

Université **IBM i**

14 septembre 2022

IBM Client Center Paris

Sessions DEV

14:00 / 17:15



TechDays

Mot de passe : **techdays2022**



#ibmi
#uui2022

Agenda



IBM

Tech Days



IBM | Let's Create

13-15 septembre 2022

Sessions **DEV** – Agenda

14h00 1. DB2 for i

14h30 2. RPG – RDi – VS Code

15h00 3. Services Web

15h30 Pause

15h45 4. DevOps

16h15 5. Merlin

16h45 6. Open Source

17h15 Cocktail de clôture

Sessions **DEV** – Agenda

14h00 **1. DB2 for i**

14h30 2. RPG – RDi – VS Code

15h00 3. Services Web

15h30 *Pause*

15h45 4. DevOps

16h15 5. Merlin

16h45 6. Open Source

17h15 *Cocktail de clôture*

DB2 for i – Agenda

- DB2 for i – Principales nouveautés 7.5
- DB2 for i – Points-clés

DB2 for i

Principales nouveautés 7.5

Support du type BOOLEAN

- Nouveau type de données pour stockage TRUE / FALSE
- Uniquement en SQL et uniquement à partir de la 7.5
 - Pas de support en DDS
- Pas de changement possible d'un type de données vers le type BOOLEAN
 - ALTER TABLE ALTER COLUMN non supporté
- Support dans les pré-compilateurs ILE (SQLRPGLE, SQLCBLLE...)
- Support dans les compilateurs ILE (RPGLE, CLLE, CBLLE...)
 - ILE RPG : fichiers et DS externes : zones de type IND
- Pas de support dans les compilateurs OPM (RPG, CLP...)
 - Les booléens seront vus en CHAR(1) contenant '0' ou '1'

Support du type BOOLEAN

```
CREATE TABLE employes  
(matricule INT AS IDENTITY IMPLICITLY HIDDEN PRIMARY KEY,  
nom VARCHAR(50),  
actif BOOLEAN NOT NULL DEFAULT TRUE)  
RCDFMT employes;
```

```
INSERT INTO employes VALUES  
( 'MICHEL', TRUE),  
( 'JACQUES', FALSE),  
( 'FLORENCE', 't'),  
( 'MARC', 'f'),  
( 'CLAUDE', 'yes'),  
( 'RICHARD', 'no'),  
( 'ERIC', 'y'),  
( 'DELPHINE', 'n'),  
( 'CAROLE', 1),  
( 'BRIGITTE', 0),  
( 'PHILIPPE', DEFAULT);
```

Support dans ACS

```
SELECT * FROM employes;
```

NOM	ACTIF
MICHEL	true
JACQUES	false
FLORENCE	true
MARC	false
CLAUDE	true
RICHARD	false
ERIC	true
DELPHINE	false
CAROLE	true
BRIGITTE	false
PHILIPPE	true

Support du type BOOLEAN

Support dans ACS

Table PB.EMPLOYES - 10.3.37.1(C70467f0)

Table Colonnes Contraintes de clé Contraintes de clé associée Contraintes de vérification Requête matérialisée Partitionnement

Nom de colonne	Nom de système	Type de données	Longueur	Valeur ...	Valeur générée	Valeur par défaut	Masqué
MATRICULE	MATRICULE	INTEGER		Non	Identité		Oui
NOM	NOM	VARCHAR	50	Oui		Aucune valeur pa...	
ACTIF	ACTIF	BOOLEAN		Non		TRUE	

Support du type BOOLEAN

Pas de support en 5250 (STRSQL)

```
SELECT * FROM employes
```

NOM	ACTIF
MICHEL	1
JACQUES	0
FLORENCE	1
MARC	0
CLAUDE	1
RICHARD	0
ERIC	1
DELPHINE	0
CAROLE	1
BRIGITTE	0
PHILIPPE	1

```
28 SELECT nom, actif,  
29         INT(actif) AS actif_num  
30 FROM employes;
```

NOM	ACTIF	ACTIF_NUM
MICHEL	true	1
JACQUES	false	0
FLORENCE	true	1
MARC	false	0
CLAUDE	true	1
RICHARD	false	0
ERIC	true	1
DELPHINE	false	0
CAROLE	true	1
BRIGITTE	false	0
PHILIPPE	true	1

Support du type BOOLEAN

- **Prédicats** : IS TRUE, IS FALSE, TRUE, FALSE
- **Constantes** : TRUE, FALSE, ON, OFF, UNKNOWN
- **Fonctions scalaires** : BOOLEAN, ISTRUE, ISFALSE, ISNOTTRUE, ISNOTFALSE

```
32 SELECT * FROM employes WHERE actif = TRUE;
33 SELECT * FROM employes WHERE actif = ON;
34 SELECT * FROM employes WHERE actif IS TRUE;
35 SELECT * FROM employes WHERE actif;
36 SELECT * FROM employes WHERE ISTRUE(actif);
37
```

NOM	ACTIF
MICHEL	true
FLORENCE	true
CLAUDE	true
ERIC	true
CAROLE	true
PHILIPPE	true

```
38 SELECT * FROM employes WHERE actif = FALSE;
39 SELECT * FROM employes WHERE actif = OFF;
40 SELECT * FROM employes WHERE actif IS FALSE;
41 SELECT * FROM employes WHERE NOT actif;
42 SELECT * FROM employes WHERE ISFALSE(actif);
43
```

NOM	ACTIF
JACQUES	false
MARC	false
RICHARD	false
DELPHINE	false
BRIGITTE	false

Support du type BOOLEAN

- Support **JSON**

```
47 SELECT JSON_OBJECT('nom':nom, 'actif':actif)
48 FROM employes;
```

```
00001
{"nom":"MICHEL","actif":true}
{"nom":"JACQUES","actif":false}
{"nom":"FLORENCE","actif":true}
{"nom":"MARC","actif":false}
{"nom":"CLAUDE","actif":true}
{"nom":"RICHARD","actif":false}
{"nom":"ERIC","actif":true}
{"nom":"DELPHINE","actif":false}
{"nom":"CAROLE","actif":true}
{"nom":"BRIGITTE","actif":false}
{"nom":"PHILIPPE","actif":true}
```

Support du type BOOLEAN

- Support **JSON**

```
CREATE VARIABLE json_var VARCHAR(500);
```

```
SET json_var = '{"employees":[  
  {"nom":"MICHEL","actif":true},  
  {"nom":"JACQUES","actif":false},  
  {"nom":"FLORENCE","actif":true},  
  {"nom":"MARC","actif":false},  
  {"nom":"CLAUDE","actif":true},  
  {"nom":"RICHARD","actif":false},  
  {"nom":"ERIC","actif":true},  
  {"nom":"DELPHINE","actif":false},  
  {"nom":"CAROLE","actif":true},  
  {"nom":"BRIGITTE","actif":false},  
  {"nom":"PHILIPPE","actif":true}  
]}'
```

```
71 SELECT * FROM JSON_TABLE(json_var, '$.employees'  
72 COLUMNS (nom VARCHAR(50) PATH '$.nom',  
73          actif BOOLEAN PATH '$.actif'));  
74
```

NOM	ACTIF
MICHEL	true
JACQUES	false
FLORENCE	true
MARC	false
CLAUDE	true
RICHARD	false
ERIC	true
DELPHINE	false
CAROLE	true
BRIGITTE	false
PHILIPPE	true

Support du type BOOLEAN

- **APIs** : QDBRTVFD, QUSLFLD, QSQGNDDL...
- **Commandes CL** : DSPFFD, OPNDBF, CPYF, CPYTOIMPF, CPFRMIMPF...
- **Catalogue DB2** : SYSCOLUMNS, SYSPARMS, SYSVARIABLES...
- **Interfaces externes** : SQL CLI, JDBC, ODBC, DRDA, OLE DB, .NET
- **Outils** : IBM i Access Client Solutions (ACS)

Clause RESTRICT ON DROP

- Pour empêcher la suppression d'une table / PF même si profil *ALLOBJ

```
ALTER TABLE employes  
ADD RESTRICT ON DROP;
```

```
78 CL: DLTF FILE(PB/EMPLOYES);  
79
```

[22/06/2022 à 15:59:27] Exécution de la sélection...
DLTF FILE(PB/EMPLOYES)

CPF210F: L'opération n'a pas abouti pour EMPLOYES, PB, type *FILE.
CPF32BF: Suppression de l'objet EMPLOYES dans PB type *FILE non admise.

```
80 DROP table pb.employes;  
81
```

[22/06/2022 à 16:01:16] Exécution de la sélection...

DLTF DROP table pb.employes

✘ Etat SQL : 55035

Code fournisseur : -672

Message : [SQL0672] DROP non admis pour EMPLOYES de PB type *FILE. Cause : EMPLOYES de PB type *FILE possède l'attribut RESTRICT ON DROP (restriction de suppression) et ne peut pas être supprimé. Que faire . . . : L'attribut RESTRICT ON DROP doit être retiré pour que l'objet puisse être supprimé. Utilisez, par exemple, ALTER TABLE (modification de table) avec l'option DROP RESTRICT ON DROP pour une table.

Nouvelle fonction TRY_CAST – 7.5 et 7.4 TR6

- Alternative à la fonction CAST
- En cas de donnée invalide dans une colonne :
 - CAST : génération d'une erreur
 - TRY_CAST : renvoi de la valeur nulle

```
82 CREATE TABLE trycast1 (z1 varchar(5));
83
84 INSERT INTO trycast1 VALUES ('10'), ('20'), ('345'), ('ABCD'), ('999');
85
86 SELECT z1, CAST(z1 AS INT) AS CAST_Z1, TRY_CAST(z1 AS INT) AS TRY_CAST_Z1 FROM trycast1;
87
```

Z1	CAST_Z1	TRY_CAST_Z1
10	10	10
20	20	20
345	345	345
ABCD	+++++	-
999	999	999

⚠ Etat SQL : 01565
Code fournisseur : 420
Message : [SQL0420] Valeur pour l'argument CAST non valide.

Tech Days

Université **IBM i**

14 septembre 2022

DB2 for i

Points-clés

DB2 for i – Points-clés

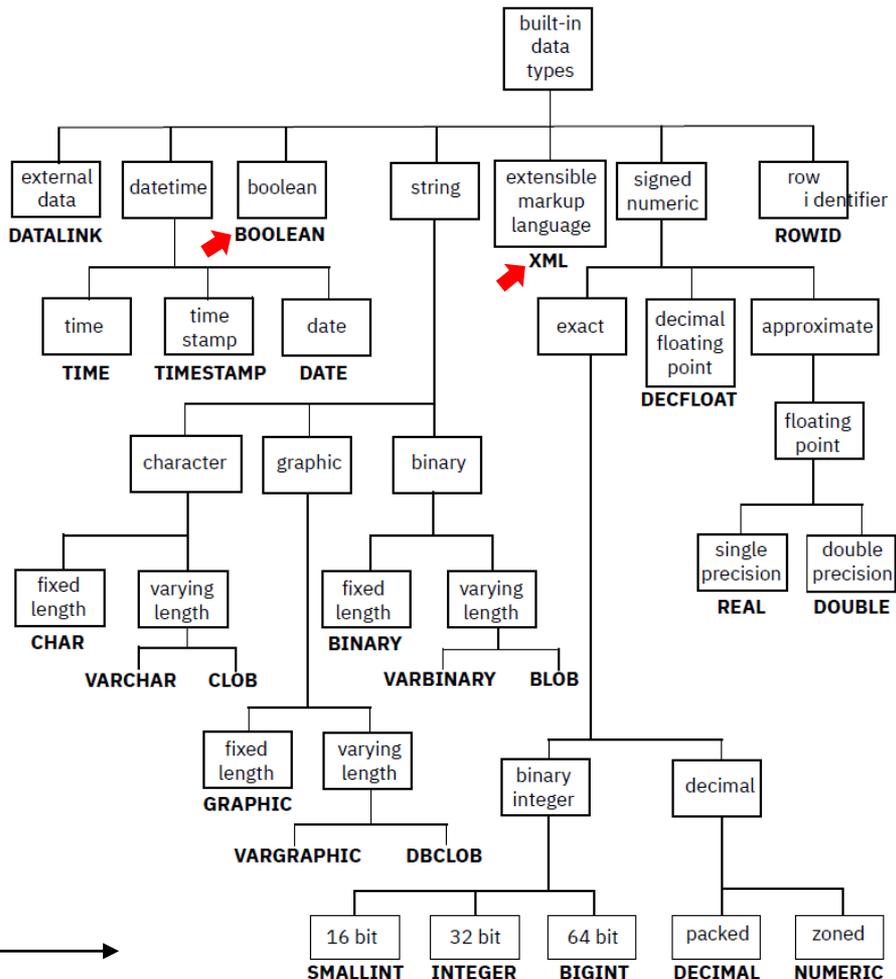
- Multiples types de données
- Colonnes auto-incrémentées
- Colonnes auto-générées
- RCAC
- Tables temporelles
- Fonctions XML, JSON, HTTP
- Clause FIELDPROC
- Services IBM i
- ACS
- DB2 Web Query
- Fonctions OLAP
- MQT
- EVI et IOA
- Tables partitionnées – DB2 Multisystem
- DB2 SMP

Multiples types de données

Database
Db2 for i SQL Reference



- Contents
- About SQL reference
- PDF file for SQL reference
- What's new for IBM i 7.5
- Chapter 1. Concepts
- Chapter 2. Language elements
 - Characters
 - Tokens
 - Identifiers
 - Naming conventions
 - Aliases
 - Authorization IDs and authorization names
 - Procedure resolution
 - Data types**



■ Incrémentation automatique du contenu d'une colonne :

- 1. Clause **AS IDENTITY** ajoutée lors de la définition d'une colonne d'une table (ordres CREATE TABLE ou ALTER TABLE)

- Colonne numérique uniquement
- Valable pour une seule colonne de la table
- La valeur générée n'est pas partageable entre tables

```
CREATE OR REPLACE TABLE emp01(empnum INTEGER AS IDENTITY,  
                               empnom CHAR(30));  
  
INSERT INTO emp01 VALUES (DEFAULT, 'AA');
```

- 2. Objet **SEQUENCE**

- Objet DB2 créé à part de la table (CREATE SEQUENCE)
- La valeur auto-incrémentée est générée dans l'objet SEQUENCE et peut être ensuite utilisée :
 - Pour alimenter une colonne d'une ou plusieurs tables `CREATE SEQUENCE s1;`
 - Cette colonne n'étant pas forcément numérique `INSERT INTO emp03 VALUES(NEXT VALUE for s1, 'AA');`

Colonnes auto-générées

■ Génération automatique du contenu d'une colonne :

- Horodate de dernière mise à jour d'une ligne
- Type d'opération
- Utilisateur
- Nom du travail
- Adresse IP du client
- etc.

```
CREATE TABLE emp6 (  
  matricule INT AS IDENTITY,  
  nom CHAR(25),  
  date_operation TIMESTAMP NOT NULL FOR EACH ROW ON UPDATE AS ROW CHANGE TIMESTAMP,  
  type_operation CHAR(1) GENERATED AS (DATA CHANGE OPERATION),  
  utilisateur VARCHAR(128) GENERATED AS (SESSION_USER),  
  serveur VARCHAR(18) GENERATED AS (CURRENT SERVER),  
  code_compta VARCHAR(255) GENERATED AS (CURRENT_CLIENT_ACCTNG),  
  application VARCHAR(255) GENERATED AS (CURRENT_CLIENT_APPLNAME),  
  id_program VARCHAR(255) GENERATED AS (CURRENT_CLIENT_PROGRAMID),  
  id_user VARCHAR(255) GENERATED AS (CURRENT_CLIENT_USERID),  
  nom_wrkstn VARCHAR(255) GENERATED AS (CURRENT_CLIENT_WRKSTNNAME),  
  job VARCHAR(28) GENERATED AS (QSYS2.JOB_NAME),  
  job_serveur VARCHAR(28) GENERATED AS (QSYS2.SERVER_MODE_JOB_NAME),  
  host_client VARCHAR(255) GENERATED AS (SYSIBM.CLIENT_HOST),  
  ip_client VARCHAR(128) GENERATED AS (SYSIBM.CLIENT_IPADDR),  
  port_client INT GENERATED AS (SYSIBM.CLIENT_PORT),  
  nom_routine VARCHAR(128) GENERATED AS (SYSIBM.ROUTINE_SPECIFIC_NAME),  
  bib_routine VARCHAR(128) GENERATED AS (SYSIBM.ROUTINE_SCHEMA),  
  type_routine CHAR(1) GENERATED AS (SYSIBM.ROUTINE_TYPE),  
  nom_package VARCHAR(128) GENERATED AS (SYSIBM.PACKAGE_NAME),  
  bib_package VARCHAR(128) GENERATED AS (SYSIBM.PACKAGE_SCHEMA),  
  version_package VARCHAR(64) GENERATED AS (SYSIBM.PACKAGE_VERSION)  
)
```

RCDFMT emp6;

DATE_OPERATION	TYPE_OPERATION	UTILISATEUR	SERVEUR
2021-07-13 18:17:56...	U	PB	F102BF1V
2021-07-13 15:25:42...	I	BOURGEOIS	F102BF1V

CODE_COMPTA	APPLICATION
Windows 10;SSL=false;admin_user=true	IBM i Access Client Solutions - Run SQL Scripts
	START SQL INTERACTIVE SESSION

ID_USER	NOM_WRKSTN	JOB	IP_CLIENT
025645706	LAPTOP-GARRTPU6	125509/QUSER/QZDASOINIT	10.32.56.121
BOURGEOIS	QINTER	125494/BOURGEOIS/QPADEV0001	10.32.48.122

- Contrôle des accès niveau **ligne** et **colonne**
 - Par la définition de règles sur les tables : **permissions** (sur les lignes) et **masques** (sur les colonnes)

```
CREATE MASK pbol39.mask_secu ON pbol39.patients FOR COLUMN numsecu RETURN
CASE
  WHEN VERIFY_GROUP_FOR_USER(SESSION_USER, 'PATIENTS') = 1 THEN numsecu
  ELSE '*****' CONCAT RIGHT(numsecu, 6)
END
```



Affichage des données

PROFIL	PRENOM	NUMSECU	TRAITEMENT	MEDECIN
MIKE	Mike	1630256077020	Doliprane	JAMES

***** Fin de données *****

Affichage des données

PROFIL	PRENOM	NUMSECU	TRAITEMENT	MEDECIN
MAX	Maxime	*****055080	Codeine	LEE
SAM	Samantha	*****012070	Efferalgan	LEE

- Table DB2 qui contient la version en cours des données et qui **historise automatiquement** les versions précédentes (données mises à jour et données supprimées) dans une table historique associée
- Possibilité de visualiser, en interrogeant directement la table de prod :
 - Les données telles qu'elles étaient à n'importe quel point précis du passé
 - Les informations qui ont changé sur une période de temps donnée
 - La date à laquelle les informations ont été modifiées

Comparaison, audit...

Tables temporelles

Les données actuelles

```
SELECT * FROM pbol39.patients4;
```

PROFIL	PRENOM	NUMSECU	TRAITEMENT	MEDECIN
MAX	Maxime	1701144055080	Codeine	SMITH
MIKE	Mike	1630256077020	Doliprane	JAMES
SAM	Samantha	2780687012070	Efferalgan	LEE

Les données à un point précis dans le passé

```
SELECT * FROM pbol39.patients4  
FOR SYSTEM_TIME AS OF CURRENT DATE - 1 DAYS;
```

PROFIL	PRENOM	NUMSECU	TRAITEMENT	MEDECIN
MIKE	Mike	1630256077020	Doliprane	JAMES
SAM	Samantha	2780687012070	Efferalgan	LEE
MAX	Maxime	1701144055080	Codeine	LEE
DOUG	Doug	1590736066060	Dafalgan	JAMES
AMY	Amy	2880534077080	Voltarene	LEE

Les données sur une plage de temps dans le passé

```
SELECT * FROM pbol39.patients4  
FOR SYSTEM_TIME FROM CURRENT TIMESTAMP - 2 DAYS  
TO CURRENT TIMESTAMP  
WHERE profil = 'MAX';
```

Fonctions HTTP, XML, JSON

- Consommation de Services Web

```
VALUES QSYS2.HTTP_POST('https://api.eu-gb.language-translator.watson.cloud.ibm.com/in:
{"text":["Where is Brian?", "Brian is in the kitchen"], "model_id":"en-fr"},
{"header":"Content-Type,application/json",
"basicAuth":"apikey,zVFyduRPOrofCj_tOGyxXP2XfJRb6i_sd_B98522vXsP"}');
```

http_delete
http_get
http_post
http_put
http_patch

```
{ "translations" : [ { "translation" : "Où est Brian?" }, { "translation" : "Brian est dans la cuisine" } ],
```

```
532 SELECT *
533 FROM JSON_TABLE
534 QSYS2.HTTP_GET('http://opendata.paris.fr/api/records/1.0/search/?dataset=sites-disposant-du-service-paris-wi-fi'),
535 '$.records'
536 COLUMNS(
537 nom char(50) PATH '$.fields.nom_site',
538 adresse char(100) PATH '$.fields.arc_adresse')) AS resultat;
539
```

NOM	ADRESSE
JARDIN DU TROCADERO	1 PLACE DU ONZE NOVEMBRE 1918
MAISON DES INITIATIVES ETUDIANTES	50 RUE DES TOURNELLES
DARU CHAMPS DE MARS 1	AVENUE CHARLES BISELIER

Clause FIELDPROC (cryptage des colonnes)

- Programme permettant de crypter / décrypter le contenu d'une colonne

```
ALTER TABLE patients2b ALTER numsecu SET FIELDPROC pbol39.fldprocc;
```

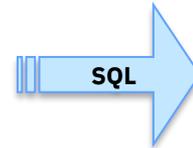
```
SET SESSION_USER = 'BOURGEOIS';  
SELECT * FROM patients2b;
```

PROFIL	PRENOM	NUMSECU	TRAITEMENT	MEDECIN
MAX	Maxime	□□□□□□□□□□□□□□	Codeine	LEE
MIKE	Mike	□□□□□□□□□□□□□□	Doliprane	JAMES
SAM	Samantha	□□□□□□□□□□□□□□	Efferalgan	LEE

```
SET SESSION_USER = 'QSECOFR';  
SELECT * FROM patients2b;
```

PROFIL	PRENOM	NUMSECU	TRAITEMENT	MEDECIN
MAX	Maxime	1701144055080	Codeine	LEE
MIKE	Mike	1630256077020	Doliprane	JAMES
SAM	Samantha	2780687012070	Efferalgan	LEE

- Accès en **SQL** aux fonctions **système** IBM i
 - Applications
 - BRMS
 - Cache de plans SQL
 - Centre de santé
 - Communication
 - IFS
 - Java
 - Journaux
 - Objets et bibliothèques
 - Messages
 - Performances
 - PowerHA
 - Produits
 - PTFs
 - Sécurité
 - Spoules
 - Stockage
 - Travaux
 - Utilitaires



IBM i



```
273 -- Profils utilisateur qui n'ont pas été utilisés depuis 90 jours
274 SELECT AUTHORIZATION_NAME, STATUS, LAST_USED_TIMESTAMP
275 FROM QSYS2.USER_INFO
276 WHERE LAST_USED_TIMESTAMP < CURRENT_TIMESTAMP - 90 DAYS
277 AND STATUS <> '*DISABLED'
278 AND AUTHORIZATION_NAME NOT LIKE 'Q%'
279 ORDER BY 3 DESC;
```

AUTHORIZATION_NAME	STATUS	LAST_USED_TIMESTAMP
CHEVALIER	*ENABLED	2018-09-25 00:00:00.000000
DELICOURT	*ENABLED	2018-09-25 00:00:00.000000
DERI	*ENABLED	2018-09-04 00:00:00.000000
DUDUYER	*ENABLED	2018-08-29 00:00:00.000000
BOUTEMY	*ENABLED	2018-06-29 00:00:00.000000
MOREAU	*ENABLED	2018-04-17 00:00:00.000000

ACS – Access Client Solutions

- Exécution de scripts SQL
- Gestion des schémas
- Centre de performances
- Visual Explain
- Conseiller d'index...

