

- UL issu du **Domain-Driven Design (DDD)** d'Eric Evans
- Objectif : **un langage partagé** entre développeurs, experts métier, testeurs et architectes
- Le DA (dossier d'architecture) **doit refléter ce langage** :
 -  Utiliser **les mêmes termes métier** partout (code, doc, tests, diagrammes)
 -  **Éviter les synonymes** et les variations
-  Favorise la compréhension entre les parties prenantes
-  Améliore la traçabilité des concepts métier
-  Garantit la cohérence entre code et documentation



Le compte-rendu d'un point d'architecture

- « **Commite** » le point : sans CR, la réunion n'a jamais eu lieu.
- **Complète les ADR** et permet de justifier les décisions ou de retracer l'historique.
- Fondamental pour l'architecte : il **clarifie les idées** et documente les échanges.
- Une fois le CR validé, **mettre à jour le DA et/ou les ADR** concernés.
- À rédiger en **light markup** (de préférence **AsciiDoc**)
→ et à **conserver tous les CR**, idéalement dans des fichiers regroupés par thème ou date, pour faciliter la recherche (ex : `Ctrl+F`)
- Envoyer le **lien du CR par e-mail** (éviter les pièces jointes)
- Accepter les **corrections ou compléments** via **Merge Request** de préférence.

Format conseillé :

1. **Date**
2. **Liste des participant·e·s**
3. **Informations clés**
4. **Décisions prises**
5. **Actions à mener** (formulées de façon **SMART**)



Les supports de présentation *as code*



Pourquoi présenter *as code* ?

- **Écriture textuelle** simple (Markdown, AsciiDoc)
- **Versionnable** avec Git
- **Réutilisable** et **automatisable**
- **Indépendant des outils propriétaires** (PowerPoint, Google Slides)
- Compatible avec les **LLM** (mise en page, émoticônes, rédaction, orthographe)
 - facile à parser pour alimenter un modèle d'architecture interne
 - **Productivité x2**



Ce support a été rédigé avec Marp, assisté de ChatGPT 4o et Mistral 7B

Outils Open Source populaires

Outil	Langage	Caractéristiques clés
Marp	Markdown	Compatible avec VS Code, export PDF/HTML
Reveal.js	HTML/Markdown	Hautement personnalisable avec JS/CSS
Asciidoctor Reveal.js	AsciiDoc	Reveal.js mais en AsciiDoc



Tirer profit de la CI/CD pour la documentation *As Code*

- **Exports automatiques** vers différents formats :
 - Idéal : une **archive contenant les HTML + diagrammes en SVG**
 - PDF : rendu correct mais parfois imparfait (surtout pour les grands diagrammes)
 - Docx / ODT : peu recommandé...
- **Traitements automatisés** :
 - Inclusion de texte, **notices de copyright**, filtrage selon le public cible...
 - **Découpage en modules** ou pages selon la structure du DA



Tirer profit de la CI/CD pour la documentation *As Code* (suite)

- **Analyses & contrôles** automatiques :
 - **Vérification** d'éléments sensibles (copyright, données personnelles...)
 - **Indicateurs d'avancement** du remplissage d'un Dossier d'Architecture (taux de couverture...)
- **Génération de documentation depuis le code** :
 - Exemple : détection d'annotations `@Good` dans le code → export automatique vers une page de documentation Antora → utile pour les nouveaux arrivants

La doc au plus près du code... mais où ?

- Placer la **conception détaillée** directement dans le dépôt Git du projet.
- Pour un **petit projet mono-module**, intégrer le DA dans le même dépôt que le code.
- Pour la plupart des projets, il est préférable de créer un **dépôt Git dédié à la documentation**, regroupant :
 - le Dossier d'Architecture (DA)
 - le suivi (comptes-rendus)
 - les ADR
 - les études techniques