IBM i Access Client Solutions

Fichier Edition Affichage Actions Outils

■ Bienvenue

Système : 9.128.137.198

Base de données

- Schémas
- Exécution de scripts SQL
- SQL Performance Center

Run SQL Scripts - 9.128.137.198(lbmiv74)

Fichier Edition Recherche Affichage Connexion Exécution Explication Moniteur Editor Outils Aide

IBM i - SQL PSM.sql IBM i - SQL DML avancé.sql IBM i - SQL DDL avancé.sql

```
420 SELECT * FROM flights;
421
422 SELECT CONNECT_BY_ROOT departure AS origin,
423 departure, arrival, LEVEL, price
```

Visual Explain - 10.3.60.71(F102bf1v)

Fichier Affichage Actions Options Outils Aide

Recherche... Pas de distinction Maj/Min

Sélection finale ← 9 Agrégation ← 28 Test de table ← 29 Scannage d'index — Index temporaire

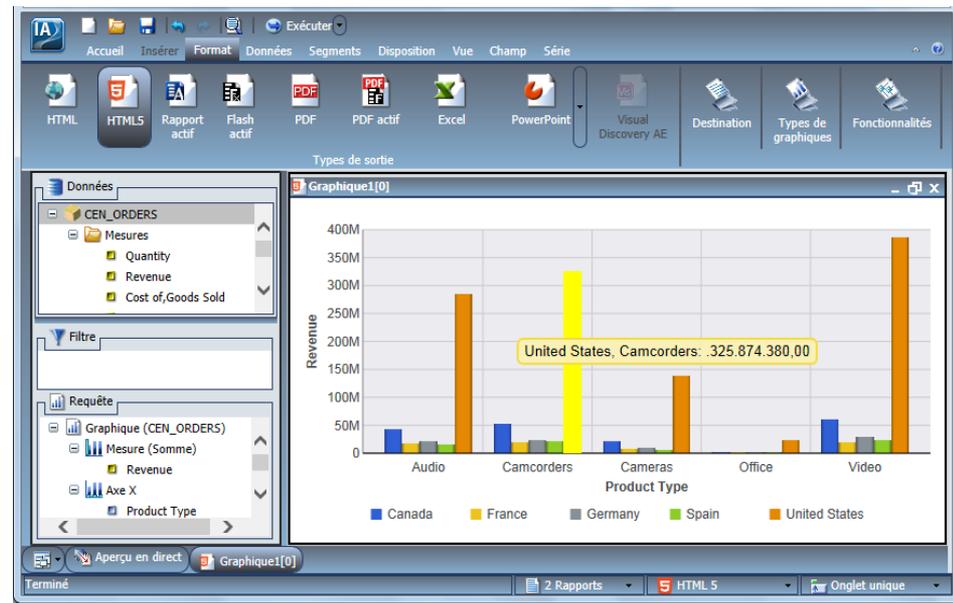
Attribut	Valeur
Nom de table, nom de table de base, nom d'index	
Nom de la table interrogée	EMPLOYES
Bibliothèque de la table interrogée	PBOL39
Membre de la table interrogée	EMPLOYES
Nom long de la table interrogée	EMPLOYES
Nom long de la bibliothèque de la table interrogée	PBOL39
Informations durée estimée (heure de début, durée totale)	
Temps de traitement (ms)	,001
Temps cumulé (ms)	,009
Infos table supplémentaires	
Nombre total de lignes dans la table	29
Taille table (octets)	1.189
Lignes de la table active	29
Lignes table supprimées	0
Estimation du nombre de lignes sélectionnées et infos de jointure	
Lignes sélectionnées par itération étape du plan	29
Lignes traitées pendant la dernière étape du plan	841
Répétitions étapes du plan	1
Nombre total de lignes sélectionnées	29

```
SELECT srv,
MIN(salaire) AS salmin,
MAX(salaire) AS salmax,
DEC(AVG(salaire), 7, 2) AS salmoyen,
SUM(salaire) AS saltotal
FROM employes
GROUP BY srv
```

IBM DB2 Web Query

■ Analytique, BI

- Création de rapports, graphiques et tableaux de bord
- Métadonnées, fonctions OLAP, mode déconnecté, tableur client, planificateur, appli mobile, Services Web...
- Adaptateurs SQL Server, MySQL, PostgreSQL...
- Habillage des Services IBM i
- ETL et Datawarehouse



■ Fonctions de **classement**

- RANK
- DENSE_RANK
- ROW_NUMBER

```
SELECT srv AS "Service", COUNT(*) as "Nb d'employés",  
LISTAGG(TRIM(nom), ', ') WITHIN GROUP(ORDER BY nom) AS "Employés"  
FROM tabempl GROUP BY srv HAVING srv IS NOT NULL;
```

■ Fonctions **d'agrégation**

- SUM, COUNT, AVG, MIN, MAX
- GROUPING_SETS
- LISTAGG
- ROLLUP, CUBE
- FIRST_VALUE, NTH_VALUE, LAST_VALUE, LAG, LEAD
- NTILE, CUME_DIST, RATIO_TO_REPORT

Service	Nb d'employés	Employés
911	3	ANNIE, JACQUES, MICHEL
977	2	DANIELE, MARC
990	1	CLAUDE

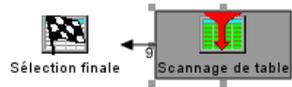
■ Fonctions **statistiques**

- CORRELATION, COVARIANCE, COVARIANCE_SAMP
- MEDIAN, PERCENTILE_x, REGR_x

MQT – Materialized Query Table

```
CREATE TABLE mqtsalsrv
  AS (SELECT srv, MIN(salaire) AS salmin, MAX(salaire) AS salmax,
        DEC(AVG(salaire), 7, 2) AS salmoyen,
        SUM(salaire) AS saltotal
  FROM employes
  GROUP BY srv)
DATA INITIALLY IMMEDIATE
REFRESH DEFERRED
MAINTAINED BY USER
ENABLE QUERY OPTIMIZATION;
```

- Stockage de données d'agrégation
 - Rafraichissement manuel
- Peut être utilisée par l'optimiseur DB2



Nom de table, nom de table de base, nom d'index	
Nom de la table interrogée	MQTSALSRV
Bibliothèque de la table interrogée	PBOL39
Membre de la table interrogée	MQTSALSRV
Nom long de la table interrogée	MQTSALSRV
Nom long de la bibliothèque de la table interrogée	PBOL39
Table de requêtes matérialisée utilisée par l'optimiseur	Oui
Informations durée estimée (heure de début, durée totale)	
Temps de traitement (ms)	8,508E-4
Temps cumulé (ms)	0
Infos table supplémentaires	
Nombre total de lignes dans la table	9
Taille table (octets)	297
Lignes de la table active	9
Lignes table supprimées	0
Estimation du nombre de lignes sélectionnées et infos de jointure	
Lignes sélectionnées par itération étape du plan	9
Lignes traitées pendant la dernière étape du plan	9
Répétitions étapes du plan	1

Requête finale

```
SELECT srv,
  MIN(salaire) AS salmin,
  MAX(salaire) AS salmax,
  DEC(AVG(salaire), 7, 2) AS salmoyen,
  SUM(salaire) AS saltotal
FROM employes
GROUP BY srv
```

EVI (Encoded Vector Index) – IOA (Index Only Access)

- CREATE ENCODED VECTOR INDEX xxx ON orders(year, quarter, month) INCLUDE(SUM(quantity), SUM(revenue))

Table des symboles de l'EVI

Year	Quarter	Month	Code	Count	Quantity	Revenue
2021	1	1	1	500,000	1,500	149,985
2021	1	2	2	600,000	2,250	224,978
2021	1	3	3	900,000	4,900	489,951
2021	2	4	4	490,000	2,100	209,979
2021	2	5	5	510,000	2,500	249,975

Colonnes de la clé

Agrégations

La requête suivante :

```
SELECT year, quarter, month,
       SUM(revenue)
FROM orders
GROUP BY year, quarter, month
```

est une requête IOA (toutes les données sont présentes dans l'index)

Rafraîchissement dynamique et automatique

Tables partitionnées – DB2 Multisystem

- Une table vue comme une table unique mais divisée en plusieurs **partitions** :
 - Pour permettre de dépasser la limite de taille d'une table, qui est actuellement de 1,7 To ou 4,3 milliards de lignes
 - Une table partitionnée peut avoir jusqu'à 256 partitions, ce qui permet d'augmenter la taille maximale d'une table jusqu'à 435 To ou 1 trillion de lignes
 - Pour les historiques des tables temporelles

Nécessite le produit **DB2 Multisystem**
(5770-SS1 Option 27)
(produit **gratuit** depuis le 1^{er} juin 2022)

- Exemples :

```
CREATE TABLE employes (empnum INT, nom CHAR(30)...)
PARTITION BY HASH(empnum) INTO 3 partitions
```

```
CREATE TABLE t2022 (z1 DATE, z2 CHAR(20))
PARTITION BY RANGE(z1)
(STARTING('2022-01-01') ENDING('2022-12-31') EVERY(3 MONTHS))
```

DB2 SMP – Symmetric MultiProcessing

- Permet de diviser un job DB2 en plusieurs tâches (threads) qui peuvent s'exécuter **simultanément** sur un ou plusieurs processeurs
- Peuvent bénéficier de SMP :
 - Les requêtes SQL
 - La création des index / LF
 - La maintenance des index
 - La commande RGZPFM
 - La commande CPYFRMIMPF

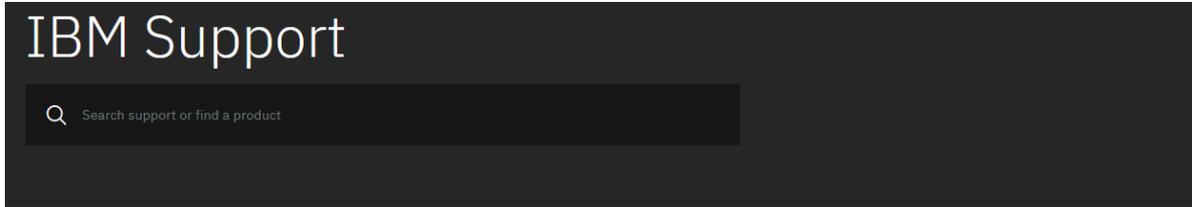
Produit **DB2 Symmetric MultiProcessing**
(5770-SS1 Option 26)
(produit **gratuit** depuis le 1^{er} juin 2022)

- **Workshops** IBM Lab Services
 - IBM i – DB2 for i – SQL DDL (Data Definition Language) avancé
 - IBM i – DB2 for i – SQL DML (Data Manipulation Language) avancé
 - IBM i – DB2 for i – Nouveautés V7
 - IBM i – DB2 for i – SQL procédural
 - IBM i – DB2 for i – XML / JSON

- Durée de chaque workshop : **4 heures** (distanciel ou présentiel)

- Eligibles aux **vouchers** IBM i

- <https://www.ibm.com/support/pages/db2-ibm-i>



Db2 for IBM i

Db2 for i is an IBM i integrated Relational Database Management System that leverages the high performance, virtualization, and energy efficiency features of IBM Power Systems.

- <https://www.ibm.com/support/pages/ibm-db2-i-wiki>

IBM Db2 for i Wiki

News

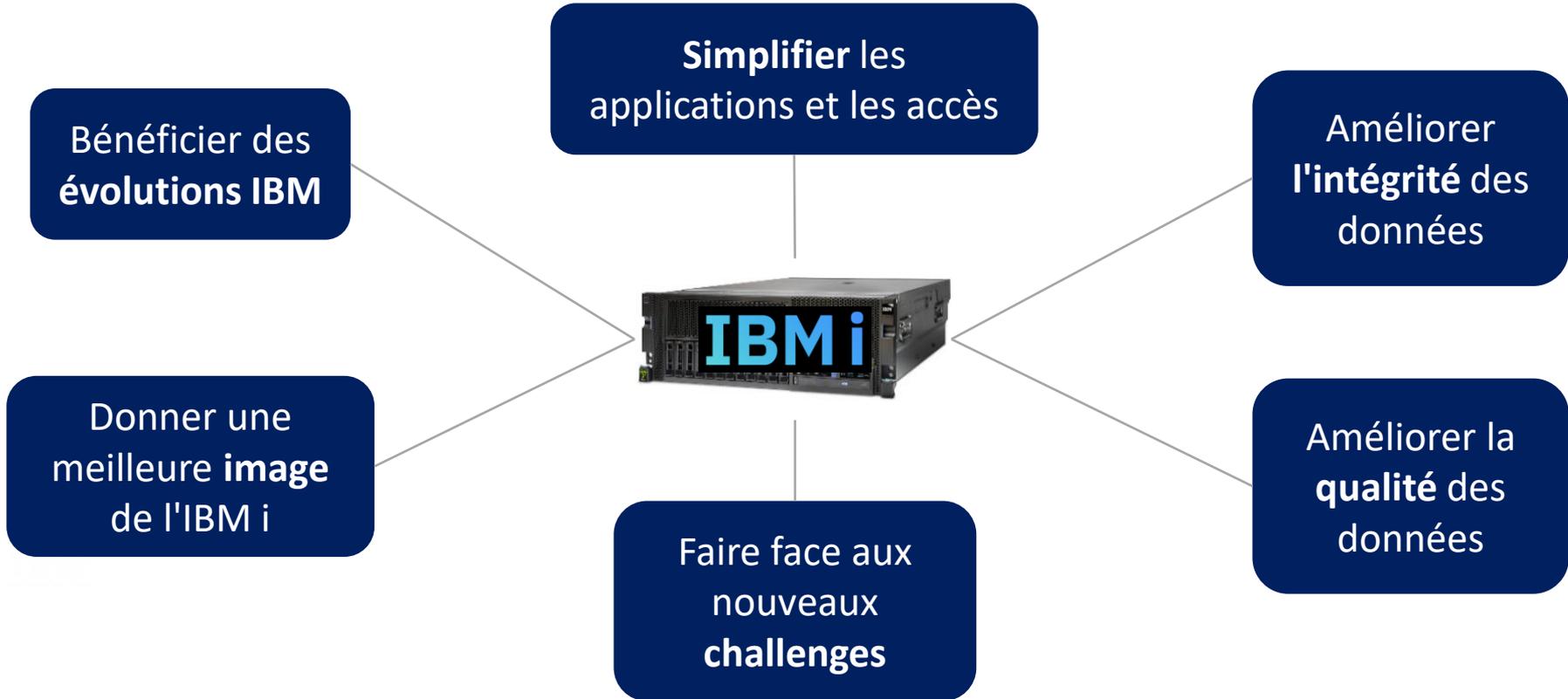
Abstract

Welcome to the IBM Lab Services Db2 for i Wiki. Here you will find a variety of information from the leading experts on Db2 for i.

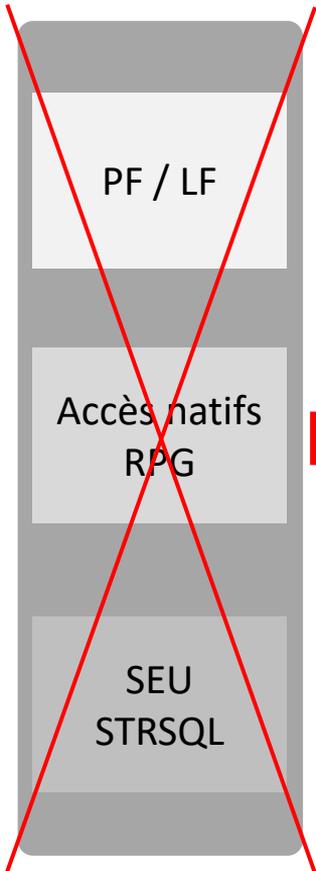
DB2 for i

Quelques compléments

Base de données DB2 : pourquoi la moderniser ?



Base de données DB2 : comment la moderniser ?



A. Formation : workshops

IBM de 4 heures sur :

- Nouveautés SQL V7
- SQL DDL avancé
- SQL DML avancé
- SQL PSM (procédural)
- XML / JSON

B. Audit applicatif IBM i macroscopique

Outils

- d'analyse
- de modélisation
- de documentation
- de conversion
- d'anonymisation
- De réplication



SQL

- Noms longs
- Types INT, *BOOLEAN*, *CLOB*, *BLOB*...

- SQLRPGLE
- SQLCBLE
- SQL PSM

- ACS
- RDi
- Data Studio
- DBeaver

- Cartographie de la base de données

Data Centric

- Contraintes
- Colonnes auto-incrémentées
- Colonnes auto-générées
- XML, JSON
- RCAC
- Tables temporelles
- Tables partitionnées
- Fonctions OLAP
- UDF, UDTF, procédures, triggers
- FIELDPROC
- MQT
- EVI, IOA, index dérivés
- Vues, CTE, variables globales

- Services IBM i

- Analytique, BI (DB2 Web Query)

Sessions **DEV** – Agenda

14h00 1. DB2 for i

14h30 2. RPG – RDi – VS Code

15h00 3. Services Web

15h30 *Pause*

15h45 4. DevOps

16h15 5. Merlin

16h45 6. Open Source

17h15 *Cocktail de clôture*

Yvon VIEVILLE
VOLUBIS
Formateur IBM i

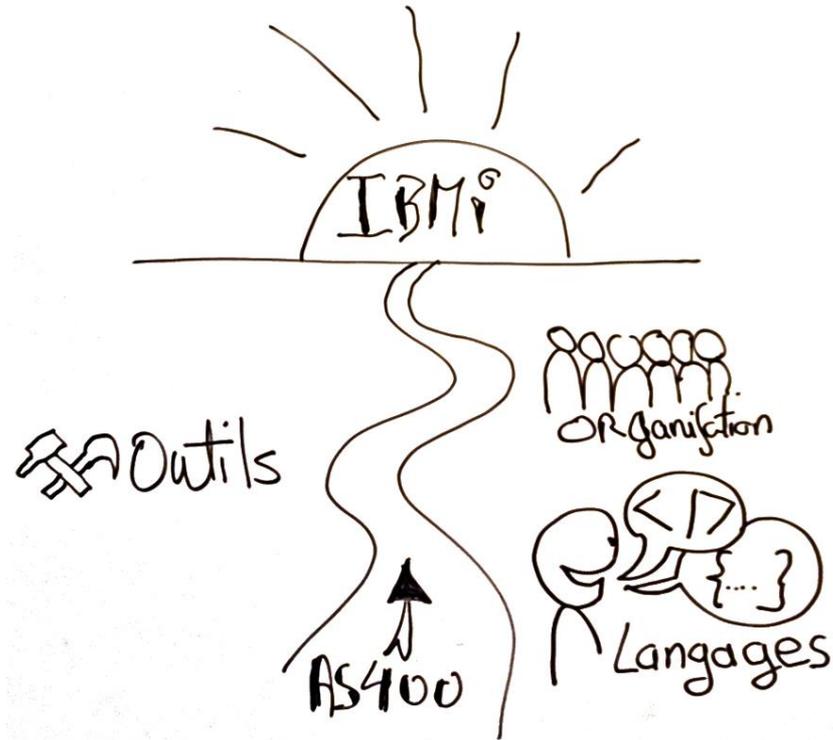


RPG – RDi – VS Code

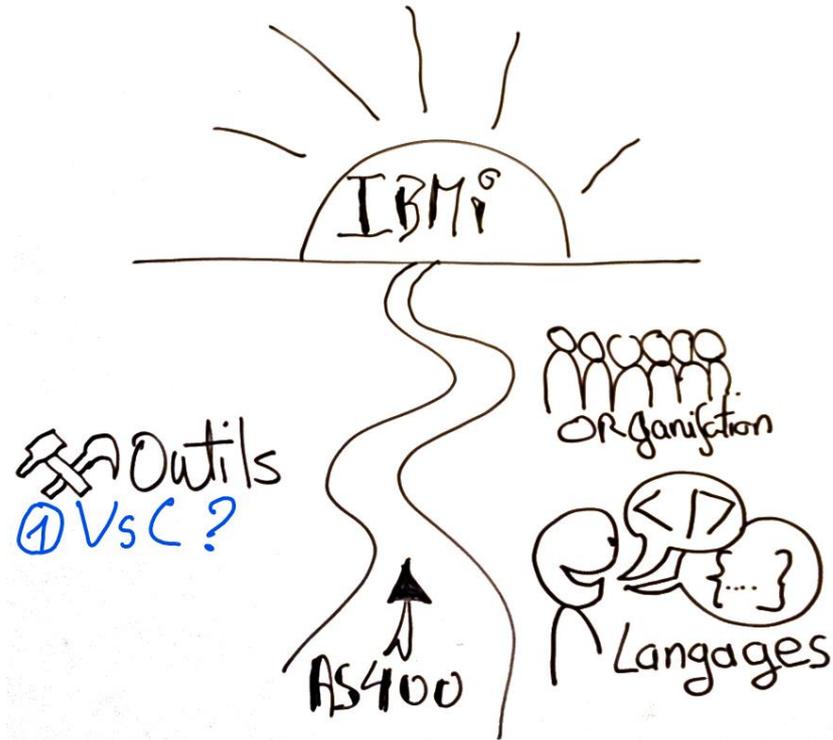
RPG – RDi – VSC

« Sur les routes de l'IBM i ! »

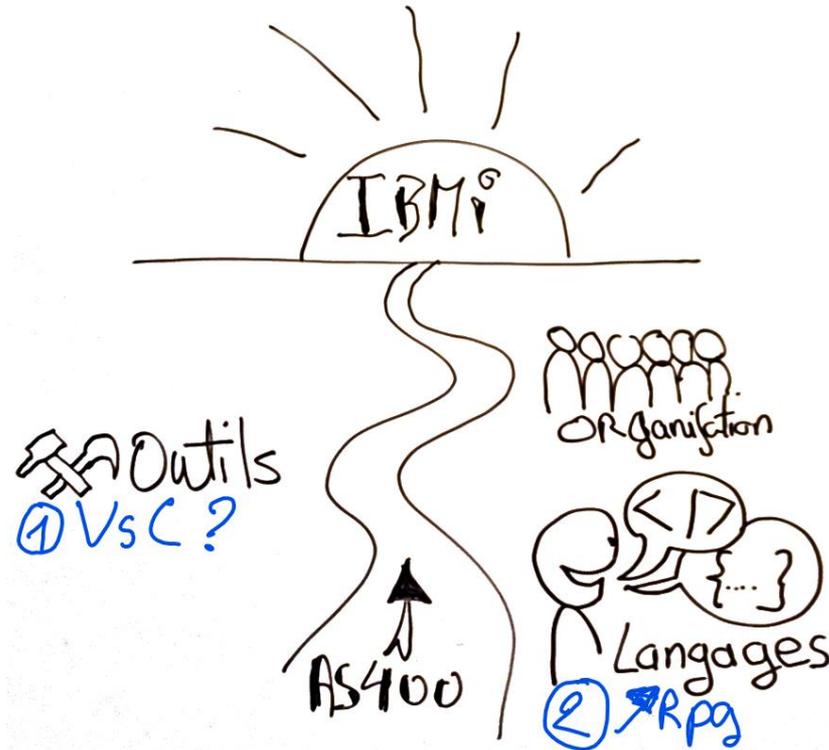
On the road again !



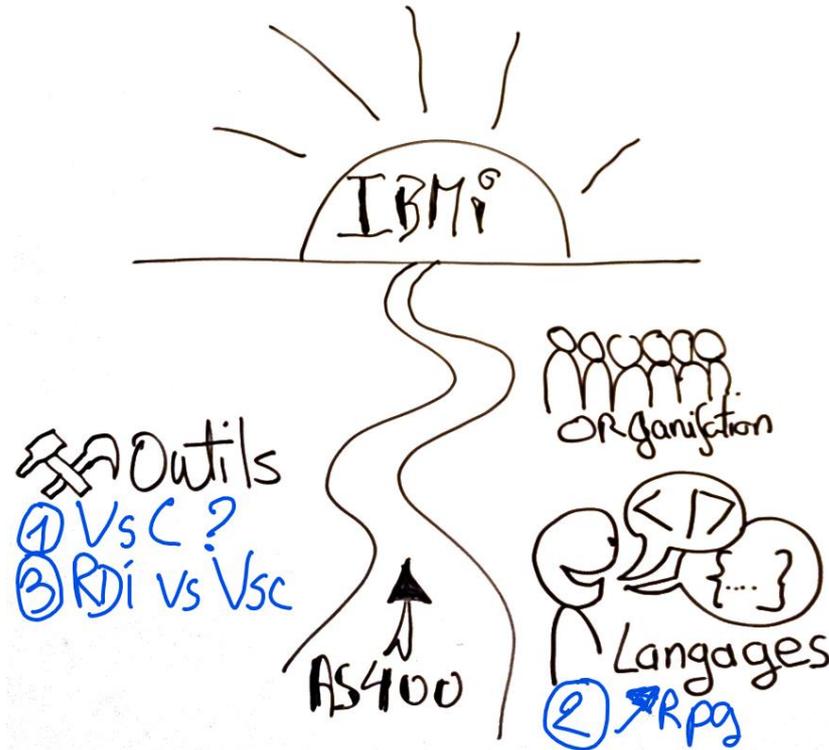
On the road again !