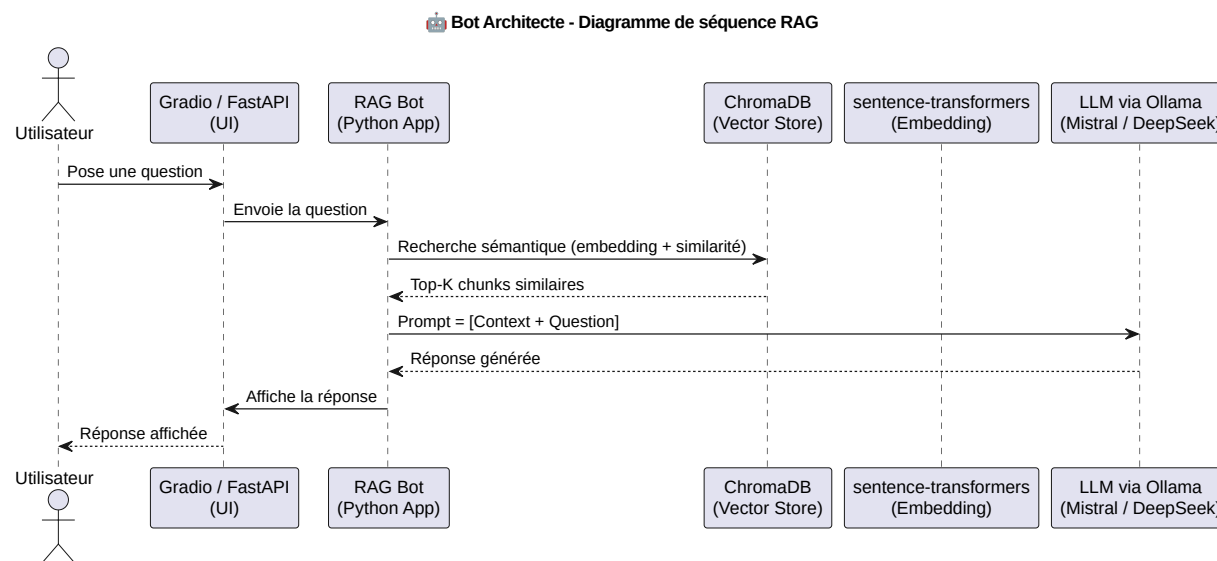


Architecture As Code & Intelligence Artificielle

- Texte ? Ça vous rappelle quelque chose ? → **les LLM !**
- Il est aujourd'hui tout à fait possible de construire un **chatbot d'architecture** spécifique à votre organisation.
- Objectif :
 - Fournir aux développeurs un **accès rapide et ludique** aux règles d'architecture
 - **Réduire les malentendus**, augmenter l'autonomie
 - Renforcer la **transmission de savoirs implicites**

🧸 Petit POC : ArchBot

- POC en local
- Entraîné sur des documents d'architecture **AsciiDoc** et **PlantUML**
- Stack : **RAG** (Retrieval-Augmented Generation) basé sur les modèles **Mistral 7B** ou **DeepSeek-V2**
- Résultats **mitigés**, mais **nettement meilleurs** avec `mistral-7b`





Exemple d'utilisation

Pré-prompt

Tu es un assistant expert en architecture solutions qui répond UNIQUEMENT en français. Tu ne travaille que sur un seul projet : F00. Tu t'appelles 'ArchBot'. Tes réponses doivent être précises et basées sur les documents techniques fournis. Si tu ne trouves pas d'information pertinente dans les documents, réponds simplement : "Je n'ai pas trouvé d'information pertinente sur ce sujet dans les documents." Ne fais AUCUNE supposition ni invention.

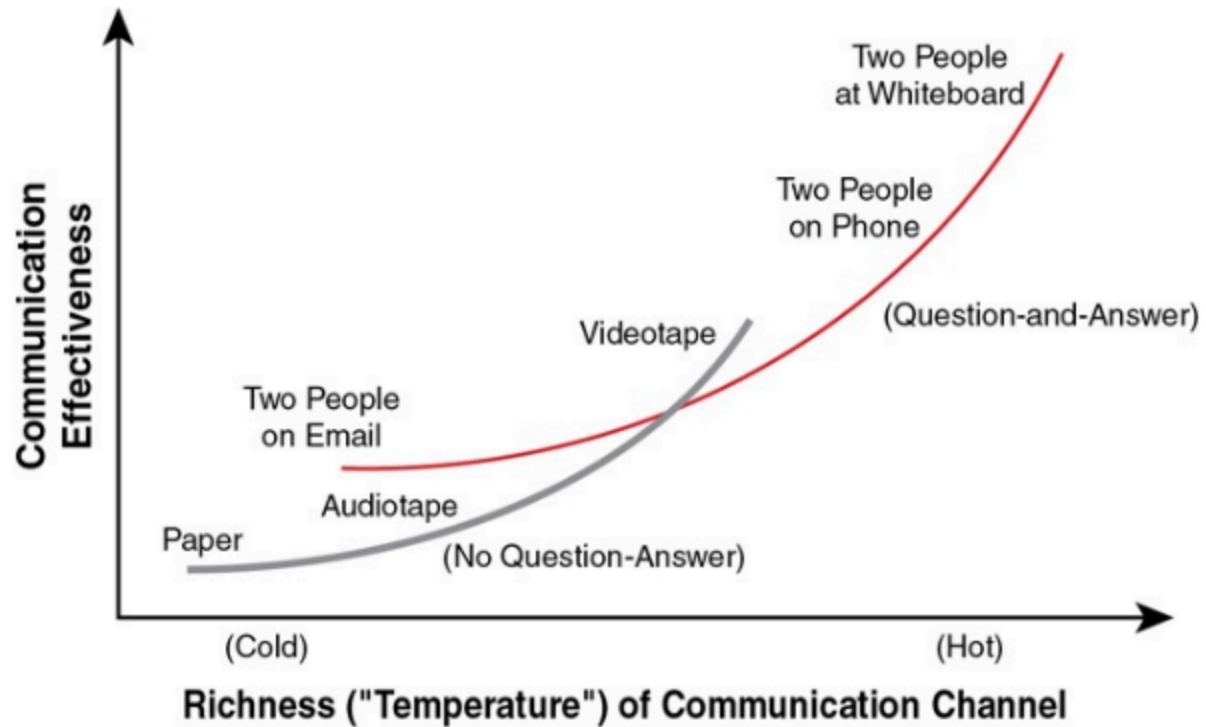
Utilisation (GUI: Gradio)