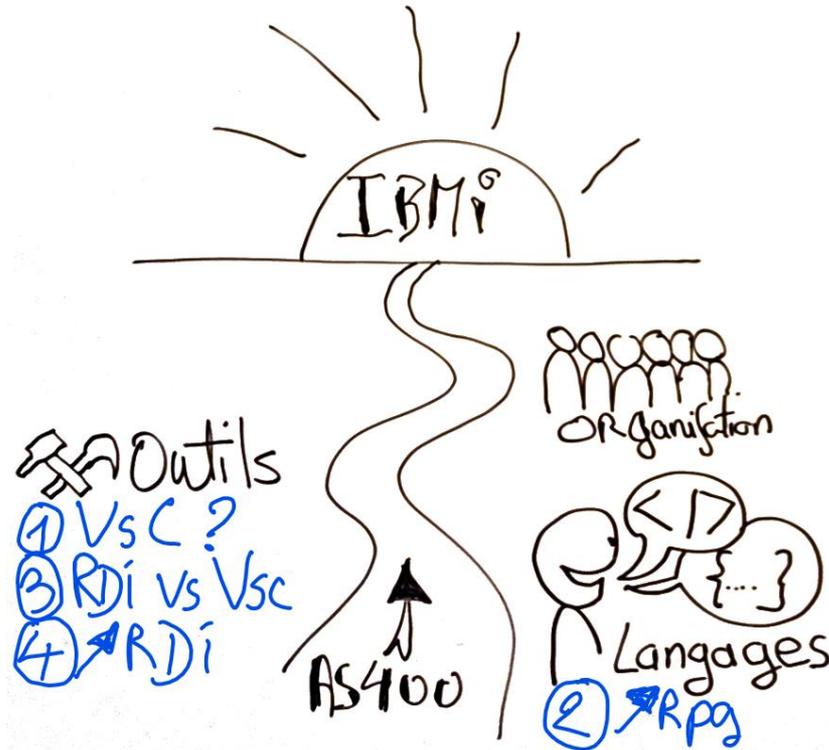
On the road again !



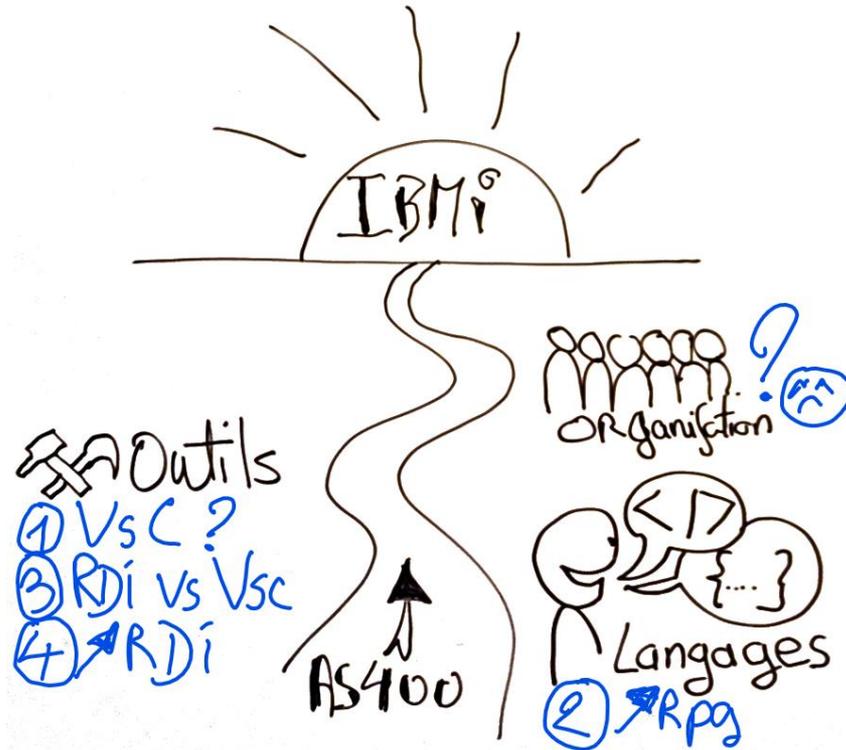
On the road again !



On the road again !



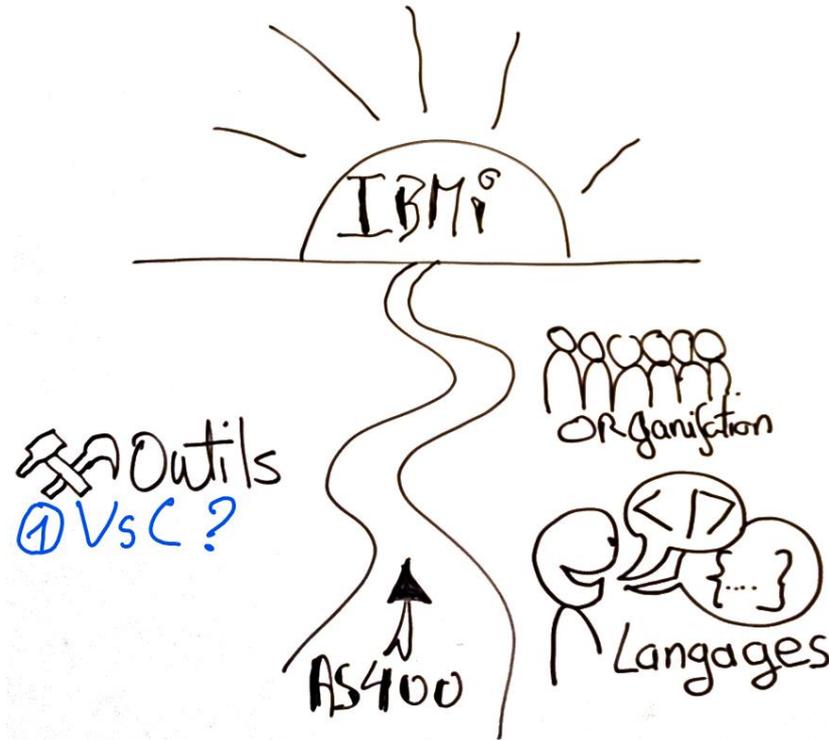
On the road again !



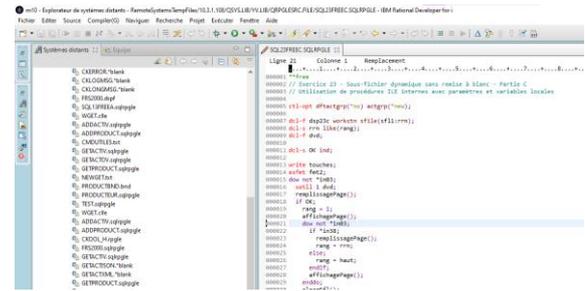
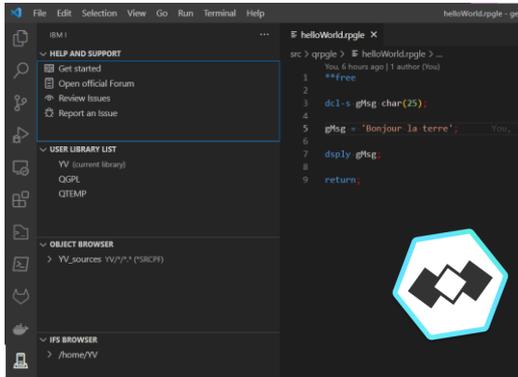
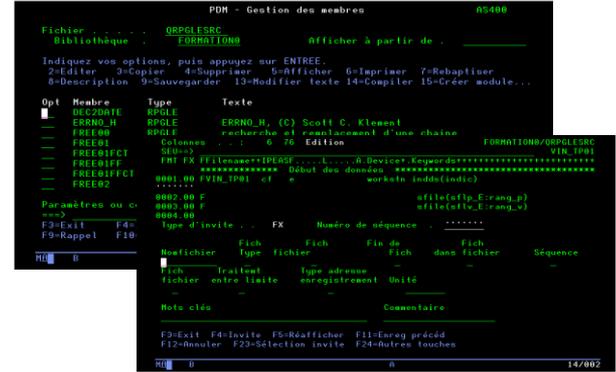
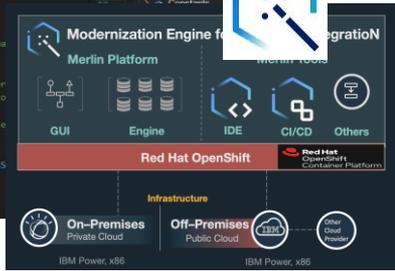
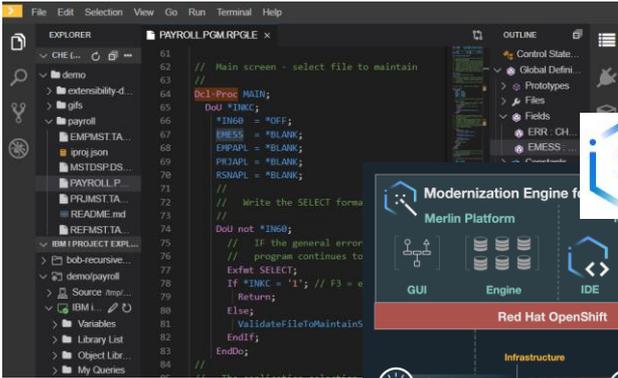
Un petit tour de table ?

- Qui développe ? Qui choisit ? Qui paye ? Qui profite ?
- Vous êtes plutôt AS/400 ou IBM i ?
- Votre éditeur est ?
 - SEU
 - RDi
 - Code for IBM i
 - Merlin ?
 -  Cartes perforées ! Sérieux ? (trop facile... )
- On vous dit demain votre éditeur sera   ?
 - SEU
 - RDi
 -

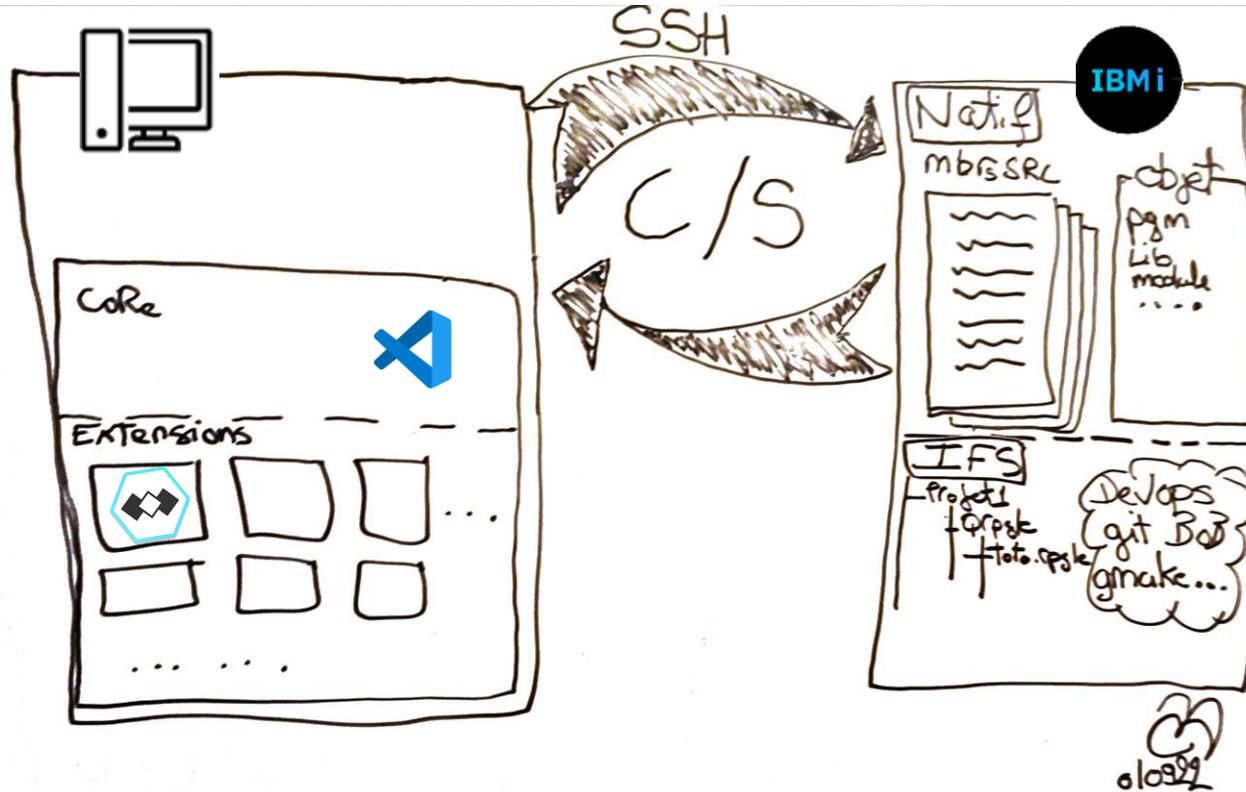
On the road again ! @Vsc?



Tous les chemins mènent à l'IBM i ?

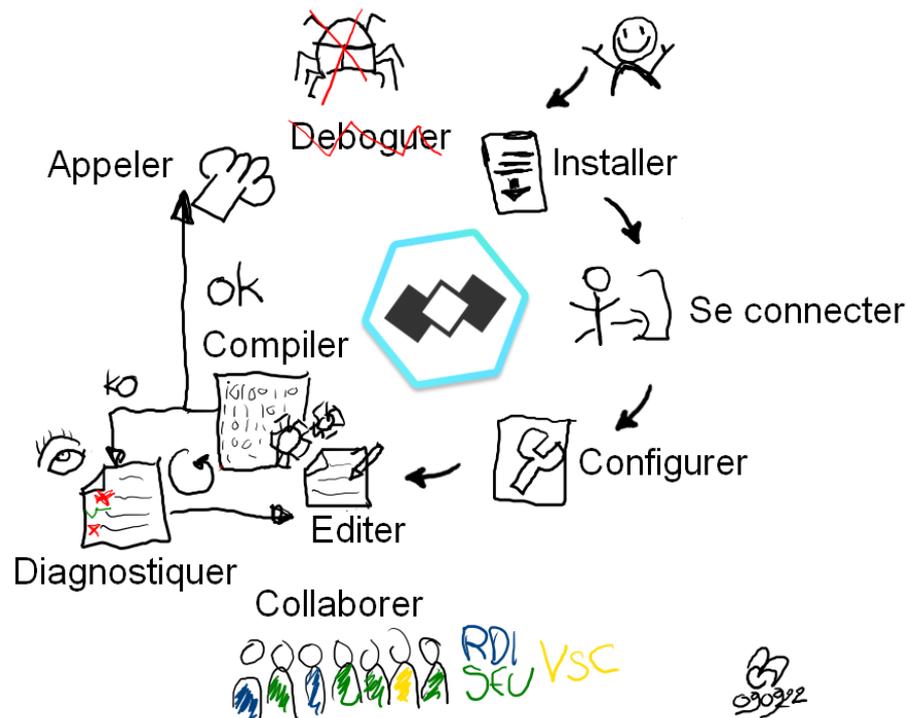


Code for IBM i c'est quoi en fait ?



Une évolution ? Pas une révolution !

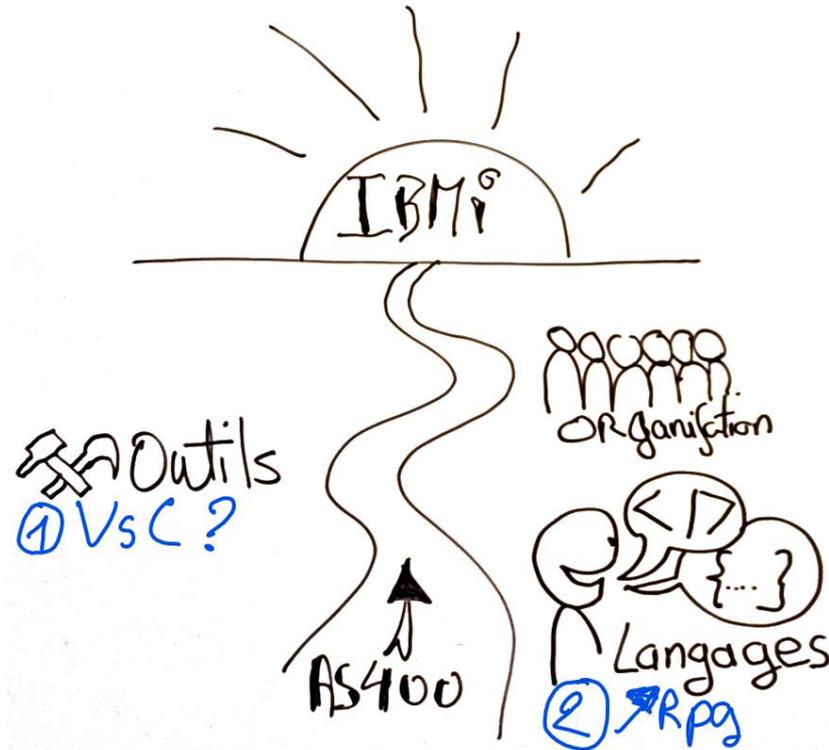
- Open source
- Extensible
- Mode natif
 - Pas d'impact sur l'organisation
 - Usage mixte possible
 - SEU, RDi, ...
 - POC
 - Ambassadeur
- Mode ++
 - Projet et fichiers sources
 - → DevOps
- Aide au changement
 - → Merlin ? DevOps ? Agile ?



Pour aller plus loin !

- [Dans cette prez ?](#)
- Visual Studio Code
 - [Le site officiel](#)
 - [La chaine YouTube](#)
- Code for IBM i
 - [Le site officiel](#)
 - [Le dépôt GitHub](#)
 - [Le marketplace](#)
 - [En vidéos](#)
- Volubis
 - [Cours en ligne](#) 5 juillet 2022 : Comment bien démarrer avec VS Code et Code for IBM i

On the road again !



- SND-MSG et ON-EXCP
 - 7.5 mais aussi 7.4 et 7.3 via PTFs
-  Gestion des erreurs
- SND-MSG
 - Envoie un message
 - Information (*INFO) → « Logue » un événement (JobLog)
 - Echappement (*ESCAPE) → Lève une exception
 - %MSG paramètre du message (texte ou msgf.msgid..)
 - %TARGET pour se déplacer dans la pile d'appel (stack)
- ON-EXCP
 - Surveille la réception d'un message « identifié » (message ID)

■ SND-MSG

```
Start QSH (STRQSH)
Start QSH - Help

- Also, you can use SysReq 2 to interrupt the currently running
  command.

Messages d'erreur STRQSH

*ESCAPE Messages
QSH0002 Error found with QSH session, reason code &1, errno &2.

Commande (CMD)

Specifies the shell command to be run.

The possible values are:

*NONE:

F3=Fin d'aide F10=Début au curseur F12=Annuler
F13=Informations techniques F14=Imprimer aide

A suivre...
```

■ ON-EXCP

```
2700 *cat %char(&DAYS) *cat ' -exec rm {} +
2800 \;')
2900- CALLSUBR SUBR(CMDQSHHELL)
3000-
3100- DLTOVR STDOUT
3200- SUBR SUBR(CMDQSHHELL)
3300- ADDENVVAR ENVVAR(QIBM_QSH_CMD_ESCAPE_MSG) VALUE('Y')
3400- STRQSH CMD(&CMD)
3500- MONMSG MSGID(QSH0002 QSH0005)
3600- RMVENVVAR ENVVAR(QIBM_QSH_CMD_ESCAPE_MSG)
3700- ENDSUBR
3800-
3900- FINPGM: ENDPGM
```

Un code qui fait Boum !

```
gestionErreur > src > qrpgle > calcul.rpgle > ...
1  **FREE
2  // control options
3  ctl-opt dftactgrp(*no)
4  ---|---| actgrp(*new);
5  ctl-opt main(calcul);
6  // declarations
7  dcl-c LENMSG 50;
8  dcl-s gMessage char(LENMSG);
9  // main procedure
10 dcl-proc calcul;
11 ---dcl-s lMessage like(gMessage);
12 ---dcl-s lDividende int(5);
13 ---dcl-s lDiviseur like(lDividende);
14 ---dcl-s lQuotient zoned(7:2);
15 ---dcl-pr getQuotient extpgm('DIVISE');
16 ---pDividende like(lDividende) const;
17 ---pDiviseur like(lDividende) const;
18 ---pQuotient like(lQuotient);
19 ---end-pr;
20 ---// ça marche
21 ---lDividende = 10;
22 ---lDiviseur = 0;
23 ---getQuotient(lDividende:lDiviseur:lQuotient);
24 ---clear lMessage;
25 ---lMessage = ' le résultat est: ' + %char(lQuotient);
26 ---dsply (lMessage);
27 end-proc;
28
```

```
gestionErreur > src > qrpgle > divise.rpgle > ...
1  **FREE
2  // control options
3  ctl-opt dftactgrp(*no)
4  ---|---| actgrp(*new);
5  ctl-opt main(divise);
6  // declarations
7  // main procedure
8  dcl-proc divise;
9  ---dcl-pi *N;
10 ---pDividende int(5) const;
11 ---pDiviseur int(5) const;
12 ---pQuotient zoned(7:2);
13 ---end-pi;
14 ---//initialisation
15 ---clear pQuotient;
16 ---pQuotient = pDividende / pDiviseur;
17 ---return;
18 end-proc;
19
```



```
Affichage de tous les messages
Système : ITEST9
Travail : QPADEV002 Utilisateur: YV Numéro . . . : 040060

_4 > call calcul
Tentative de division par zéro pour opération en virgule fixe.
Application error. MCH1211 unmonitored by DIVISE at statement 0000000016,
instruction X'0000'.
Application error. CEE9901 unmonitored by CALCUL at statement 0000000023,
instruction X'0000'.
4>> dspjoblog
```

L'erreur est juste !

```
calculNew.rpgle X calculWnew.rpgle readme.md
gestionErreur > src > qrpgle > calculNew.rpgle > ...
11 dcl-s lMessage like(@Message);
12 dcl-s lDividende int(5);
13 dcl-s lDiviseur like(lDividende);
14 dcl-s lQuotient zoned(7:2);
15 dcl-pr getQuotient extpgm('DIVISENEW');
16 pDividende like(lDividende) const;
17 pDiviseur like(lDividende) const;
18 pQuotient like(lQuotient);
19 end-pr;
20 // ça marche
21 lDividende = 10;
22 lDiviseur = 0;
23 monitor;
24 clear lMessage;
25 getQuotient(lDividende:lDiviseur:lQuotient);
26 lMessage = ' le résultat est. ' + %char(lQuotient);
27 on-excp 'USR0001';
28 lMessage = 'Le nombre de mois est obligatoire.';
29 on-excp 'USR0002';
30 // plus de 12 mois travaillés => jackpot :-).
31 lMessage = ' plus de 12 mois de travail, sérieux ?';
32 on-excp 'ERR0001';
33 // - Bug - 1)
34 lMessage = 'Horreur !';
35 on-error;
36 snd-msg *escape %msg('ERR0001':'YABUG':%trim(%proc()));
37 endmon;
38 snd-msg lMessage;
39 end-proc;
40
41
diviseNew.rpgle X Preview readme.md
gestionErreur > src > qrpgle > diviseNew.rpgle > divide
8 dcl-proc divide;
9 dcl-pi *N;
10 pDividende int(5) const;
11 pDiviseur int(5) const;
12 pQuotient zoned(7:2);
13 end-pi;
14 dcl-s lZone char(10);
15 //initialisation
16 clear pQuotient;
17 // contrôle
18 clear lZone;
19 select;
20 when pDividende = *zeros;
21 lZone = 'Dividende';
22 snd-msg *escape %msg('USR0001':'YABUG':%trim(lZone))
23 %TARGET(*CALLER:1);
24 when pDiviseur > 12;
25 lZone = 'Diviseur';
26 snd-msg *escape %msg('USR0002':'YABUG':%trim(lZone))
27 %TARGET(*CALLER:1);
28 ends1;
29 //traitement
30 monitor;
31 pQuotient = pDividende / pDiviseur;
32 on-error;
33 snd-msg *escape %msg('ERR0001':'YABUG':%trim(%proc()));
34 %TARGET(*CALLER:1);
35 endmon;
36 return;
37 end-proc;
38
```

infos ds jobslog (deBugs)

4	QUOCMD	QSP		/012D
	CALCULNEW	YV		_QRNP_PEP_CALCULNEW
	CALCULNEW	YV	25	CALCUL
	DIVISENEW	YV	18	_QRNP_PEP_DIVISENEW
	DIVISENEW	YV		DIVISE
	QTEVIREF	QSYS		/0475

A suivre...

Je m'en doutais !