The screenshot shows a web browser window with the URL `http://127.0.0.1:7860`. The interface is a Gradio chatbot. On the left, there is a 'query' input box containing the text 'A quoi sert le module rece-adaptateur-batch ?'. Below the input box are two buttons: 'Clear' and 'Submit'. The 'Submit' button is orange. On the right, there is an 'output' box displaying the response: 'Le module `rece-adaptateur-batch` est conçu pour adapter les données avant d'intégrer les batches de données dans le Registre Electronique d'Etat Civil (RECE), après leur traitement par des outils externes. Il sert à garantir que ces données soient conformes aux spécifications requises pour être enregistrées dans le système RECE.' Below the output box is a 'Flag' button.



3 - Les challenges de la documentation As Code

❄ C'ela reste de la documentation froide



La documentation, même *As Code*, c'est difficile

- Nécessite de bonnes **compétences rédactionnelles**
- Mais surtout : **de l'empathie** pour identifier le bon niveau de détail
(ni trop basique, ni trop complexe pour une personne normalement compétente dans le domaine)
- **Wiio's Laws :**

Communication usually fails except by accident.

If communication can fail, it will.

If communication cannot fail, it still most usually fails.

If communication seems to succeed in the intended way, there's a misunderstanding.


If you are content with your message, communication certainly fails.

If a message can be interpreted in several ways, it will be interpreted in a manner that maximizes the damage.

[...]

Épouvante chez les CP ou BA face au Markdown

- Dans la plupart des cas (RETEX), il n'est pas envisageable de faire produire du *light markup* ou des diagrammes *as code* aux non-techniques.
- Blocage fréquent des non-techs face à GitLab ou GitHub.
- **Notre solution** : filière dédiée pour ces profils sur un wiki de type Confluence-like comme [xwiki](#) ou [BookStack](#), avec intégration [diagrams.net](#) (ex-Draw.io).

 Même si c'est conceptuellement moins satisfaisant et qu'il ne faut pas multiplier les outils, je ne crois pas à une solution unique de documentation. L'approche **Best of Breed** est ici préférable.

Comment transférer le DA depuis GitLab vers nos prestataires ?

1. Export via CI/CD

- Utiliser une **pipeline CI/CD** pour générer automatiquement :
 - une **archive**, ou
 - un **PDF** du dossier d'architecture
- Permet un transfert simple, traçable et reproductible

2. Pour les documents sensibles

- Préférer un **accès contrôlé au dépôt Git**
 - Restriction des **droits d'accès réseau** et **droits applicatifs**
 - 🔍 Suivi des accès et **historique Git** pour la traçabilité

✅ Comment s'assurer que le DA est lu et compris ?

🧭 Bonnes pratiques appliquées chez nous :

- 📖 **Livret d'accueil**
Contient les sections du DA à lire en fonction du **rôle** (développeur, PO, ops...).
- ❓ **Quiz d'assimilation**
Environ 50 questions (30 min), suivi de **4 heures de débrief** avec un architecte, un mois après l'arrivée.
- 📧 **Communication proactive**
Envoi de **mails ou messages** à chaque évolution du DA, avec un **lien direct** ou un **extrait ciblé**.