- Avec 14 pour dividende
- Avec 0 pour diviseur

```
Le nombre de mois est obligatoire.  
4 > call calculnew  
Zone invalide !  
plus de 12 mois de travail, sérieux ?  
4 > call calculnew  
Tentative de division par zéro pour opération en virgule fixe.  
Bug dans le programme  
Horreur !
```

Fin

- Avec l'ancien appel de calcul (sans monitor pgm appelant)

```
4 > call calculWnew  
Tentative de division par zéro pour opération en virgule fixe.  
Bug dans le programme  
Application error. ERR0001 unmonitored by CALCULWNEW at statement  
000000023, instruction X'0000'.
```

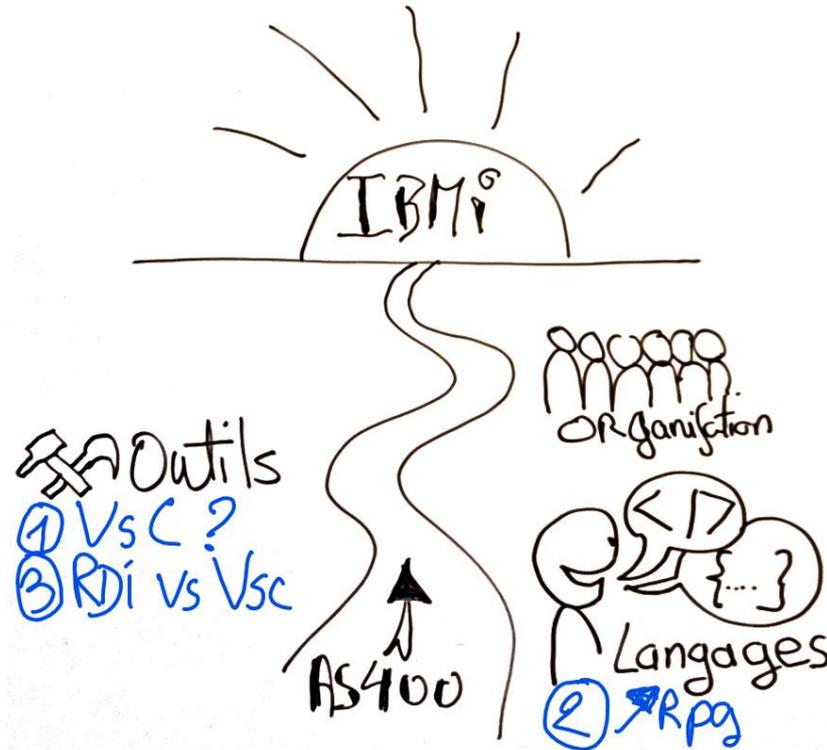
Fin

```
ID message . . . . . : ERR0001      Gravité . . . . . : 00  
Date d'envoi . . . . . : 02/09/22   Heure d'envoi . . . . . : 10:41:02  
Type de message . . . . . : Arrêt programme  
Origine . . . . . : YV              CCSID . . . . . : 65535  
  
Programme d'origine . . . . . : DIVISENEW  
Bibliothèque . . . . . : YV  
Module d'origine . . . . . : DIVISENEW  
Procédure d'origine . . . . . : DIVISE  
Spécification d'origine . . . . . : 33  
  
Programme de destination . . . . . : CALCULNEW  
Bibliothèque . . . . . : YV  
Module de destination . . . . . : CALCULNEW  
Procédure de destination . . . . . : CALCUL  
Spécification destination . . . . . : 25
```

Pour aller plus loin !

- IBM
 - [RPG Café](#)
 - [What's New in 7.5?](#)
- Volubis
 - [Les sources sur Github](#)
 - Encore du café ! [Pause café](#) 90(Nouveautés 7.5, RPG, RDi)  10/2022 !

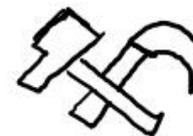
On the road again ! ③ RDi vs Vsc



Tic et Tac ?



Road Map(s)



Technique



Organisationnel



Financier

- Fonctionnalités
 - ? Usages
 - AS/400 format fixe, accès natif, IHM 5250, OPM,...
 - IBM i free, sql, api, ile,...
 - Débogueur, DSPF et PRTF
 - Actions (compilation, appel de programme,...)
 - Vision Projet
 - Editeur universel
 - Edition, recherche, comparaison, IntelliSense...
 - Extensibilité (plugins vs extensions)
 - Devops git, make, bob, rpgunit, ... (hors périmètre en mode natif)

Technique

- Performance
 - Eclipse versus Visual Studio Code
 - Java synchrone vs nodejs asynchrone
- Qualité (subjectif)
 - [Top IDE index](#)

Worldwide, Sept 2022 compared to a year ago:

Rank	Change	IDE	Share	Trend
1		Visual Studio	28.3 %	-0.1 %
2	↑	Visual Studio Code	13.09 %	+1.6 %
3	↓	Eclipse	12.56 %	-1.4 %
4		Android Studio	8.97 %	-0.6 %



\$ Financier

- Licences
 - RDi IBM → \$\$ Direct et indirect
 - [VSC MIT](#) et [Code For IBMi MIT](#) → \$\$ indirect principalement
- Support
 - RDi IBM
 - VSC et Code for IBM i → communauté
- Formation
 - RDi
 - Organismes de formation, web, youtube...
 - VSC et Code for IBM i
 - Organismes de formation (?), web, youtube,....



Organisationnel

- Humain
- Changement





Road Map(s)

- Quid de RDi ? (Merlin ?)
- Quid de Code for IBM i ? (Liam → Merlin ?)
- Où vous en êtes ?
- Où vous voulez aller ?
 - → L'IBM i au cœur des projets de digitalisation de l'entreprise ?
 - → On maintient en attendant le passage à un ERP (IBM i ou hors IBM i) ?
 - → ????

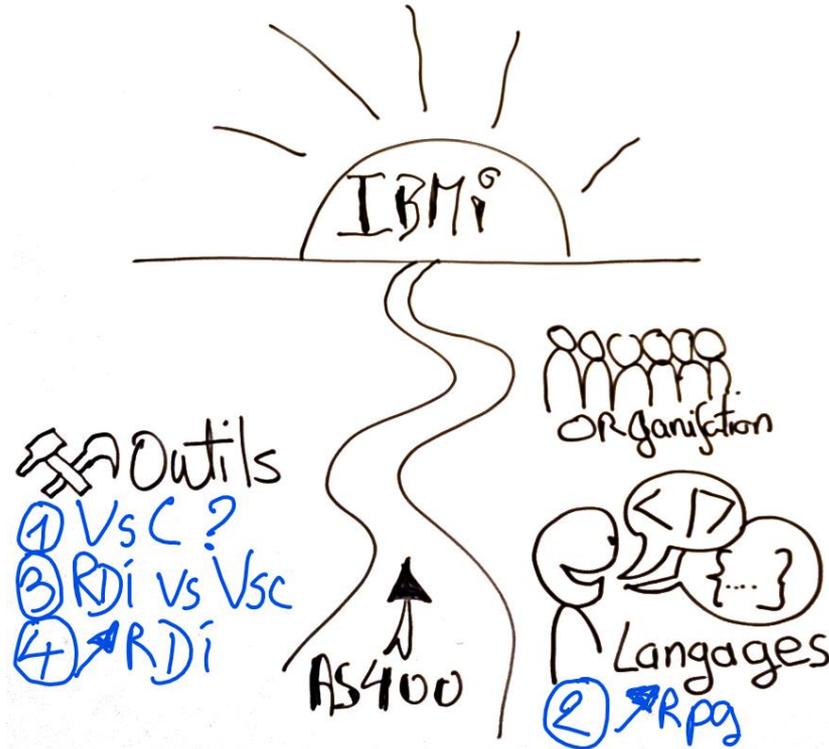
Pour aller plus loin !

- RDi
 - [We are the RDi Hub](#)
- Code for IBM i
 - [Documentions](#)
 - [Discussions](#)
- Visual studio Code
 - [Roadmap](#)
- Eclipse
 - [Roadmap](#)
- Merlin
 - [Site officiel](#)



CommitStrip.com

On the road again !



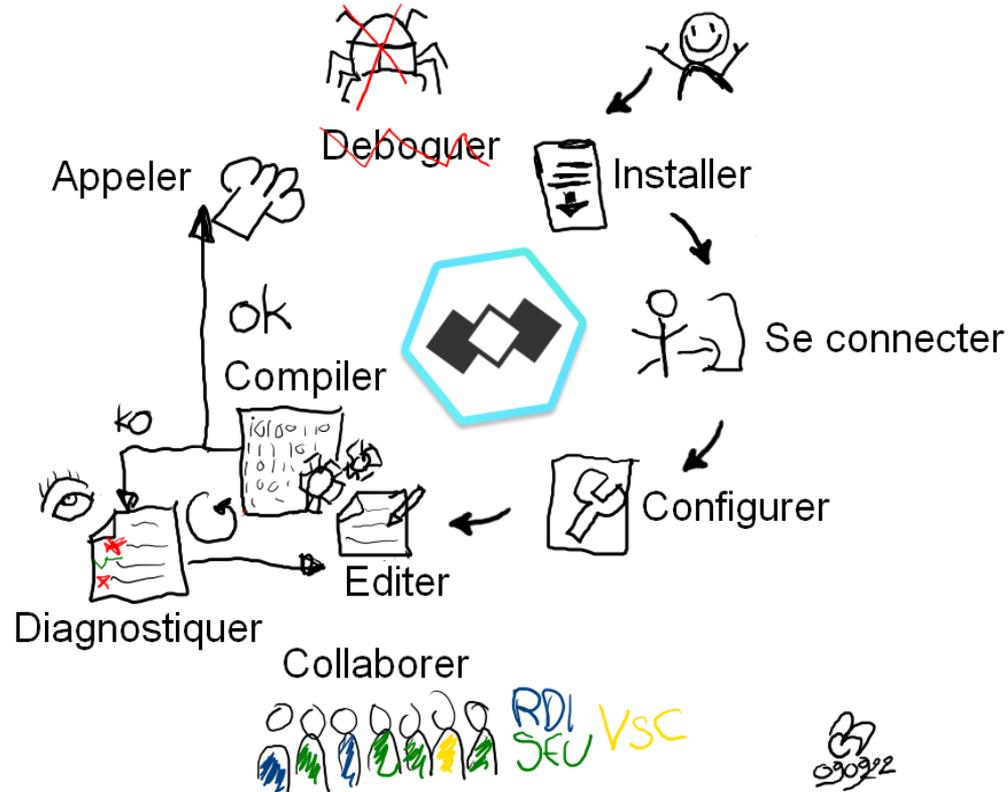
RDi est sur la route vers l'IBM i !

- Pour aider les nostalgiques !
 - Ajout d'une vue PDM !
- Le RPG évolue RDi aussi
 - Prise en charge de snd-msg et on-excp
 - C'est quoi ! Sérieux ? 🙄 🤔 😊
- Mais plein de choses encore...
 - [Pause café volubis](#)
 - [En direct de l'IBM support \(✓\)](#)
 - [We are the RDi Hub](#)
- Et vous vous voulez quoi dans RDi ?
 - IBM Ideas (RFE) ?

VS Code for i

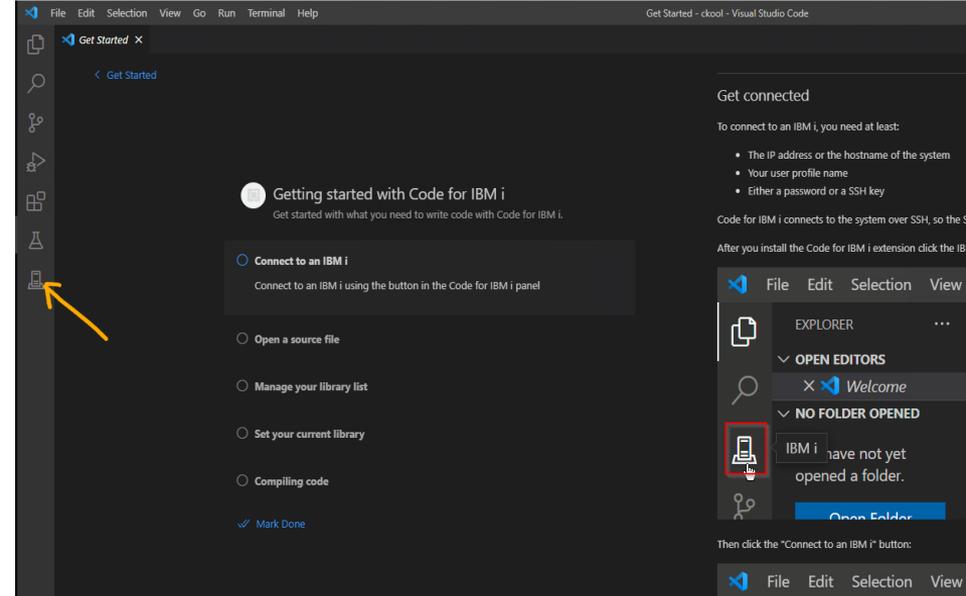
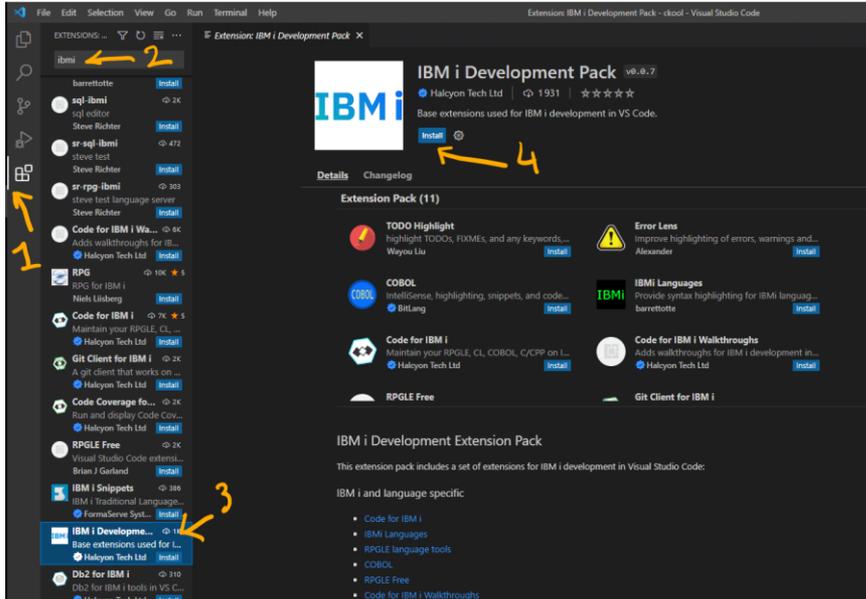
Quelques compléments

Un petit POC d'essai ?

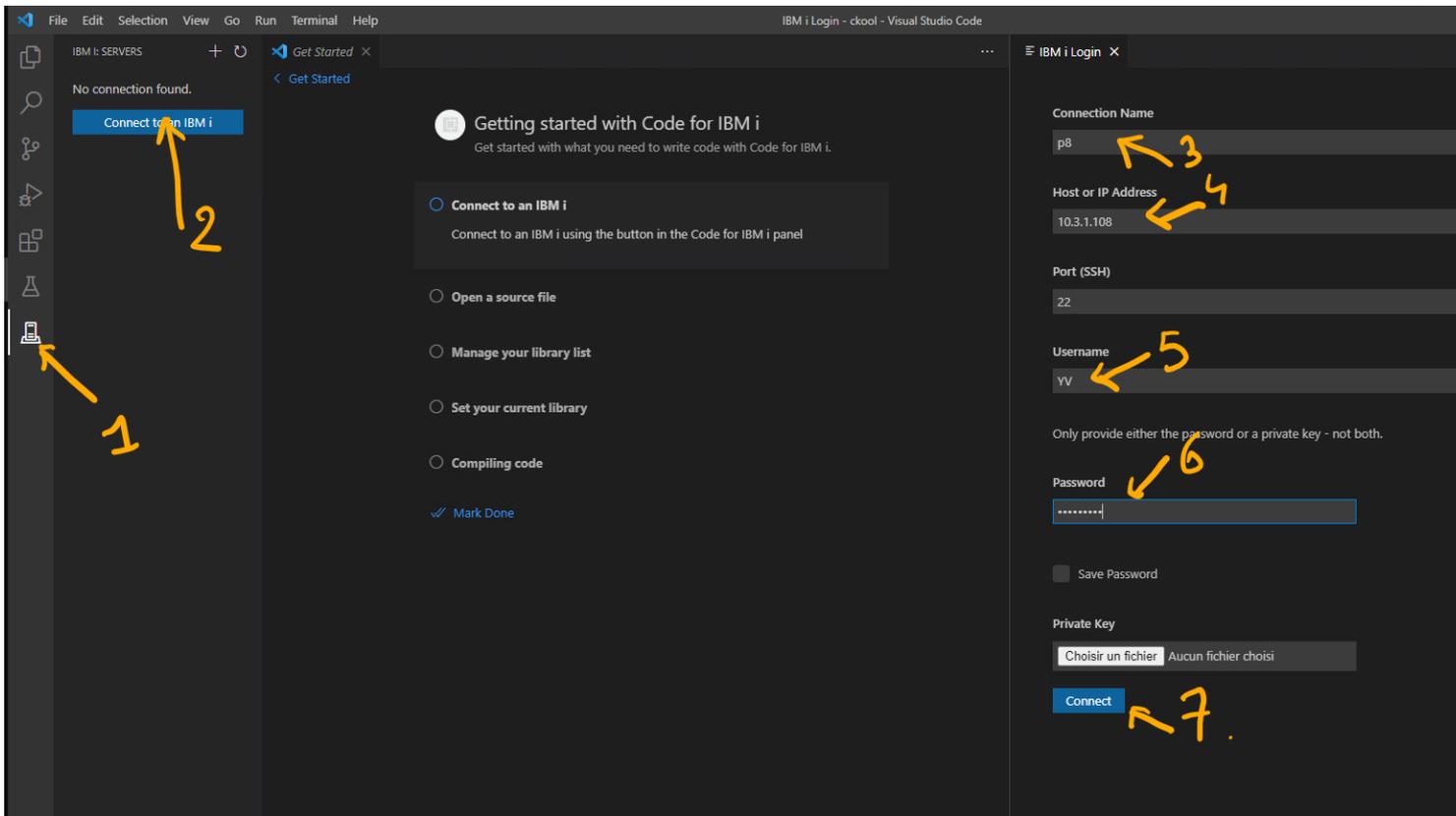


- Contrôler les Prérequis
 - Visual studio code
 - Code for IBM i
 - SSH serveur sur l'IBM i cible
 - <https://www.volubis.fr/af4dir/courshtm/PASE.html>
 - prochain cours en ligne « spécial SSH » (Septembre 2022)
 - STRTCPSVR *SSHD
- [Installer visual studio code](#)
- Lancer « visual studio code »
- Installer l'extension
 - Code for IBM i
 - [++ Le pack de développement IBMi](#)
- Et c'est parti..... 😊
- [Retour](#)

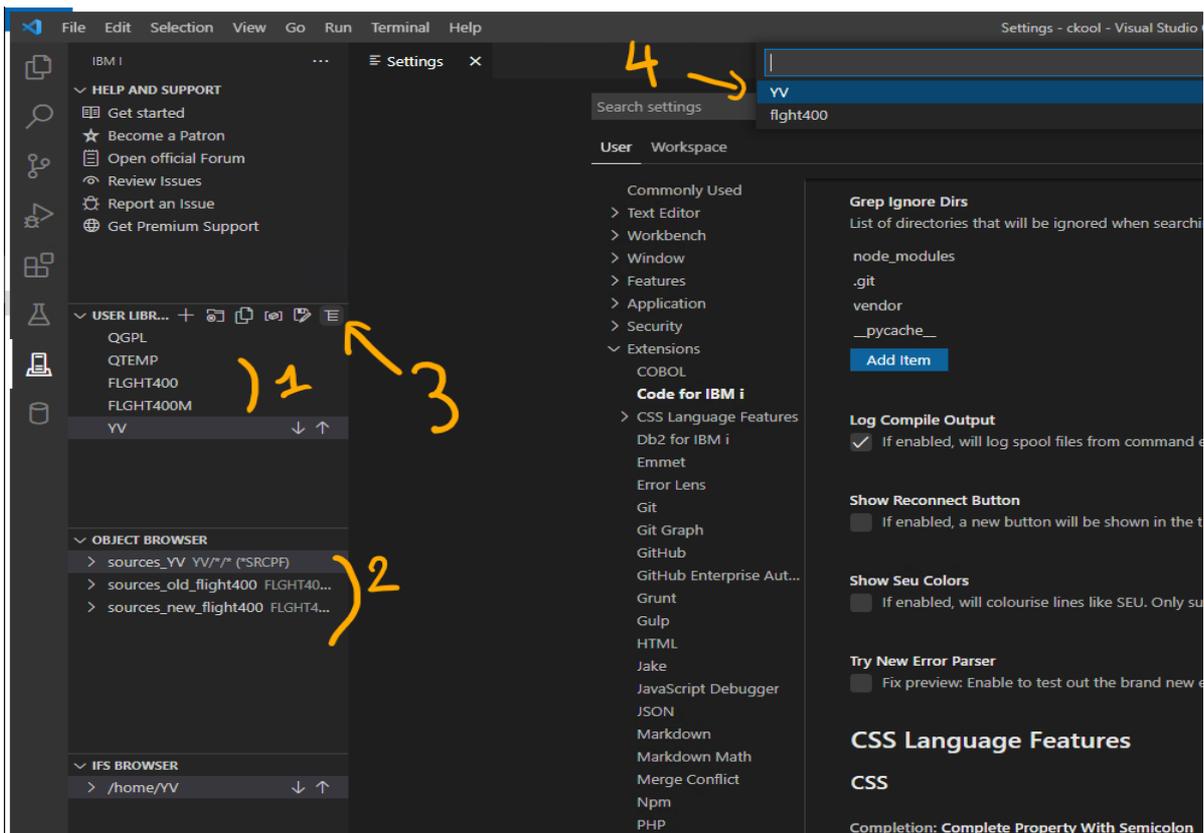
Installer Code for IBM i



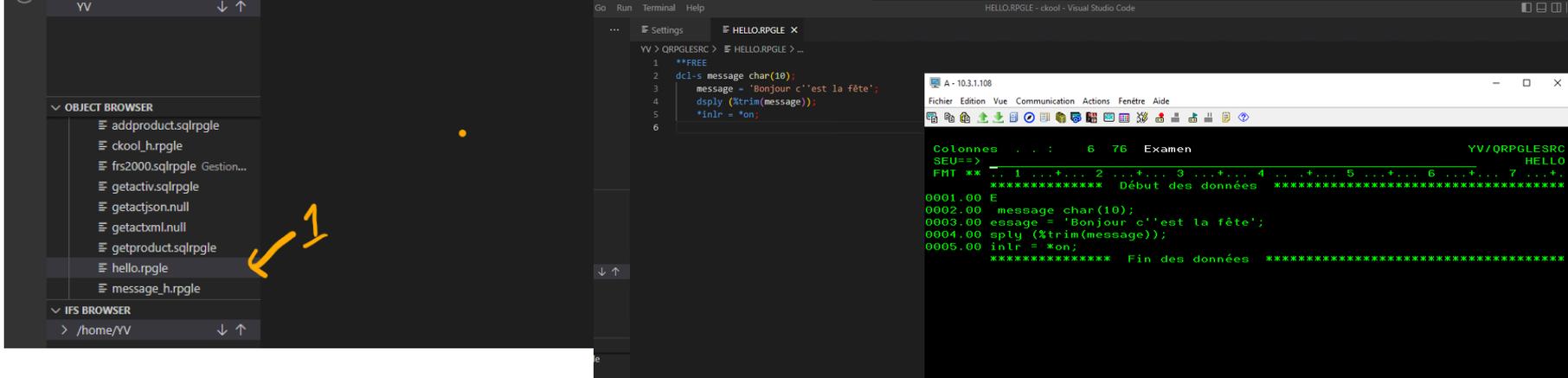
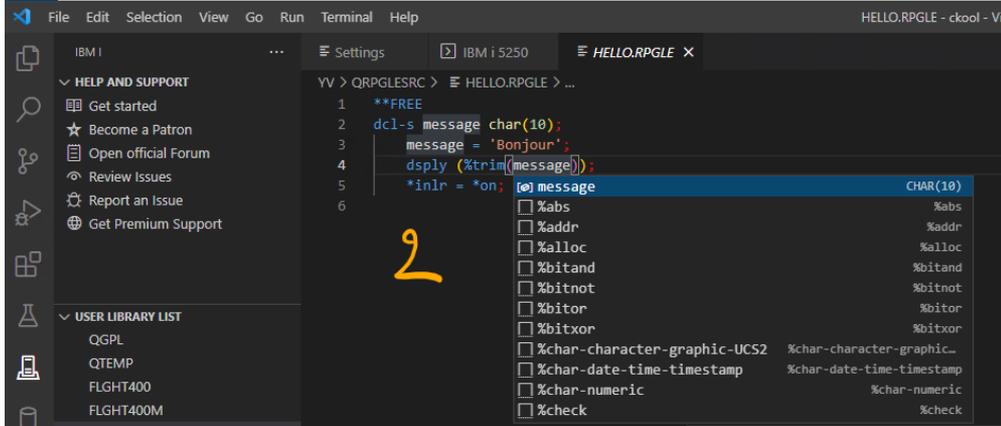
Se connecter