Manque de contextualisation de certains modèles de DA

- Certains modèles d'architecture (comme le mien) sont parfois **trop génériques**, ce qui les rend **chronophages** et parfois **intimidants** pour leurs utilisateurs.
- Il est essentiel de **filtrer les sections en fonction du contexte** :
 - Par **typologie d'architecture**
(ex : applicative, technique, métier)
 - Par **filière technologique**
(ex : projet mobile, cloud, legacy...)

Où commence le DA et où s'arrête le guide de DEV ?

- Le **guide de développement** est produit et maintenu par les **LeadTech** et les équipes de développement.
- Le **Dossier d'Architecture (DA)** doit énoncer les **principes directeurs de développement**, sans entrer dans les **détails opérationnels** ou les choix d'implémentation spécifiques.

Exemple : validation des performances en DEV (DoD)

- Le **DA** spécifie :

Les développeurs doivent réaliser des **mini-benchmarks** avec une montée en charge significative :
au moins 10 threads pendant **1 minute minimum**.

- Le **guide DEV** précise :

Où trouver le **template JMeter**,
Comment le **configurer**,
Comment le **lancer**.

Où commence le DA et le DEX ?

- Le **DEX** (Dossier d'Exploitation) doit rester **léger**, surtout en contexte **Infrastructure as Code** :
 - Ne **pas détailler les manifestes** ou les **valeurs de configuration** (déjà présentes dans le code).
- Le **DA** se limite à décrire les **principes** et les **technologies utilisées**, sans mentionner les **machines spécifiques** ni les **chronogrammes**.

Exemple : gestion des sauvegardes

- Le **DA** spécifie :

Une **double sauvegarde** de la base PostgreSQL :

`pg_dump` + **sauvegarde Veeam** de la VM,

Avec une **politique de rétention** :

`7` journalières / `5` hebdomadaires / `12` mensuelles / `2` annuelles.

- Le **DEX** :

Fait référence au DA

Décrit **comment vérifier** que les sauvegardes s'exécutent correctement

- Le **code** (ex. : CronJob Kubernetes) :

Contient l'**expression cron exacte**



4 - Takeaway — Ce qu'il faut retenir

- **La documentation d'architecture** doit être vivante, utile, maintenue et adaptée à son audience.
- **Architecture as Code** = gain de traçabilité, maintenabilité, lisibilité et automatisation.
- **AsciiDoc + Git + CI/CD** → combo gagnant pour une doc versionnée, réutilisable et collaborative.
- Le **DA** donne les **principes** ; les **guides DEV/DEX** précisent les **détails opérationnels**.
- Le **management** peut suivre la qualité du DA via Git, MRs, quiz, revues croisées, etc.
- Modèle recommandé : DA structuré en contraintes / exigences / solutions, avec ADRs et suivis intégrés.

Un projet Open Source en perspective ?

- Améliorer et enrichir le modèle de dossier d'architecture (DA)
- Proposer une **interface CLI** et/ou un **GUI** et/ou un **chatbot** ? pour générer des templates de DA contextualisés
- Pas de base de données nécessaire : tout est stocké **en texte dans un dépôt Git**
- Chaque section du modèle est enrichie de **métadonnées** pour permettre le **filtrage intelligent**

```
📌 {"id": "5a5f3bc5-7a1d-4f68-8385-8e1a19faf288",  
  "labels": ["stockage_persistent", "niveau::avancé", "taille_projet::moyen", "taille_projet::grand"]}  
# Gestion des transactions  
[...]  
  
📌 {"id": "a1e81580-8a2d-4d4d-8f99-6c9ae9ace122",  
  "labels": ["greenit", "niveau::avancé"],  
  "link_to": "51bc1362-9c2f-4cd8-81d9-face77ed4dc6"}  
# Écoconception  
[...]
```

Liens utiles

- **Cette présentation :**
 <https://meetup-arkup-juin-2025.florat.net>
- **Patterns de diagrammes PlantUML / C4 (Bertrand Florat) :**
 <https://florat.net/architecture-as-code-with-c4-and-plantuml/>
- **Rédiger de bons ADR (Bertrand Florat) :**
 <https://florat.net/comment-faire-de-bons-adr/>
- **Living Documentation (Cyrille Martraire – O'Reilly) :**
 <https://www.oreilly.com/library/view/living-documentation-continuous/9780134689418/>

 **Merci pour votre attention !**

? Des questions ? retours, suggestions ?