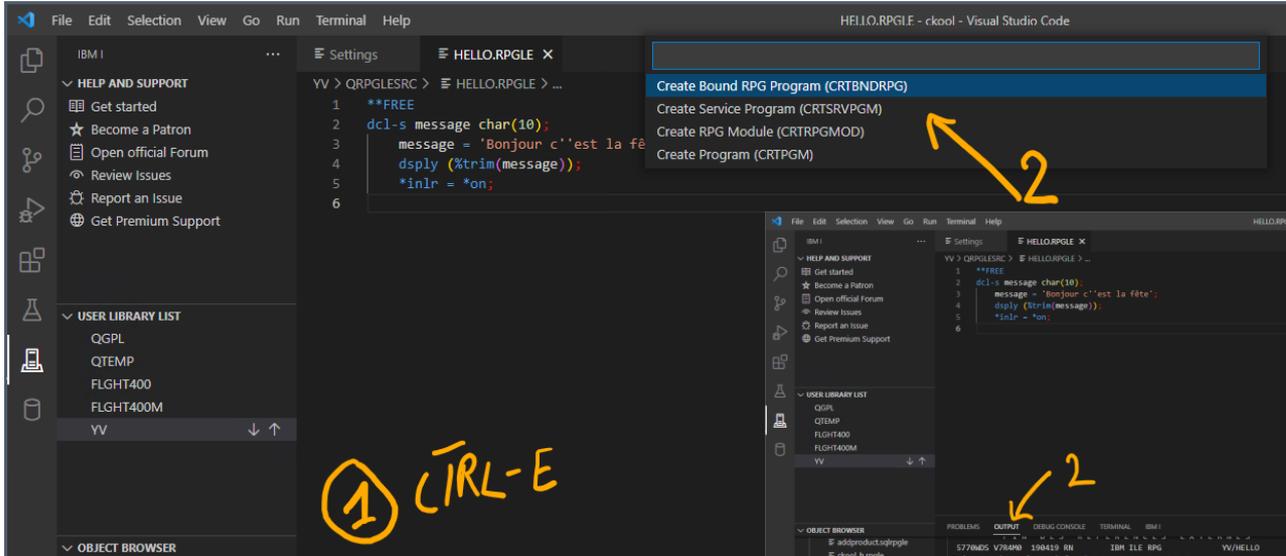
Configurer votre projet



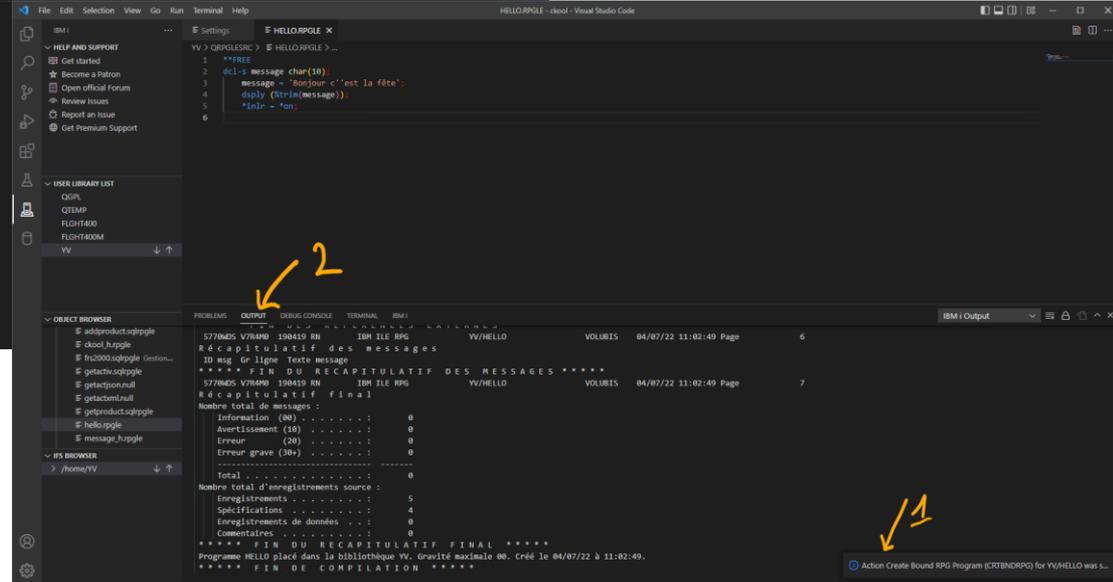
Editer



Compiler



① CTRL-E



Pleurer ! 😞 😄

The screenshot shows the Visual Studio Code interface for an IBM i project. The editor displays the source code for HELLO.RPGLE with the following content:

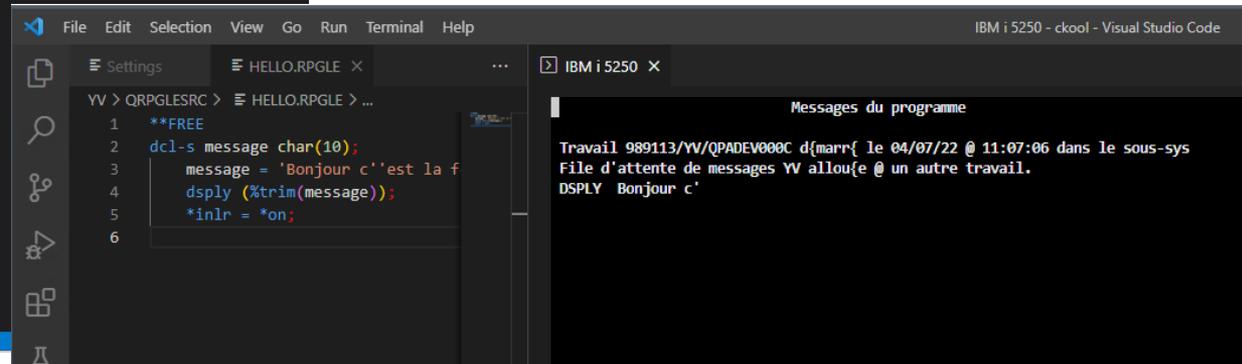
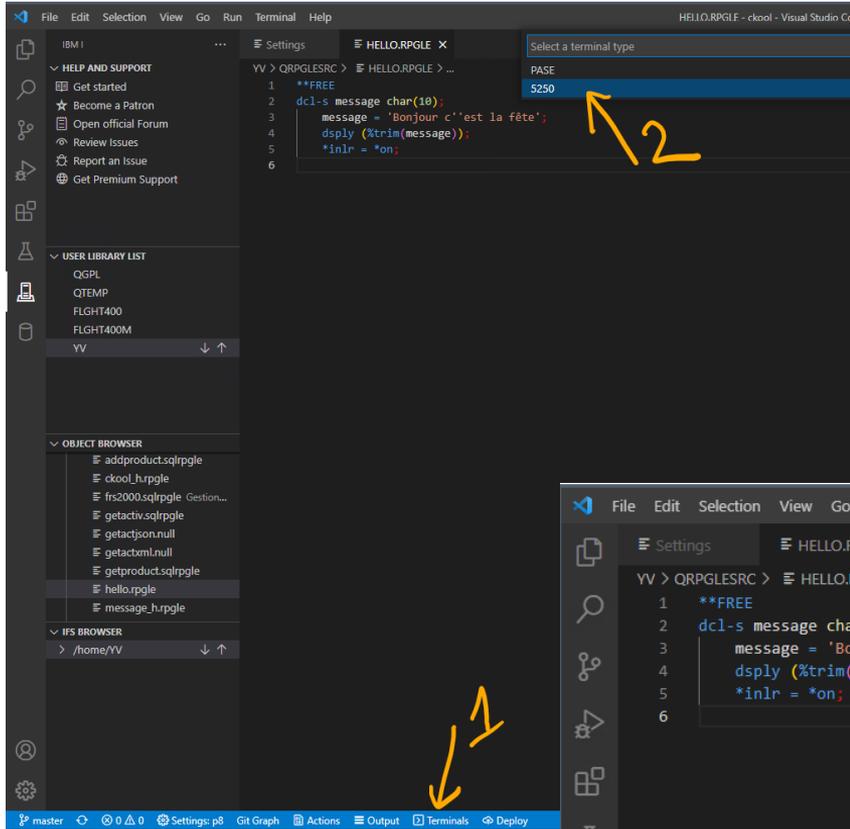
```
1  **FREE      RNS9308: Arrêt de la compilation. Erreurs de gravité 30 détectées dans le programme. (50)
2  dcl-s message char(10);
3  merrmessage = 'Bonjour';      RNF7030: Le nom ou l'indicateur MERRRSSAGE n'est pas défini. (30)
4  dsply (%trim(message));
5  *inlr = *on;
6
```

Yellow arrows point to the error messages in the code and the corresponding entries in the PROBLEMS panel. The PROBLEMS panel lists the following errors:

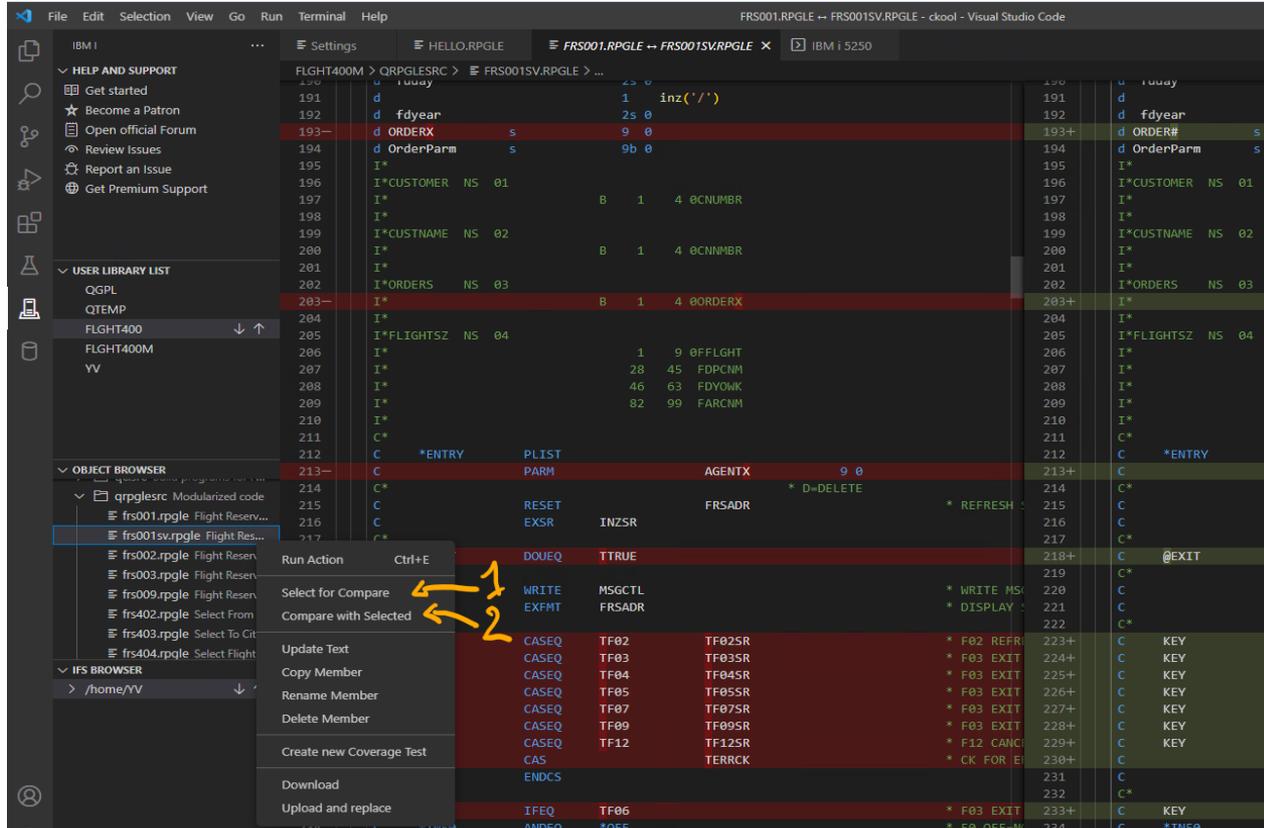
- RNS9308: Arrêt de la compilation. Erreurs de gravité 30 détectées dans le programme. (50) [Ln 1, Col 1]
- RNF7030: Le nom ou l'indicateur MERRRSSAGE n'est pas défini. (30) [Ln 3, Col 5]
- RNF7503: L'expression contient un opérande non défini. (30) [Ln 3, Col 5]

The OBJECT BROWSER on the left shows the project structure, with 'hello.rpgle' highlighted. The PROBLEMS panel is also highlighted.

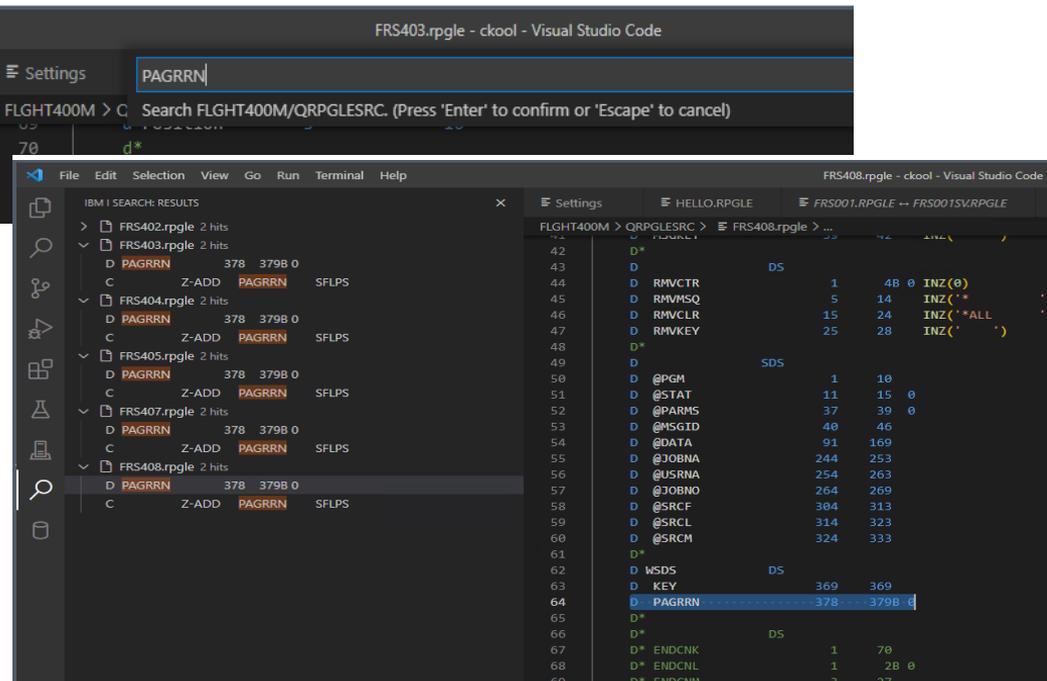
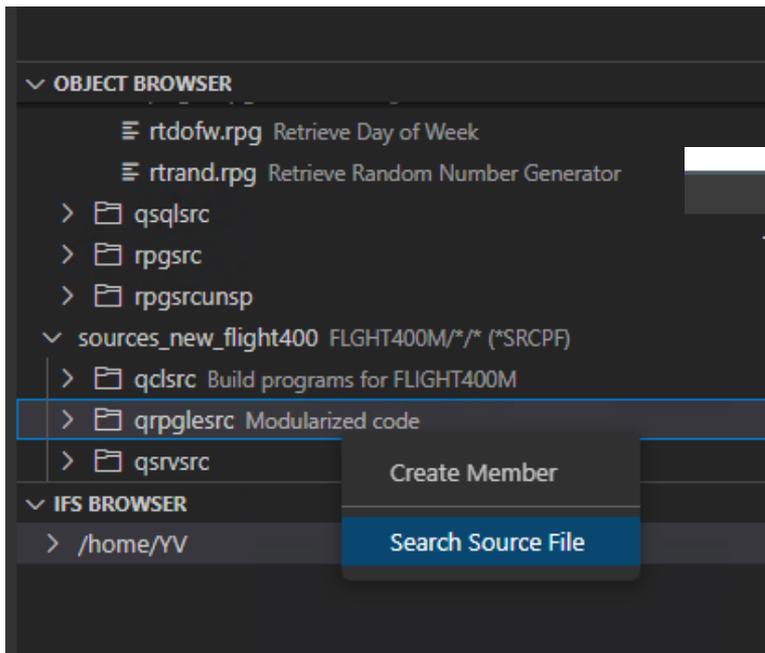
Tester c'est douter !



Comparer



Rechercher



Sessions **DEV** – Agenda

14h00 1. DB2 for i

14h30 2. RPG – RDi – VS Code

15h00 3. Services Web

15h30 *Pause*

15h45 4. DevOps

16h15 5. Merlin

16h45 6. Open Source

17h15 *Cocktail de clôture*

Tech Days

Université **IBM** i

14 septembre 2022

Nathanaël BONNET

GAIA

Directeur



Services Web

Agenda

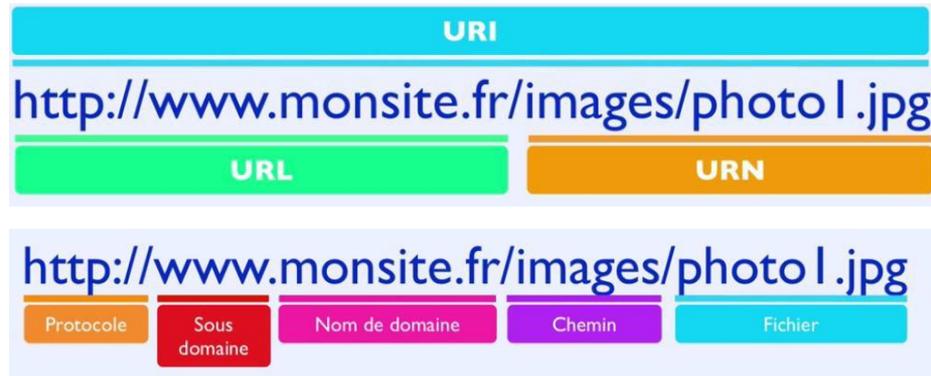
1. Rappels

2. Serveur de web services

3. Client de web services

Qu'est-ce qu'un Web Service ?

- C'est l'utilisation du protocole HTTP pour interconnecter des systèmes
 - Pourquoi HTTP
 - Très simple : texte
 - Universel : présent sur tous les systèmes
 - Agnostique : indépendant des OS



Qu'est-ce qu'un Web Service ?

■ Service SOAP

VS

REST

Requête

```
POST http://neptune:10308/web/services/ConvertTempService/ConvertTemp HTTP/1.1
Accept-Encoding: gzip,deflate
Content-Type: text/xml;charset=UTF-8
SOAPAction: ""
Content-Length: 325
Host: neptune:10308
Connection: Keep-Alive
User-Agent: Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/12.0.1)
```

```
<soapenv:Envelope xmlns:soapenv="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
xmlns:con="http://converttemp.wsbeans.iseries/">
  <soapenv:Header/>
  <soapenv:Body>
    <con:converttemp>
      <arg0>
        <TEMPIN>25</TEMPIN>
      </arg0>
    </con:converttemp>
  </soapenv:Body></soapenv:Envelope>
```

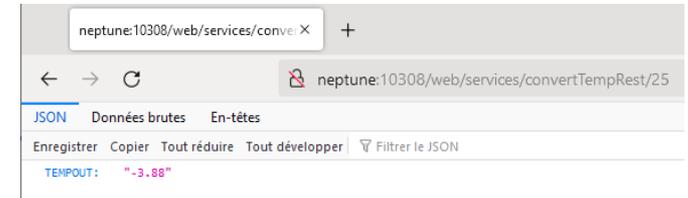
Réponse

```
HTTP/1.1 200 OK
Date: Fri, 09 Sep 2022 07:10:44 GMT
Server: Apache
Content-Length: 249
Connection: close
Content-Type: text/xml; charset=UTF-8
Content-Language: fr-FR
```

```
<soap:Envelope
xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"><soap:Body><ns2:converttempResponse
xmlns:ns2="http://converttemp.wsbeans.iseries/"><return><TEMPOUT>
3.88</TEMPOUT></return></ns2:converttempResponse></soap:Body></soap:Envelope>
```

Requête

```
GET http://neptune:10308/web/services/convertTempRest/25 HTTP/1.1
Accept-Encoding: gzip,deflate
Host: neptune:10308
Connection: Keep-Alive
User-Agent: Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/12.0.1)
```



Réponse

```
HTTP/1.1 200 OK
Date: Fri, 09 Sep 2022 07:11:41 GMT
Server: Apache
Content-Length: 19
Connection: close
Content-Type: application/json;charset=utf-8
Content-Language: fr-FR
```

```
{\"TEMPOUT\": \"-3.88\"}
```

Qu'est-ce que IWS ?

- **Integrated Web Services**
 - Un outil fourni par IBM (gratuit !) permettant d'automatiser l'exposition et la consommation de web services
- **Serveur**
 - Application Java permettant d'exposer des web services
 - Vous devez fournir l'implémentation
 - ILE : *PGM ou *SRVPGM
 - SQL
- **Client(s)**
 - ILE : Axis
 - SQL : Axis ou Java

Agenda

1. Rappels

2. Serveur de web services

3. Client de web services

- IWS est-il vulnérable à la faille Log4j ?

Affected Product(s)	Version(s)
IBM Navigator for i (heritage version only)	IBM i 7.4, 7.3, and 7.2 (heritage version)
	IBM i 7.4, 7.3, and 7.2 - V2.6
Integrated Web Server (IWS)	IBM i 7.2 - V1.3 and V1.5
Integrated Application Server (IAS)	IBM i 7.2 - V7.1 and V8.1
IBM i Access Client Solutions	1.1.8.6 and earlier

- Fixes

- IBM i 7.4 – SF99662 niveau 19
- IBM i 7.3 – SF99722 niveau 38
- IBM i 7.2 – SF99713 niveau 49

- Références

- <https://cve.mitre.org/cgi-bin/cvename.cgi?name=CVE-2021-4104>
- <https://www.ibm.com/support/pages/security-bulletin-ibm-i-components-are-affected-cve-2021-4104-log4j-version-1x>

Nouveautés – Users, registry, groups & roles

- Disponible 7.2 et >
 - V7R2M0 SF99713 Level 40, SI75444,SI75178
 - V7R3M0 SF99722 Level 28, SI75443,SI75177
 - V7R4M0 SF99662 Level 09, SI75442,SI75176
- **Users, registry, groups & roles**
 - L'objectif est de fournir un mécanisme d'authentification supplémentaire par une gestion de rôles définis au niveau serveur
 - Pour chaque service on indiquera les rôles autorisés
 - On attache des utilisateurs et groupes d'utilisateurs à ces rôles
 - Cela nécessite donc une authentification des utilisateurs : soit basée sur les profils utilisateurs, soit sur une liste de validation, et désormais par des fichiers
 - L'authentification ne se fait plus par le serveur HTTP APACHE, mais par IWS
- Référence
 - <https://www.ibm.com/support/pages/node/6396442>

Nouveautés – Users, registry, groups & roles

IBM Web Administration for i
Setup | **Manage** | Advanced | Related Links
All Servers | HTTP Servers | **Application Servers** | Installations
Server: nbtai - V2.6 (web services)

Common Tasks and Wizards
Web Services
Deploy New Service
Manage Deployed Services
Server Properties
Properties
View HTTP Servers
Security
Server Tracing
View Logs
View Create Summary
Tools
Web Log Monitor
Create Certificate
Manage Certificates
Create Keystore

nbtai > Security

Security

User registry | TAI | Authentication Cache | Keystore

User registries perform security related functions, including authentication.

Enable User Registry: Yes
Realm: demo API
Use secure connections: No
Path to role definition file: /www/nbtai/conf/role.xml
Path to group definition file: /www/nbtai/conf/group.xml
Normalize login name case: *NONE

User registry:
 Use user profiles for authentication
 Use validation list for authentication
 Use file for authentication

Path to user definition file: /www/nbtai/conf/user.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<server>
  <IBMiUserRegistry>
    <role name="admin">
      <user name="pb" />
      <group name="volubis" />
    </role>
    <role name="Lecture">
      <group name="client" />
    </role>
    <role name="maj">
      <user name="pb" />
      <group name="deLegue" />
    </role>
  </IBMiUserRegistry>
</server>
```

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<server>
  <IBMiUserRegistry>
    <group name="volubis">
      <member name="nbo" />
      <member name="plb" />
    </group>
    <group name="client">
      <member name="jl" />
      <member name="lc" />
    </group>
    <group name="deLegue">
      <member name="cm" />
    </group>
  </IBMiUserRegistry>
</server>
```

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<server>
  <IBMiUserRegistry>
    <user name="cm" password="pwdcm"/>
    <user name="nbo" password="pwdnb"/>
    <user name="plb" password="pwdplb"/>
    <user name="jl" password="pwdjl"/>
    <user name="lc" password="pwdlc"/>
    <user name="pb" password="pwdpb"/>
    <user name="jms" password="{xor}Lz4sLChvLTs="/>
  </IBMiUserRegistry>
</server>
```

Nouveautés – Users, registry, groups & roles

- Au déploiement/redéploiement du service
 - Au niveau service et au niveau méthode

Redeploy Service
Specify security constraint - Step 2 of 9

The security constraint limits who can access the web service. ?

Secure transport required:

Protect using authentication method:

All available roles

- admin
- lecture
- maj

Authorized roles

- admin
- maj

Redeploy Service
Specify ILE Procedure Information - Step 4 of 9

Customize how each procedure invocation handles web service calls. ?

Procedure name: LISTE

Trim mode for character fields:

User-defined error message:

HTTP status code on procedure call success: or... ▾

HTTP status code on procedure call failure: or... ▾

Authorized roles

- admin
- maj

Authorized roles for procedure

- maj

- Supporté par l'installation par script

- Disponible 7.2 et >
 - V7R2M0 SF99713 Level 40, SI75444,SI75178
 - V7R3M0 SF99722 Level 28, SI75443,SI75177
 - V7R4M0 SF99662 Level 09, SI75442,SI75176
- **Trust Association Interceptor**
 - C'est un mécanisme complémentaire permettant d'implémenter, en Java, sa propre logique d'authentification
 - Concrètement, vous fournissez le code Java, et pouvez donc réaliser des authentifications
 - En dérogeant à l'authentification basique
 - Sans authentification HTTP (au sens HTTP Basic), mais via Oauth, JWT, ... ou via vos propres mécanismes de bus, passerelles, ...
 - Le code est invoqué par IWS directement, avant la gestion de l'authentification par utilisateur vu précédemment, et doit renvoyer une authentification

Nouveautés – Trust Association Interceptor

■ Exemple

- Cf <https://www.ibm.com/docs/en/was-liberty/core?topic=infrastructure-developing-custom-tai-liberty>

```
public class demoTAI implements TrustAssociationInterceptor {
    public boolean isTargetInterceptor(HttpServletRequest req) throws WebTrustAssociationException {
        String url = req.getRequestURL().toString();
        return url.contains("/web/services/client") || url.contains("/web/services/commande") || url.contains("/web/services/autre");
    }

    public TAIResult negotiateValidateandEstablishTrust(HttpServletRequest req, HttpServletResponse resp) throws WebTrustAssociationFailedException {
        String jwt = req.getHeader("Authorization");

        try {
            return validateToken(jwt) ? TAIResult.create(200, "nbo") : TAIResult.create(403);
        } catch (IOException var5) {
            return TAIResult.create(500);
        }
    }
}

private static boolean validateToken(String token) throws IOException {
    URL obj = new URL("http://10.2.0.1:10187/web/services/uuid/validate/" + token);
    HttpURLConnection con = (HttpURLConnection)obj.openConnection();
    con.setRequestMethod("GET");
    int responseCode = con.getResponseCode();
    return responseCode == 200;
}
}
```

Nouveautés – Trust Association Interceptor

- Configuration

Security

User registry TAI Authentication Cache Keystore CORS HSTS

The trust association interface (TAI) is a service provider API that enables the integration of third-party security.

Enable TAI:

Interceptor class name: e.g. com.ibm.sample.SimpleTAI

Invoke TAI for unprotected applications:

Allow fallback to application authentication:

Libraries for interceptor:

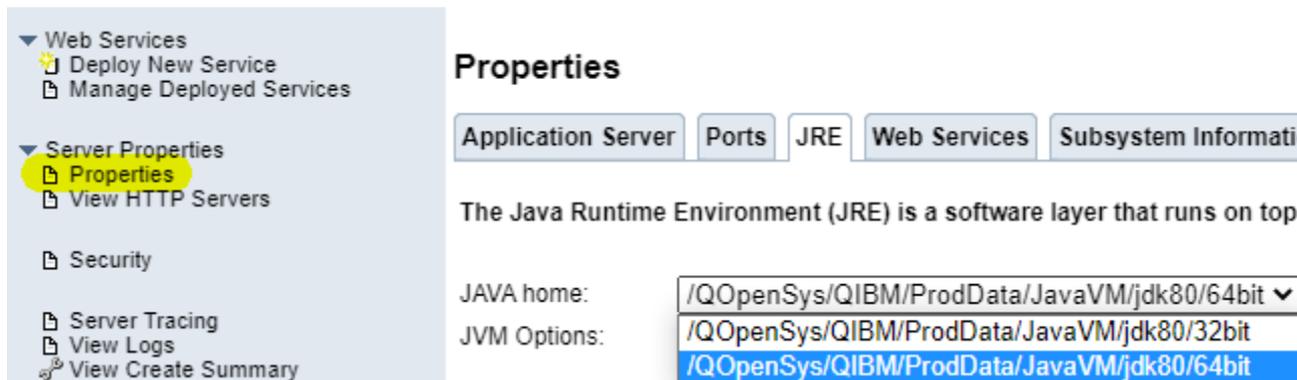
	Library
Example	/myjars/simpletai.jar
Example	/myjars/*.jar
<input type="radio"/>	/home/nb/pausecafe87/demoTAI.jar

Nouveautés – Support de 248 paramètres

- Disponible 7.3 et >
 - V7R3M0 SF99722 Level 31
 - V7R4M0 SF99662 Level 12
- **Pour les programmes de service**
 - La limite était à 7 paramètres par procédure !
 - Désormais 248
- Remarque :
 - Attention aux limites du PCML (valeur de retour d'une procédure = integer par exemple)
- Référence
 - <https://www.ibm.com/support/pages/node/6486687>

Nouveautés – Java 8

- Nécessaire désormais
 - Les serveurs configurés avec Java 7 ne démarrent plus après l'application des PTF (novembre 2021 Java)
- Vous pouvez modifier votre version de Java



The screenshot shows the IBM WebSphere Admin Console interface. On the left, a navigation tree is visible with 'Server Properties' expanded and 'Properties' highlighted in yellow. The main content area is titled 'Properties' and has several tabs: 'Application Server', 'Ports', 'JRE', 'Web Services', and 'Subsystem Information'. The 'JRE' tab is selected. Below the tabs, there is a description: 'The Java Runtime Environment (JRE) is a software layer that runs on top'. Two configuration fields are shown: 'JAVA home:' with a dropdown menu set to '/QOpenSys/QIBM/ProdData/JavaVM/jdk80/64bit', and 'JVM Options:' with a text area containing '/QOpenSys/QIBM/ProdData/JavaVM/jdk80/32bit'. The text area is highlighted with a blue selection bar.

- Référence
 - <https://www.ibm.com/support/pages/node/6510108>

Nouveautés – Désactiver un serveur

- Disponible 7.2 et >
 - V7R2M0 SF99713 Level 50
 - V7R3M0 SF99722 Level 38
 - V7R4M0 SF99662 Level 19

- Effet

- Si positionné à « true » le serveur ne peut plus être démarré
- Vous permet de ne plus utiliser ce serveur mais de conserver sa configuration

- Référence

- <https://www.ibm.com/support/pages/node/6566871>



- Disponible 7.3 et >
 - V7R3M0 SF99722 Level 38
 - V7R4M0 SF99662 Level 19

- Possibilités
 - Traces au niveau IWS
 - Web Services
 - HTTP Access
 - Server

- Références
 - <https://www.ibm.com/support/pages/node/6566803>
 - <https://www.ibm.com/support/pages/node/6566799>
 - <https://www.ibm.com/support/pages/node/6566801>

Nouveautés – Log

Logging

Web Services HTTP Access Log Server Logging

Logging options for web services ?

Toolbox tracing: Disabled

Web service message logging

Message format: SIMPLE

Multi-line logging: True

Log response: True

Content limit: *NOMAX

HTTP header filter: authorization, proxy-authorization, cookie, set-cookie

HTTP parameter filter: access_token, client_secret, refresh_token, password

Case sensitive filter: False

Select services for message logging:

	Service name
<input type="checkbox"/>	ConvertTemp
<input type="checkbox"/>	convertTempRest

Select All

Logging

Web Services HTTP Access Log Server Logging

HTTP access logging: Enabled

Log file path: /www/univ2022/wlp/usr/servers/univ2022/logs/http_access.log

Maximum log file size: 20 Megabytes

Maximum log files: 2

HTTP access log format: %h %u %(t)W "%r" %s %b

Web Services HTTP Access Log Server Logging

Server logging and tracing ?

Maximum log file size: 20 Megabytes

Maximum log files: 2

Log directory: /www/univ2022/wlp/usr/servers/univ2022/logs

Use the ISO 8601 date format: False

Message file name: messages.log

Message format: SIMPLE

Message source: message

Trace file name: trace.log

Trace specification: *=info e.g. *=warning:com.mycو.mypackage.*=fine

Trace format: ENHANCED

Nouveautés – Support HSTS et CORS

- Disponible 7.3 et >
 - V7R3M0 SF99722 Level 40
 - V7R4M0 SF99662 Level 21
 - V7R5M0 SF99952 Level 3
- CORS – Cross-Origin Resource Sharing
 - Permet l'appel d'un web service depuis un domaine externe, en respectant la politique de sécurité "same origin"
 - Le mécanisme met en œuvre des entêtes HTTP
 - Access-Control-Allow-Origin
- Références
 - <https://www.ibm.com/support/pages/node/6612963>
 - <https://www.ibm.com/support/pages/node/6612965>

The screenshot shows the 'Security' configuration page with several tabs: 'User registry', 'TAI', 'Authentication Cache', 'Keystore', 'CORS', and 'HSTS'. The 'CORS' tab is selected. Below the tabs, there is a heading: 'Cross-origin resource sharing (CORS) allows embedded scripts in a web page to call APIs across'. The configuration fields are as follows:

- Enable CORS:** A dropdown menu set to 'Yes'.
- Allowed origins:** A text input field containing an asterisk (*), with an 'or...' dropdown to its right.
- Allowed methods:** A text input field containing 'GET, HEAD, POST', with an 'or...' dropdown to its right.
- Allowed headers:** An empty text input field, with an 'or...' dropdown to its right.
- Expose headers:** An empty text input field.
- Maximum age:** An empty text input field followed by the label 'second(s)'.
- Allow credentials:** An unchecked checkbox.

Nouveautés – Support HSTS et CORS

■ HSTS - HTTP Strict Transport Security

- Mécanisme de politique de sécurité permettant de se protéger des écoutes passives et actives (« man in the middle »)
- Le mécanisme met en œuvre des entêtes HTTP

- Strict-Transport-Security
- Exemple

Strict-Transport-Security "max-age=31536000; includeSubDomains"

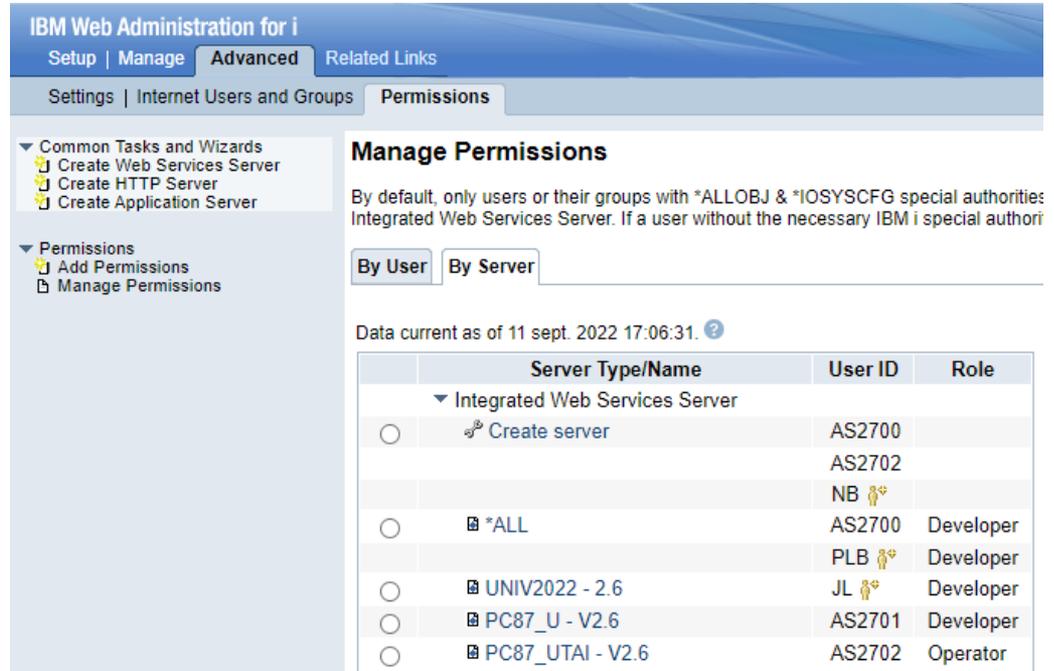
- Cela permet d'informer le client que vous n'acceptez que les requêtes HTTPS

The screenshot shows a configuration window titled "Security" with several tabs: "User registry", "TAI", "Authentication Cache", "Keystore", "CORS", and "HSTS". The "HSTS" tab is selected. Below the tabs, there is a heading: "Specify HTTP Strict Transport Security (HSTS) in response headers so that your server advertises to c". Underneath, there are two fields: "Enable HSTS:" with a dropdown menu set to "Yes", and "HSTS security header:" with a text input field containing the value "max-age=31536000;includeSubDomains". To the right of the text input is a small "or..." dropdown menu.

- Pas une nouveauté, mais question fréquente
 - L'accès à l'interface d'administration HTTP nécessite les droits spéciaux *ALLOBJ & *IOSYSCFG
 - Vous ne devriez pas y accéder !
 - Il est possible de donner l'accès
 - à des profils (profils de groupe) spécifiques
 - pour des actions spécifiques (création, développeur, opérateur)
 - sur des instances spécifiques (une liste, *ALL ou *NONE)

BONUS

- L'interface d'administration peut s'avérer peu pratique
 - Ces informations sont stockées en BD : table **QLWIRADM.QALWIUR**
 - ***PUBLIC *EXCLUDE**



IBM Web Administration for i
Setup | Manage | **Advanced** | Related Links

Settings | Internet Users and Groups | **Permissions**

Common Tasks and Wizards
Create Web Services Server
Create HTTP Server
Create Application Server

Permissions
Add Permissions
Manage Permissions

Manage Permissions

By default, only users or their groups with *ALLOBJ & *IOSYSCFG special authorities Integrated Web Services Server. If a user without the necessary IBM i special authorities

By User | By Server

Data current as of 11 sept. 2022 17:06:31. ?

	Server Type/Name	User ID	Role
▼ Integrated Web Services Server			
<input type="radio"/>	Create server	AS2700	
		AS2702	
		NB	
<input type="radio"/>	*ALL	AS2700	Developer
		PLB	Developer
<input type="radio"/>	UNIV2022 - 2.6	JL	Developer
<input type="radio"/>	PC87_U - V2.6	AS2701	Developer
<input type="radio"/>	PC87_UTAI - V2.6	AS2702	Operator

Gestion des autorisations

-- Affecter les droits de création à un utilisateur/groupe

```
insert into QLWIRADM.QALWIUR(USERNAME,ROLENAME,REQUESTTYPE,SERVERSCOPE,SERVERTYPE)
values('NB','CREATOR','SERVER','SERVER_GROUP','IWS'),
      ('NB','CREATOR','SERVER','SERVER_GROUP','APACHE');
```

-- Droits de type Developer à toutes les instances

```
insert into QLWIRADM.QALWIUR(USERNAME,ROLENAME,REQUESTTYPE,SERVERSCOPE,SERVERTYPE)
values('PLB','DEVELOPER','SERVER','SERVER_GROUP','IWS'),
      ('PLB','DEVELOPER','SERVER','SERVER_GROUP','APACHE');
```

-- Droits de type Developer à une instance XXXX

```
insert into QLWIRADM.QALWIUR(USERNAME,ROLENAME,REQUESTTYPE,SERVERSCOPE,SERVERTYPE,SERVERVERSION,SERVERNAME,INSTALLPATH)
values('JL','DEVELOPER','SERVER','NAMED_SERVER','IWS','2.6','UNIV2022','/WWW/UNIV2022/WLP/USR/SERVERS/UNIV2022'),
      ('JL','DEVELOPER','SERVER','NAMED_SERVER','APACHE',NULL,'UNIV2022','/WWW/UNIV2022/CONF/HTTPD.CONF');
```

Version: 8.5
Subsystem: QHTTSPVR
Job name: 509228/QWSERVICE/UNIV2022
User ID: QWSERVICE
Instance path: /www/univ2022/wlp/usr/servers/univ2022
Disable server:

Autostart:
Server root directory: /www/UNIV2022
Configuration file: conf/httpd.conf

Modify Permissions

Specify Permissions for a User - Step 1 of 2

Modify the permissions for the specified user. The permissions specifier:

Specified user: NB

Servers managed: ?

Server Type	
Integrated Web Application Server	<input type="checkbox"/> Create server Servers: *NONE
Integrated Web Services Server	<input checked="" type="checkbox"/> Create server Servers: *NONE
WebSphere Application Server	<input type="checkbox"/> Create server Servers: *NONE
IBM HTTP Server	<input checked="" type="checkbox"/> Create server Servers: *NONE
Administration Runtime Expert	<input checked="" type="checkbox"/> Grant permission Role: Developer

Modify Permissions

Specify Permissions for a User - Step 1 of 2

Modify the permissions for the specified user. The permissions specifier:

Specified user: PLB

Servers managed: ?

Server Type	
Integrated Web Application Server	<input type="checkbox"/> Create server Servers: *NONE
Integrated Web Services Server	<input type="checkbox"/> Create server Servers: ALL Role: Developer
WebSphere Application Server	<input type="checkbox"/> Create server Servers: *NONE
IBM HTTP Server	<input type="checkbox"/> Create server Servers: ALL Role: Developer
Administration Runtime Expert	<input checked="" type="checkbox"/> Grant permission Role: Developer

Modify Permissions

Specify the Specific Servers - Step 1 of 2

Specify the specific servers for Integr:

Specified user: JL

Specify the servers for Developer role:

Server
UNIV2022 - 2.6

Specify

Specify the servers for Operator role:

Server

Click the Specify button to choose servers for this permission.

Specify

Modify Permissions

Specify the Specific Servers - Step 1 of 2

Specified user: JL

Specify the servers for IBM HTTP Server:

Server

UNIV2022 - Apache/2.4.34 (IBM.i)

Specify

Specify the servers for Operator role:

Server

Click the Specify button to choose servers for this permission.

Specify

Agenda

1. Rappels
2. Serveur de web services
- 3. Client de web services**

Nouveau client SQL

- De nouvelles fonctions dans QSYS2 avec
 - 7.4 TR5
 - 7.3 TR11
 - <https://www.ibm.com/docs/en/i/7.5?topic=programming-http-functions-overview>

- Précédemment des fonctions « identiques » (même rôle) dans SYSTOOLS (livrées « as is »)
 - <https://www.ibm.com/docs/en/i/7.5?topic=systools-http-function-overview>

- Références :
 - Fonctions de QSYS2 <https://www.ibm.com/docs/en/i/7.5?topic=programming-http-functions-overview>
 - Fonctions de SYSTOOLS <https://www.ibm.com/docs/en/i/7.5?topic=systools-http-function-overview>

Nouveau client SQL

	QSYS2	SYSTOOLS
Implémentation	ILE (*SRVPGM QSYS/QSQAXISC)	Java ⁽¹⁾
Performance	+ (natif ILE)	- (instanciation JVM, empreinte mémoire, nombre de threads ...)
Entêtes (requête/réponse)	JSON	XML
Facilité debug/trace	+	-
Possibilités	Pas de support du binaire CLOB uniquement	Support du binaire CLOB et BLOB

- **(1)**
 - A JVM must not already exist in the job (with the exception of a JVM created by the Java stored procedures support).
 - The job CCSID cannot be 65535.
 - PASE must be installed and operational. The CHKPRDOPT PRDID(5770SS1) OPTION(33) CL command can be used to verify that PASE is installed.

Nouveau client SQL – De SYSTOOLS à QSYS2

```
49 values systools.httppostclob(  
50     'https://fakereapi.azurewebsites.net/api/v1/Activities',  
51     <httpHeader>  
52     <header name="Accept" value="application/json" />  
53     <header name="Content-Type" value="application/json" />  
54     </httpHeader> ,  
55     CAST(  
56         JSON_OBJECT(  
57             KEY 'id' VALUE TRIM('14092022'),  
58             KEY 'title' VALUE TRIM('Univ 2022'),  
59             KEY 'dueDate' VALUE (          VARCHAR_FORMAT(current_timestamp, 'YYYY-MM-DD') CONCAT  
60                 'T' CONCAT VARCHAR_FORMAT(current_timestamp, 'HH24:MI:SS.NNNNNN') CONCAT 'Z'),  
61             KEY 'completed' VALUE TRIM('true') FORMAT JSON  
62         ) AS CLOB(10K))  
63     ) ;
```

```
00001  
{ "id":14092022,"title":"Univ 20
```

```
34 VALUES  
35     HTTP_POST(  
36         'https://fakereapi.azurewebsites.net/api/v1/Activities',  
37         CAST(  
38             JSON_OBJECT(  
39                 KEY 'id' VALUE TRIM('14092022'),  
40                 KEY 'title' VALUE TRIM('Univ 2022'),  
41                 KEY 'dueDate' VALUE (          VARCHAR_FORMAT(current_timestamp, 'YYYY-MM-DD') CONCAT  
42                     'T' CONCAT VARCHAR_FORMAT(current_timestamp, 'HH24:MI:SS.NNNNNN') CONCAT 'Z'),  
43                 KEY 'completed' VALUE TRIM('true') FORMAT JSON  
44             ) AS CLOB(10K)),  
45         '{"header": "Accept,application/json",  
46         "header": "Content-Type,application/json"}');  
47
```

```
00001  
{ "id":14092022,"title":"Univ 2022","dueDate":"2022-09-11T23:50:37.009014Z","completed":true}
```

Nouveau client SQL – De SYSTOOLS à QSYS2

	QSYS2	SYSTOOLS
Méthodes HTTP	DELETE GET PATCH POST PUT	DELETE GET HEAD POST PUT
Noms des fonctions	HTTP_ <i>méthode</i> HTTP (CLOB uniquement)	HTTP <i>méthode</i> HTTPCLOB HTTP <i>méthode</i> HTTP BLOB
Fonctions utilitaires	BASE64_DECODE BASE64_ENCODE URL_ENCODE URL_DECODE	BASE64DECODE BASE64ENCODE URLENCODE URLDECODE
Entête de la réponse	HTTP_ <i>méthode</i> HTTP_VERBOSE (CLOB uniquement) Format JSON	HTTP <i>méthode</i> HTTPCLOBVERBOSE HTTP <i>méthode</i> HTTP BLOB VERBOSE Format XML
Certificats	DCM	Java keystore (cf keytool)

Nouveau client SQL – De SYSTOOLS à QSYS2

- Principale adaptation
 - Gestion des erreurs
 - SYSTOOLS : si le code HTTP de la réponse est <> 200 ou 201
 - SQL State 38000, SQL Code -4302
 - QSYS2 : ne provoque pas d'exception SQL
 - SQLState 00000, SQL Code 0
 - L'attribut **signalErrors** à **true** indique que les erreurs HTTP sont propagées en erreur SQL
 - SQLSTATE 38501
 - SQLCODE -443



Nouveautés client ILE – Support de SNI

- IBM i 7.2 et >
 - V7R2M0 SI76933, SI76961
 - V7R3M0 SI76932, SI76960
 - V7R4M0 SI76931, SI76959
- Pour le client Axis ILE
 - Nouvelle propriété AXISC_PROPERTY_HTTP_SSL_SNI_CRITICAL
 - SNI = Server Name Indication
- Permet au client de préciser le nom de domaine à attendre lors de la négociation TLS
 - Nécessaires pour les serveurs hébergeant plusieurs sites via une même IP
 - C'est le cas de Volubis !
- RPG:

```
critical = 'false' + X'00';  
rc = axiscTransportSetProperty(tHandle:AXISC_PROPERTY_HTTP_SSL_SNI_CRITICAL:%addr(critical));
```
- Référence
 - <https://www.ibm.com/support/pages/node/6486685>

Nouveautés client ILE – support de TLSv1.3

- IBM i 7.3 et >
 - SF99722 Level 28 V7R3M0
 - SF99662 Level 09 V7R4M0
- Voir également ce document pour la prise en charge par l'OS
 - <https://www.ibm.com/support/pages/ibm-i-73-system-tls-support-transport-layer-security-version-13-tlsv13>
 - Cf valeurs systèmes QSSLPCL, QSSLCSLCTL
- Egalement
 - <https://www.ibm.com/support/pages/configuring-your-ibm-i-system-secure-sockets-layer-ssltransport-layer-security-tls-protocols-and-cipher-suites>
 - Si nécessité d'activité TLSv1.3 via la macro TLSCONFIG dans le LIC
- Référence
 - <https://www.ibm.com/support/pages/node/6486685>

- Pour rappel, il existe d'autres solutions de consommation de web service sur IBM i
 - Wget : HTTP et FTP
 - cURL : download / upload de fichiers, appel de Services Web (en HTTP, SMB, FTP, SFTP, SMTP, TELNET...)

```
curl -X 'POST' \ 'http://10.3.1.108:10014/web/services/PRODUCTEUR/' \  
-H 'accept: application/json' \  
-H 'Content-Type: application/json' \  
-d '{  
  "code": "0",  
  "nom": "toto",  
  "adresse": "titi",  
  "codePostal": "tata",  
  "commune": "78925"  
}'
```

```
> curl -X 'POST' 'http://10.3.1.108:10014/web/services/PRODUCTEUR/' -H  
'accept: application/json' -H 'Content-Type: application/json'  
-d '{"code": "0", "nom": "toto", "adresse": "titi", "codePostal": "tata", "commu  
e": "78925" }'  
{"code": 8808}$  
> curl -X 'POST' 'http://10.3.1.108:10014/web/services/PRODUCTEUR/' -H  
'accept: application/json' -H 'Content-Type: application/json'  
-d '{"code": "0", "nom": "toto", "adresse": "titi", "codePostal": "tata", "commu  
e": "78925" }'  
{"code": 8809}$  
==> _____
```

Références

- <https://www.ibm.com/support/pages/integrated-web-services-ibm-i-web-services-made-easy>
- <https://www.ibm.com/support/pages/node/1138612>

Sessions **DEV** – Agenda

14h00 1. DB2 for i

14h30 2. RPG – RDi – VS Code

15h00 3. Services Web

15h30 ***Pause***

15h45 4. DevOps

16h15 5. Merlin

16h45 6. Open Source

17h15 *Cocktail de clôture*

Sessions DEV – Agenda

14h00 1. DB2 for i

14h30 2. RPG – RDi – VS Code

15h00 3. Services Web

15h30 *Pause*

15h45 4. DevOps

16h15 5. Merlin

16h45 6. Open Source

17h15 *Cocktail de clôture*

Tech Days

Université **IBM i**

14 septembre 2022

Philippe BOURGEOIS

IBM France

Consultant IBM i



DevOps

DevOps – Agenda

- DevOps – Définitions, vocabulaire, positionnement
- DevOps – Outils

DevOps

Définitions, vocabulaire, positionnement

- 1. La pression de la **transformation digitale**
 - Implique une accélération des processus des livraisons applicatives
 - Entraîne une complexité due aux multiples architectures, technologies, outils et façons de travailler (SOE / SOR + coordination)

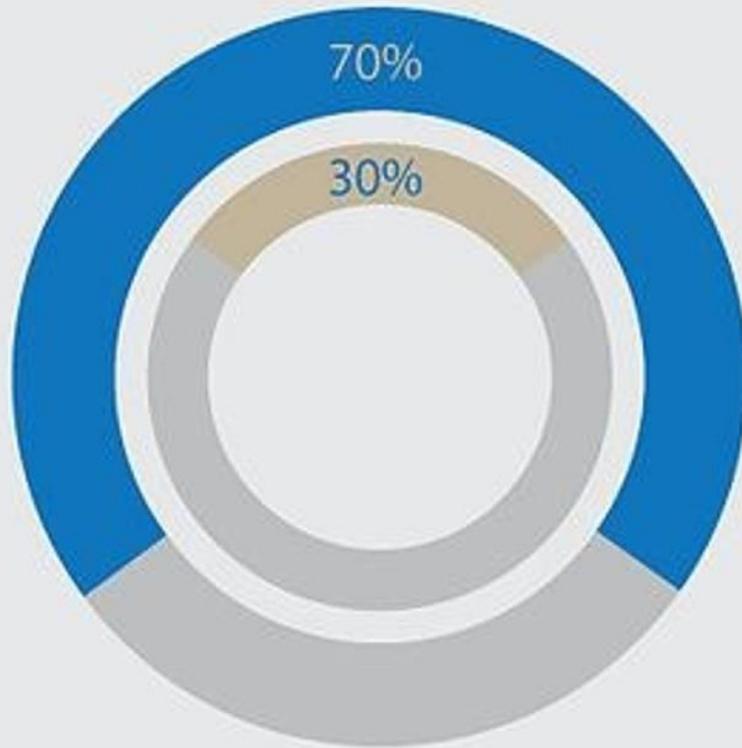
- 2. La nécessité de **changer de culture**
 - Nouveaux outils, nouveau workflow, nouveaux process
 - Nouvelles compétences des équipes IBM i

- 3. La nécessité **d'éliminer les silos**
 - Développement et exploitation
 - Backend et Frontend

SOE : System Of Engagement (frontend)

SOR : System Of Record (backend)

La cause des défauts logiciels en production



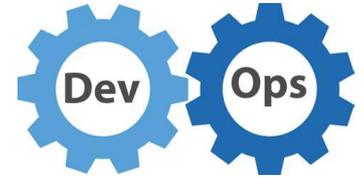
- 70 %** of errors in production are due to deployment errors
- 30 %** of errors in production are due to faulty code

Source: IDC

DevOps : pourquoi ? Comment ?

■ Pourquoi ?

- Accélérer et sécuriser le processus de livraison des modifications applicatives
 - Livrer des changements plus petits mais plus rapidement (AGILE ++)
 - Tendre vers l'intégration et le déploiement continus (CI/CD)



■ Comment ?

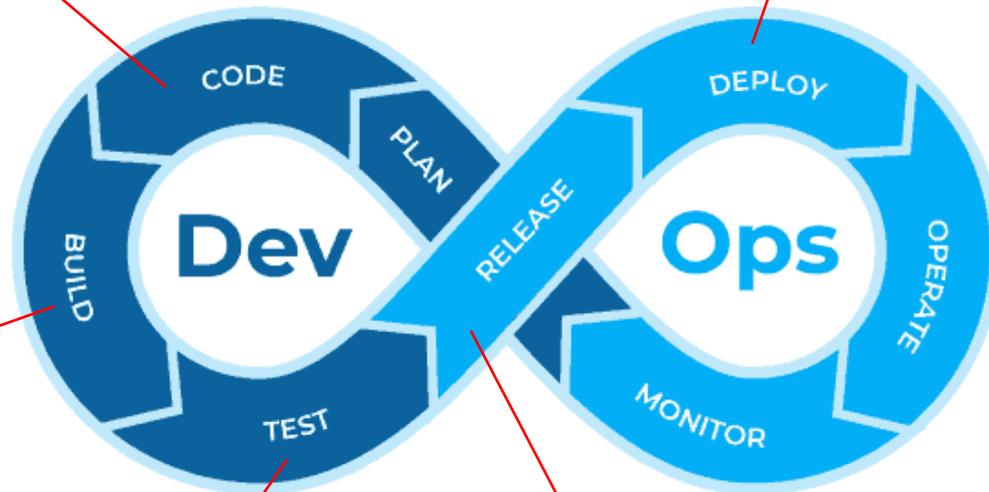
- Pratiques de travail + outils
- Automatisation et sécurisation des builds, des tests et des déploiements

Objectif : aligner l'exploitation informatique sur les besoins métiers

DevOps : les différentes phases

- Développement du code
- Contrôle des sources

- Déploiement en QA, ..., production



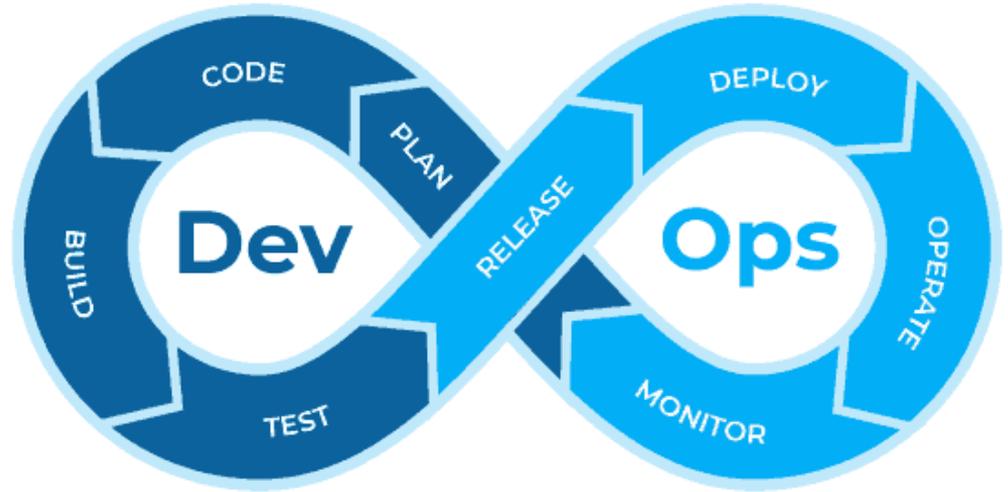
- Compilations
- Construction des objets

- Tests unitaires
- Tests d'intégration

- Alimentation du repository

DevOps : mots-clés

- Automatisation
- Sécurisation
- Rapidité
- Traçabilité
- Collaboration



Feedback continu

DevOps versus Agile versus Cascade (cycle en V)

PROJECT EXECUTION METHODOLOGIES – THE CHANGE



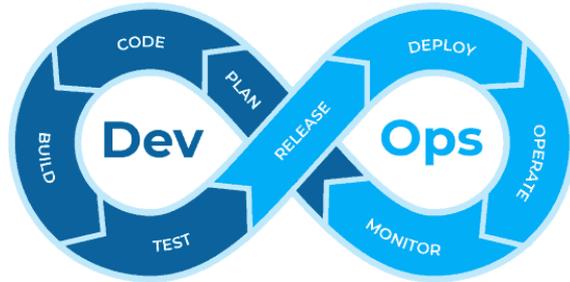
DevOps : comment ?

- DevOps **ce n'est pas** des outils
 - C'est avant tout un **changement d'état d'esprit**
 - *Comment puis-je délivrer rapidement et en toute sécurité des fonctionnalités à l'utilisateur final ?*
 - Développeurs, testeurs et utilisateurs doivent être en **communication** constante
 - DevOps nécessite la **modularisation** des applications
 - Orientation objet
 - MVC
 - Cas de tests scriptables
- Mais les **outils facilitent** grandement les choses...

- **IDE** (Integrated Development Environment)
 - Environnement de développement

- **SCM** (Source Code/Control Management) / **VCS** (Version Control System)
 - Solution permettant :
 - des stocker les sources dans un repository (référentiel)
 - de garder la trace de toutes les modifications faites sur les sources
 - de visualiser qui a fait la modifications et quand
 - de gérer des versions des sources
 - de comparer des versions
 - de revenir dans une version antérieure
 - de supporter les modifications en parallèle
 - Deux types :
 - Centralisé (CVS, Subversion, TFS)
 - Distribué (**GIT**, Mercurial, Bazaar)

Un peu de vocabulaire



■ Intégration continue

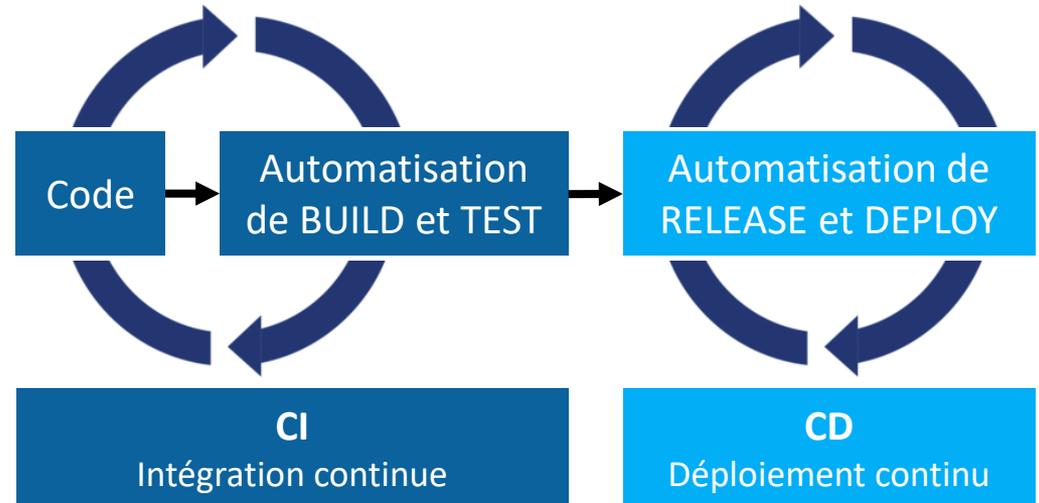
- **CI** (Continuous Integration)
- **Automatisation** des phases de **BUILD** et de **TEST**

■ Déploiement continu

- **CD** (Continuous Deployment)
- **Automatisation** des phases de **RELEASE** et de **DEPLOY**

■ CI/CD

- Automatisation des phases de BUILD, TEST, RELEASE, DEPLOY



Un peu de vocabulaire

■ Pipeline

- Un **ensemble** de processus **automatisés** qui permettent, de manière fiable et efficace de compiler, tester et déployer du code



Average stage times:
(Average full run time: ~5s)

	build	test: integration-&-quality	test: functional	test: load-&-security	approval	deploy: prod
#17 Sep 22 15:05 No Changes Retry Download	538ms	10s	10ms	8ms	72ms (paused for 7s)	4ms
#16 Sep 22 15:04 No Changes Retry Download	479ms	6s	9ms	9ms	74ms (paused for 6s)	5ms
#15 Sep 22 15:03 No Changes Retry Download	922ms	6s	10ms	9ms (failed)		

Tech Days

Université **IBM** i

14 septembre 2022

DevOps

Outils

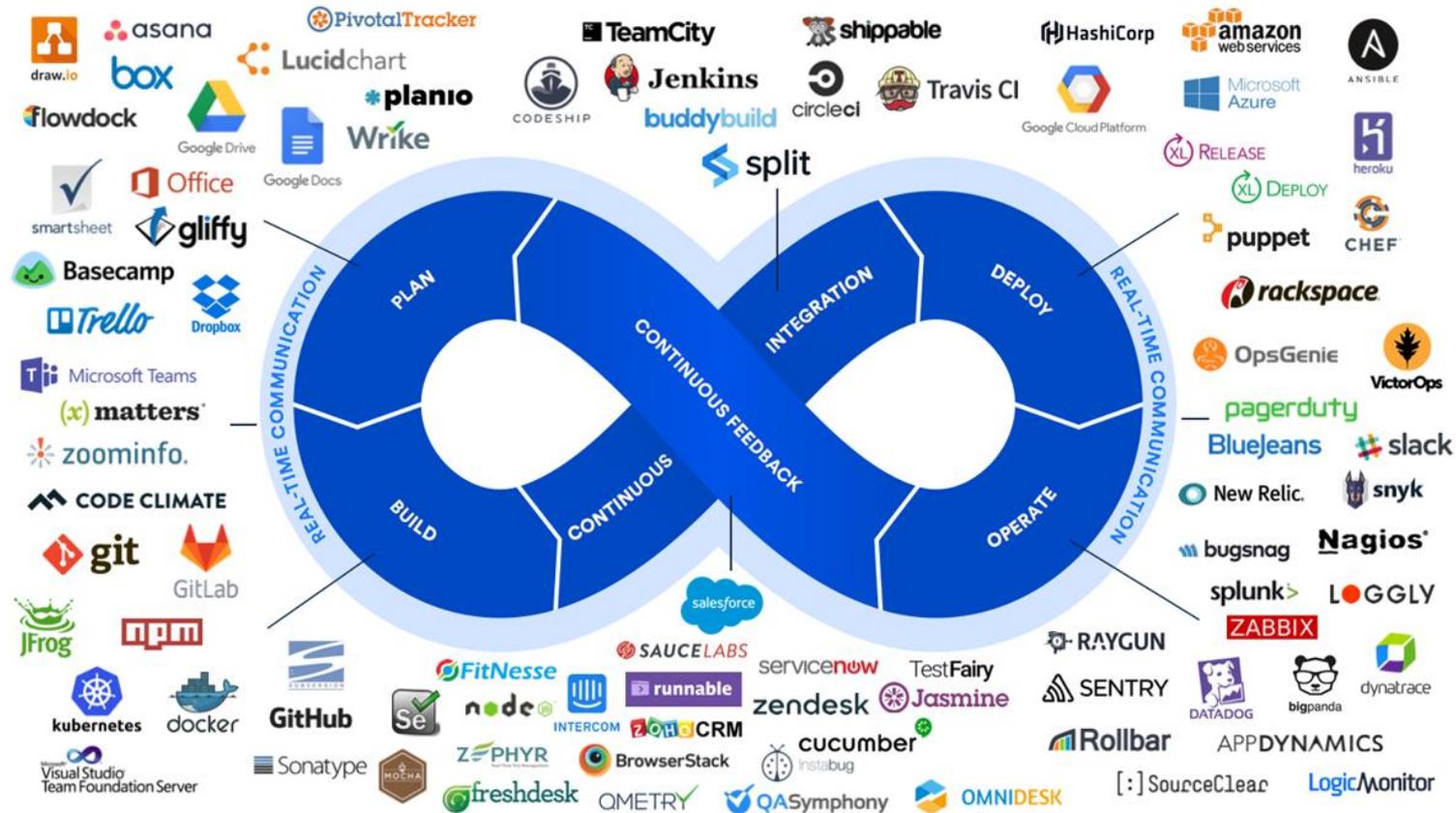
Les outils DevOps

The Periodic Table of DevOps Tools (V4.2)

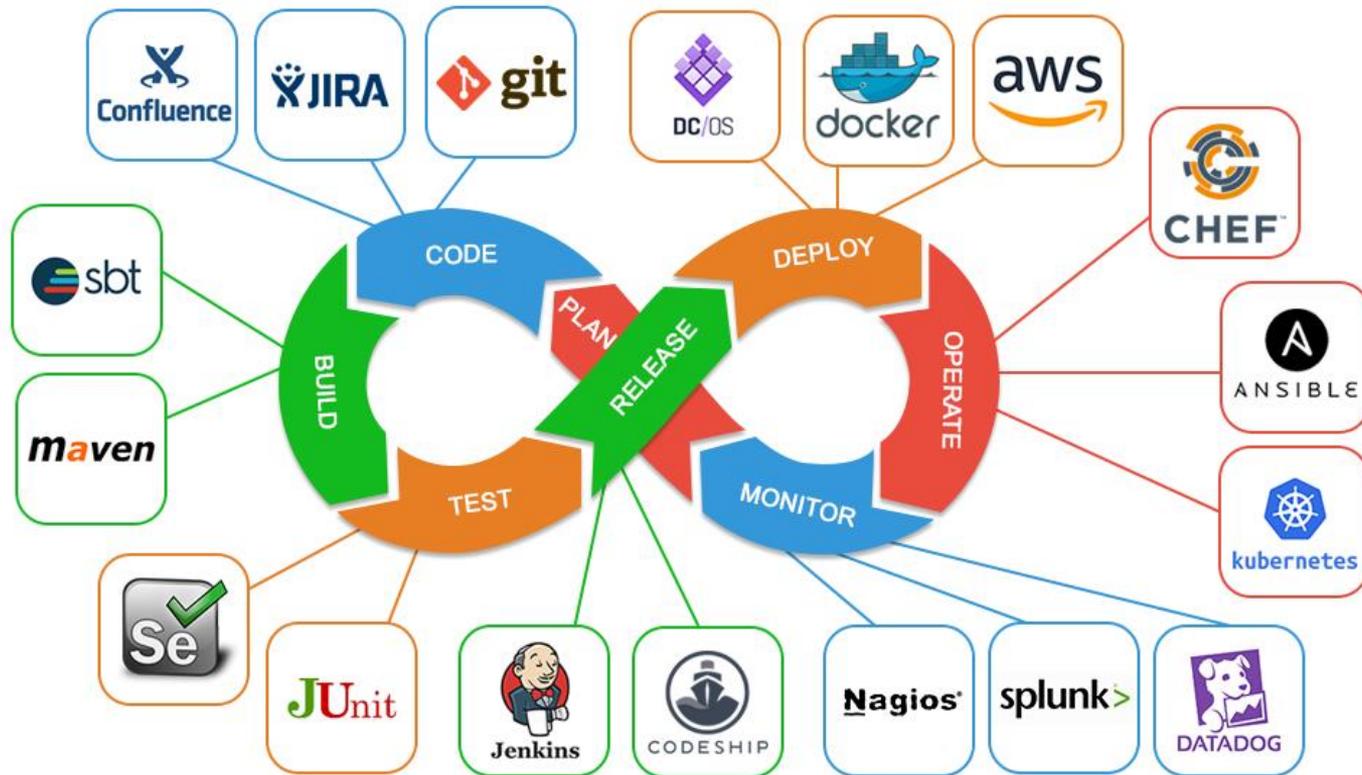


<https://digital.ai/devops-tools-periodic-table>

Les outils DevOps Open Source – Vue d'ensemble



Les outils DevOps Open Source – Les plus utilisés



Les particularités des *builds* IBM i – 1/2

- Les sources de certains objets doivent être dans le système de fichiers **QSYS.LIB** de l'IBM i (bibliothèque / fichier source / membre source) au moment de la **compilation**
 - Les sources des programmes OPM ainsi que les PF, LF, DSPF, PRTF
 - Si l'on souhaite que ces sources soient stockés sous forme de fichiers STREAM il faut faire des CPYTOSTMF / CPYFRMSTMF
- Les sources ILE peuvent être stockés directement sous forme de fichiers STREAM
 - Intégration plus facile avec les outils DevOps Open Source
- Les **dépendances** entre les objets nécessitent de suivre une certaine **séquence**

Les particularités des *builds* IBM i – 2/2

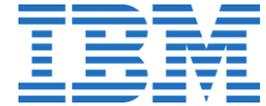
- Dépendances **ILE**, problématiques de signature, problématiques d'objets sans source (*SRVPGM)
- Dépendances **base de données** et gestion des données
- **Paramètres** de compilation / attributs des objets (droits...)
- Les objets sont forcément sur l'IBM i, dans une bibliothèque
- C'est pourquoi les outils Open Source *seuls* ne sont généralement **pas suffisants** pour faire du DevOps sur IBM i

Open Source



ET / OU

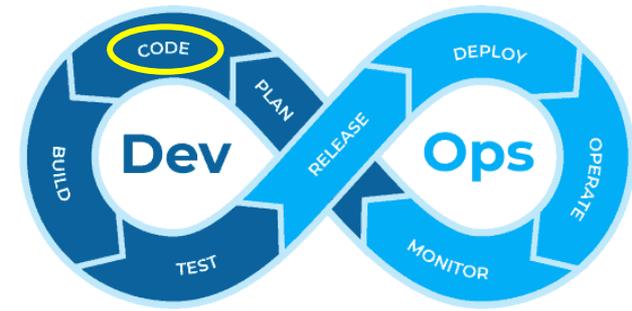
Solutions commerciales



Phase "CODE"

1. IDE (Integrated Development Environment)

- RDi (IBM)
- VS Code for i (Open Source)
- Merlin (IBM)
- ILE Editor, Orion...
- SEU/PDM (IBM)



2. SCM / VCS

- GIT (Open Source)
- ARCAD Skipper (Arcad Software)
- TD/OMS (Remain Software)
- Rocket DevOps (Rocket Software)
 - Anciennement ALDON
- MCDMS (Midrange Dynamics)



- IDE : RDi, VS Code for i, Merlin
- IDE : RDi, SEU/PDM
- Les sources peuvent être directement dans QSYS.LIB

Phase "CODE" – IDE

■ RDi



- IBM
- Client lourd (Windows, Mac, Linux)
- Intégration avec GIT
- Support IBM
- Facturable

■ MERLIN

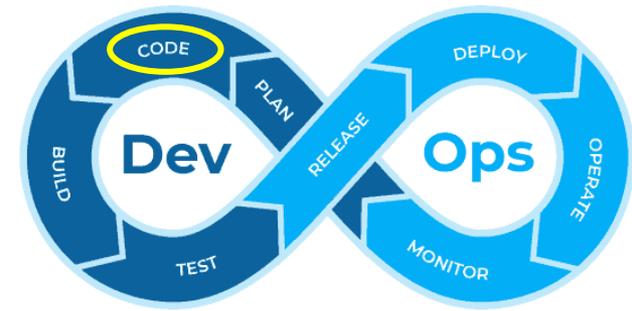


- IBM
- Client léger (navigateur Web)
- Intégration avec GIT
- Support IBM
- Facturable

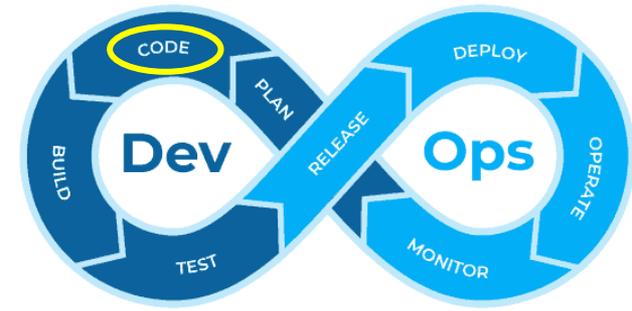
■ VS Code for i



- Open Source
- Client lourd (mais moins lourd...)
- Intégration avec GIT
- Support communautaire
- Gratuit



Phase "CODE" – SCM



- **GIT**
 - Solution **SCM Open Source** la plus utilisée du marché
 - Déjà souvent implémentée en entreprise
 - Repository **distribué** pour stocker le code source
 - Peut s'installer sur n'importe quel OS (IBM i, Windows, Linux, MacOS...)
 - Plateformes **d'hébergement** de repositories et d'outils **GIT** : **GitHub**, **GitLab**, **BitBucket**, **Azure Repos**, **AWS CodeCommit**



Azure Repos



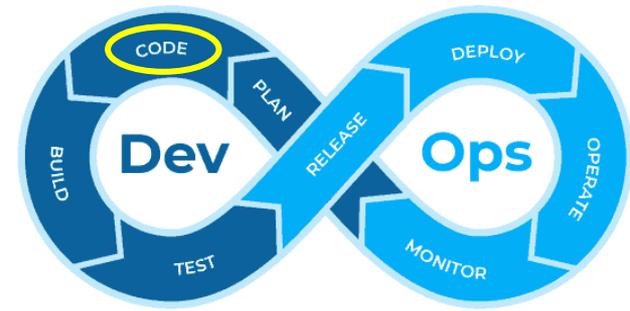
AWS CodeCommit

Phase "CODE" – Quality Code

3. Outils de vérification de la **qualité** et de la **sécurité** du code

- Revues de code automatiques, lancées avant le BUILD, par des vérifications de règles

- Le plus connu : **SonarCube**



RPG	RPG static code analysis Unique rules to find Bugs, Security Hotspots, and Code Smells in your RPG code
COBOL	COBOL static code analysis Unique rules to find Bugs and Code Smells in your COBOL code

- Le plus IBM i : **ARCAD Code Checker**
 - Intégration possible avec SonarCube



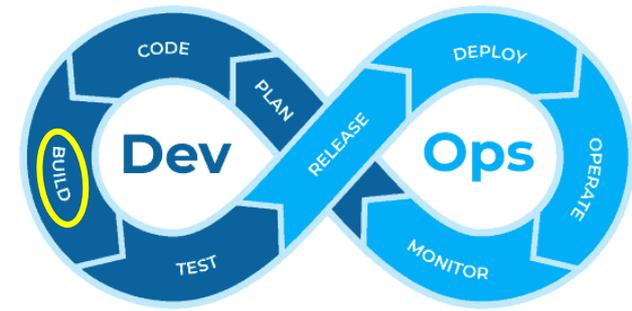
Support de RPG IV, Free RPG, CL et SQL

- Autres :
 - CAST
 - Sourcemeeter



Phase "BUILD"

- Il faut des outils adaptés aux **spécificités** IBM i vues précédemment



- BOB for IBM i (*Open Source*)



Better Object Builder
for IBM i

SCM sous-jacent : GIT

- MERLIN (*IBM*)



SCM sous-jacent : GIT (inclus dans
MERLIN)

- ARCAD Builder (*Arcad Software*)



- TD/OMS (*Remain Software*)



- Rocket DevOps (*Rocket Software*)

Rocket® DevOps

SCM sous-jacent :

- Spécifique à la solution
OU
- GIT

- MCDMS (*Midrange Dynamics*)



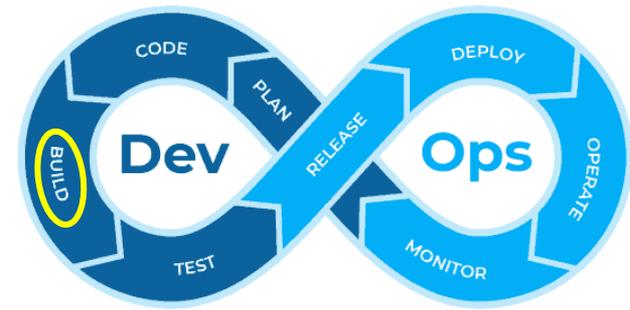
Phase "BUILD"

■ MAKE

- Outil Open Source d'automatisation des builds
- Gestion des dépendances
- Utilise des **makefiles** pour les instructions

■ BOB – Better Object Builder for IBM i

- Build IBM i Open Source
- S'appuie sur MAKE
- S'installe par YUM (package RPM)
- Gestion automatique des dépendances IBM i
- Ne compile que les objets nécessaires
- S'intègre avec VS Code for i, Merlin, RDi
- <https://ibm.github.io/ibmi-bob/#/>



Better Object Builder
for IBM i



A build system for native QSYS objects

release v2.4.0 license Apache-2.0

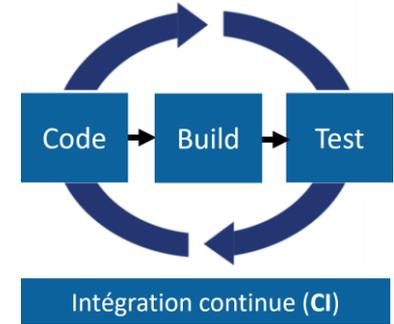
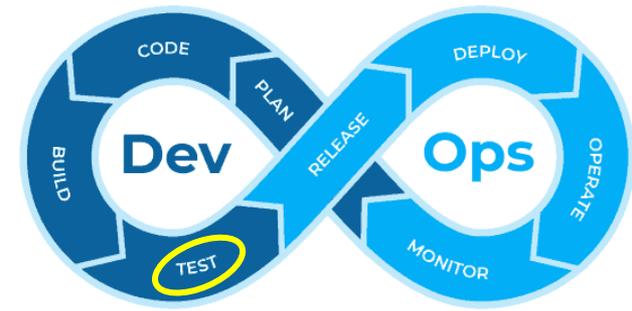
Better Object Builder

Better Object Builder, or *Bob*, is a free and open source build system for the IBM i platform that is used to build native "QSYS" objects. It was developed by [S4i Systems](#), a leader in Electronic Document Management, to build their own software. In 2021, IBM began to make major investments in making Bob span multiple directories and handle pseudo-source and a buildable project definition. Bob is now hosted in IBM's public github and is under active development. It is released under the [Apache 2.0](#) license to the open source community so that others can contribute and benefit.

Phase "TEST"

1. Tests **unitaires** automatisés

- Orientés *développeur*
- Les outils les plus connus (JUnit...) ne sont pas axés IBM i
- Outils pour l'IBM i :
 - ARCAD iUnit (*ARCAD Software*)
 - TD/OMS (*Remain Software*)
 - Rocket DevOps (*Rocket Software*)
 - Autres
 - iRPGUnit (*Open Source*)
 - IBMiUnit (*Open Source*)



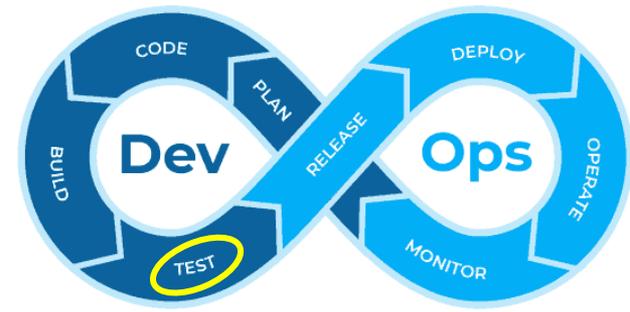
Rocket® DevOps

iRPGUnit
IBMiUnit

Les tests unitaires impliquent une modularisation des applications IBM i

- Découpage MVC
- Environnement ILE

Phase "TEST"



■ 2. Tests de (non) régression automatisés

- Orientés *utilisateur final*
- Les outils les plus connus (Selenium...) ne sont pas axés IBM i

- Outils pour l'IBM i :

- ARCAD Verifier (*ARCAD Software*)



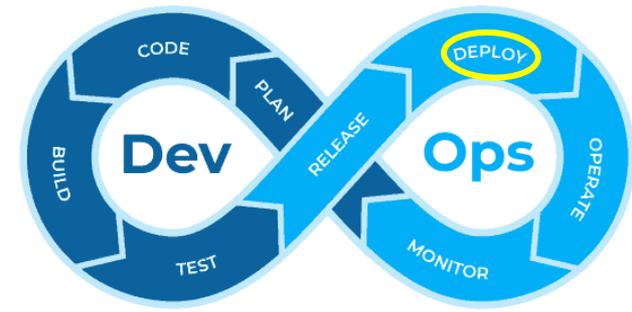
- TD/OMS (*Remain Software*)



- Rocket DevOps (*Rocket Software*) **Rocket® DevOps**

Phase "DEPLOY"

- **Automatisation** du déploiement = sécurité
 - ANSIBLE (*Open Source*)
 - MERLIN (*IBM*)
 - Drops (*Arcad Software*)
 - TD/OMS (*Remain Software*)
 - Rocket DevOps (*Rocket Software*)
 - MCDMS (*Midrange Dynamics*)



ANSIBLE



Rocket® DevOps



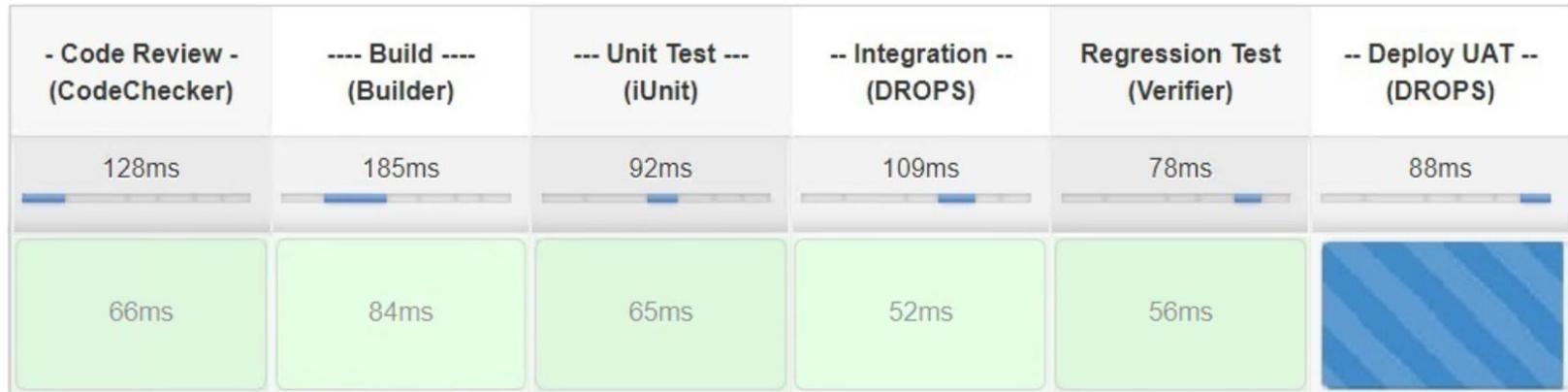
Gestion des Pipelines – Jenkins



Jenkins

■ Jenkins

- Outil Open Source permettant l'automatisation dans le cadre de l'intégration continue (CI – BUILD/TEST) et/ou du déploiement continu (CD – RELEASE/DEPLOY), via des **pipelines**





IBM i Developer
Provided by IBM in partnership with ARCAD

Browser based integrated development environment for creating IBM i native applications including RPG, CL, SQL, and more. Including Git based source control, intelligent project based builds, and integrated impact analysis.



IBM i Merlin
Integrates, Automates, Simplifies



IBM i CI/CD
Provided by IBM in partnership with ARCAD

Browser based tooling to setup and manage an automated build, test, and deployment pipeline for native IBM i applications leveraging Jenkins.



VS Code for i



en version browser

+



git



Jenkins

+



Better Object Builder for IBM i

+



ANSIBLE

+

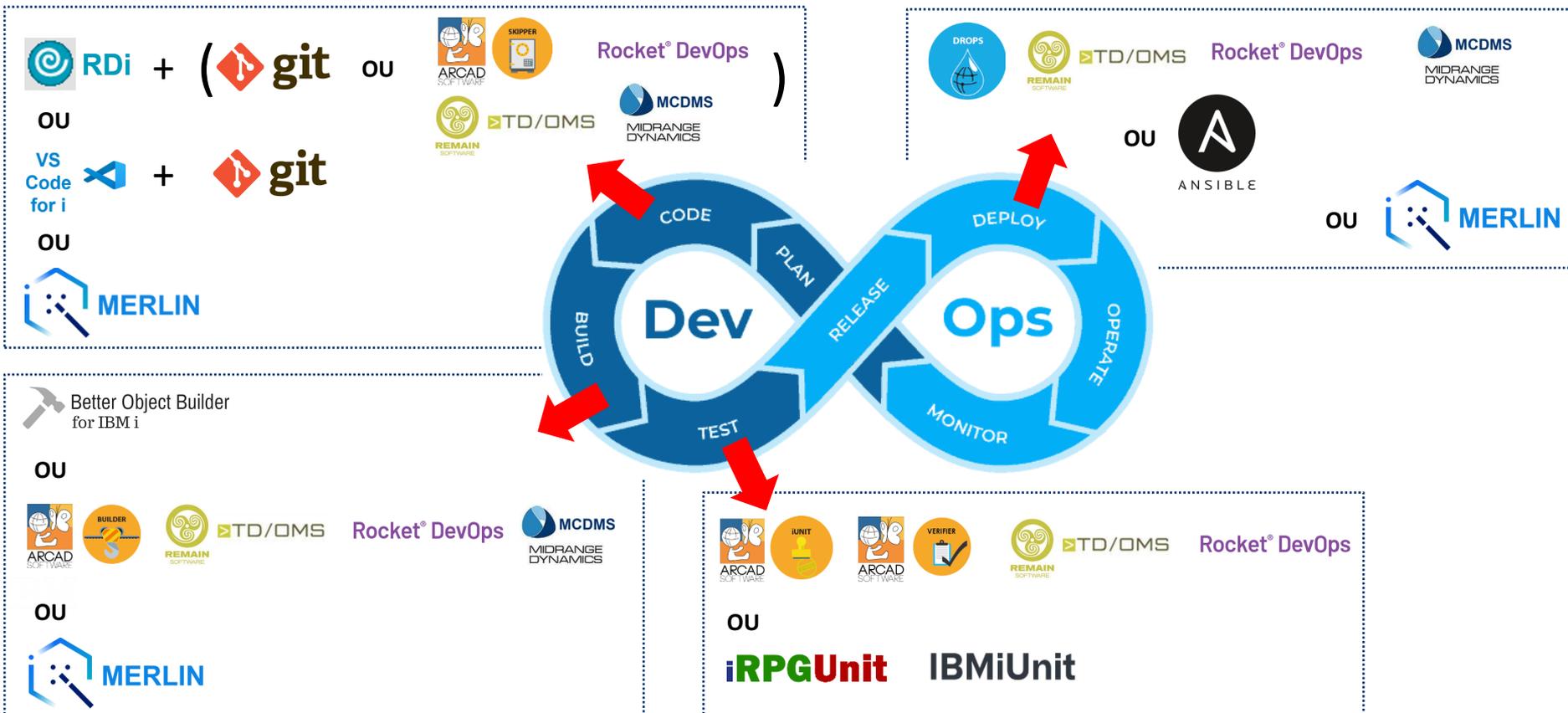


+



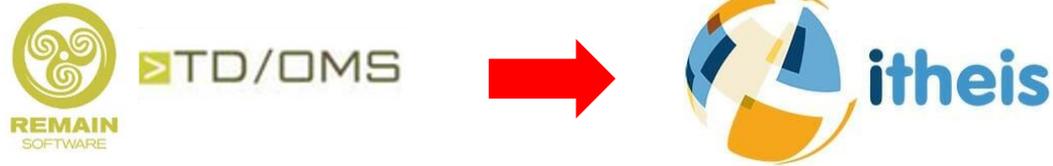
Drops for i

En synthèse



Quelques compléments

- La solution **TD/OMS** (*Remain Software*) est distribuée en France par **ITHEIS**



- Les solutions **Rocket DevOps** (*Rocket Software*) et **MCDMS** (Midrange Dynamics) sont distribuées en France par **ARMONIE**



En conclusion, pour faire du DevOps sur IBM i

- Regardez quels sont les outils déjà utilisés dans l'entreprise
 - Peuvent-ils être utilisés avec l'IBM i ?
- Utilisez des outils modernes, connus et reconnus
 - Pour des développeurs modernes, multi-plateformes
 - Mais des outils qui répondent aux spécificités IBM i...
- Evolvez de façon incrémentale
 - Un "big bang DevOps" n'est pas nécessaire
 - Commencez par les outils de développement et le SCM

Tech Days

Université **IBM** i

14 septembre 2022

DevOps

Quelques compléments

- **Modulariser** → casser les gros programmes
 - Pour éviter que de multiples développeurs travaillent sur des parties différentes d'un même programme
 - Checkouts multiples = retarder/empêcher la promotion
 - Résolution de conflits = l'étape la plus difficile et la plus coûteuse du développement distribué
- Développer en **ILE**
 - Sources de type xxxLE
 - Procédures dans des programmes de service (*SRVPGM)
 - RPG Full Free

- Comparaison des plateformes GITLAB, GITHUB, BITBUCKET

PROPERTIES	GITHUB	GITLAB	BITBUCKET
Free Private Repositories	Provides free private repositories to its users	Provides free private repositories to its users	Provides free private repositories to its users
Free Public Repositories	Provides free public repositories to its users	Provides free public repositories to its users	Provides free public repositories to its users
Integrated CI functionality	The integrated CI functionality is not provided by GitHub. One has to use a third party tool for this function	The integrated CI functionality is provided by GitLab	The integrated CI functionality is provided by BitBucket
Navigation usability	The navigation usability is provided in the GitHub platform	The navigation usability is provided in the GitLab platform	BitBucket does not provide navigation usability
File storage	GitHub has the capacity to store large files	GitLab has the capacity to store large files	Bitbucket has the capacity to store large files
Open source	GitHub is also not an open-source platform. It provides limited features in the free version	GitLab is an open-source platform. Users can access all the features at zero-cost	Bitbucket is not an open-source. The platform provides some features, but is not wholly a open-source
Integration	GitHub can be integrated with third party tools	Gitlab can be integrated with third party tools	BitBucket can be integrated with third party tools
Project Analytics	GitHub does not have such feature	GitLab allows the users to see the Project analysis and burndown chart	BitBucket allows the users to see the Project analysis and burndown chart

<https://disbug.io/en/blog/github-vs-gitlab-vs-bitbucket>

Sessions DEV – Agenda

14h00 1. DB2 for i

14h30 2. RPG – RDi – VS Code

15h00 3. Services Web

15h30 *Pause*

15h45 4. DevOps

16h15 5. Merlin

16h45 6. Open Source

17h15 *Cocktail de clôture*

Benoit MAROLLEAU

IBM France

Architecte Cloud, Power et IBM i



Michel MOUCHON

ARCAD Software

CTO and VP Strategy



Université **IBM i**

14 septembre 2022

MERLIN

Tech Days

Université **IBM i**

14 septembre 2022

MERLIN : Modernization Engine for Lifecycle Integration

Agenda



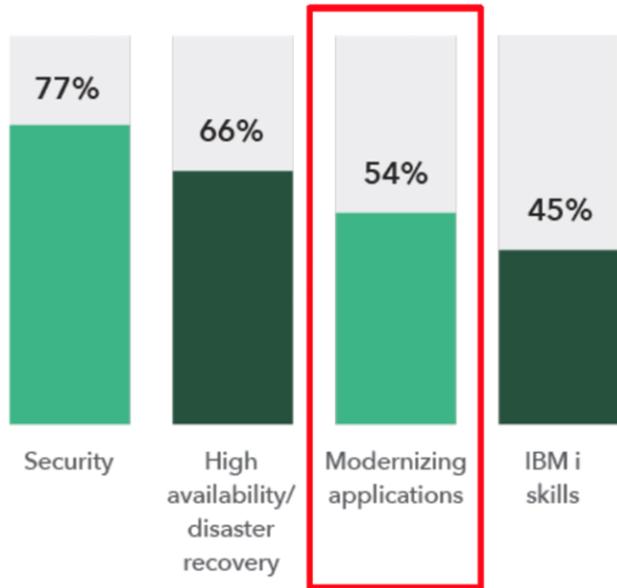
- Moderniser les applications IBM i ?

- Merlin
 - Architecture générale
 - Services
 - Développeur IBM i (IDE)
 - CI/CD
 - Comment obtenir Merlin ?
 - Documentation

Les clients IBM i veulent (doivent) moderniser leurs applications

- Résultat de l'enquête annuelle HelpSystems

What are your top concerns as you plan your IT environment?



- Some use “modern” tools and methods
 - Must “cobble together” various pieces
 - Must “force-fit” IBM i native file systems
- Some (many) are stuck/still using inefficient old tech
 - No automated change control, project builds
 - Often in monolithic (not modular) designs
 - Source Editors from the 1980's

<https://www.helpsystems.com/resources/guides/ibm-i-marketplace-survey-results>

Caractéristiques des “IBM i Next Gen Apps”

Réponses rapides au
besoin terrain

DevOps, CI/CD, Agile



Code modulaire
Outils d'automatisation
DevOps & Micro-services

Une encapsulation des
processus et des
données

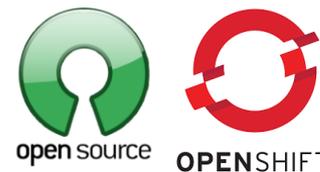
Patrimoine de services
applicatifs



Code modulaire
API

Faciliter l'agrégation
avec de nouvelles
technologies

Même si la technologie
n'est pas "interne"



Intégration de l'Open Source
API

IBM i Next Gen Apps



Étendre les applications traditionnelles avec Cloud Native

Applications dynamiques et transactionnelles

IBM i

Déverrouiller : moderniser et tirer parti des investissements existants

IBM i : un serveur d'applications et de bases de données inégalé

- ✓ Modernisation/modularisation et exposition de la logique métier existante (IWS)
- ✓ Approche centrée sur les données utilisant les outils d'IBM et de tiers (partenaires)
- ✓ DDS vers DDL (SQL), RPG Free
- ✓ HA/DR avec la solution PowerHA/BP HA
- ✓ Zéro temps d'arrêt avec **Db2 Mirror for i**
- ✓ IBM i dans **IBM Public Cloud** (PVS), hébergement MSP/CSP



OPENSIFT

Lâchez : créer de nouvelles solutions cloud-native

OpenShift : Kubernetes pour les entreprise Cloud Native

- ✓ Kubernetes et conteneurs intégrés aux applications IBM i
- ✓ OCP sur Power : densité de conteneurs 2,5 fois supérieure à celle de x86
 - ✓ Une fiabilité inégalée
 - ✓ Outils Open Source et DevOps
- ✓ Plate-forme multi-cloud pour les IBM Cloud Packs



IBM i

php JS RPG
perl python git



Core Business
Open Source
Ansible for i
Db2 Mirror for i

RED HAT
OPENSIFT
Container Platform

Red Hat
OpenShift

Public / Private Cloud

IBM POWER POWER9

Aller vers “IBM i Next Gen apps”... que faut-il faire ?



- RPG en format fixe → Besoin de convertir en **free format**
- Grosse quantité de code → Besoin d’outil de **compréhension du code**
- Mega-Programmes/code redondant → Besoin de **refactoring** en module/programmes de service
- Plat de spaghettis → Besoin de **Build intelligent**
- Logique business incluse dans les programmes → besoin d’**exposition sous forme de services**
- Approche monolithique → besoin d’une approche “**consommation de services**” et outils adaptés
- Suivi de code source en souffrance/spécifique à la plateforme → Besoin de **GIT** pour unifier l’outillage

Technologies de modernisation IBM i disponibles



- RPG moderne
 - Faciliter la recherche de talents
 - Des outils existent pour convertir automatiquement le “vieux RPG” vers sa version la plus moderne
- L’intégration du RPG avec les outils et stratégies de développement modernes
 - Git
 - Jenkins
 - DevOps
- Connectivité avec des applications Clouds/Containerisées - Rest APIs
 - Appeler la logique métier écrite en RPG grâce à un appel REST
 - Appeler un service REST depuis le code RPG
- Outillages fournis par les ISV et la communauté Open Source pour moderniser le code et embrasser une stratégie de développement DevOps

Donnons-nous les moyens de valoriser le patrimoine existant !

Modernization Engine for Lifecycle Integration



Merlin

IBM - ARCAD : un partenariat de longue date

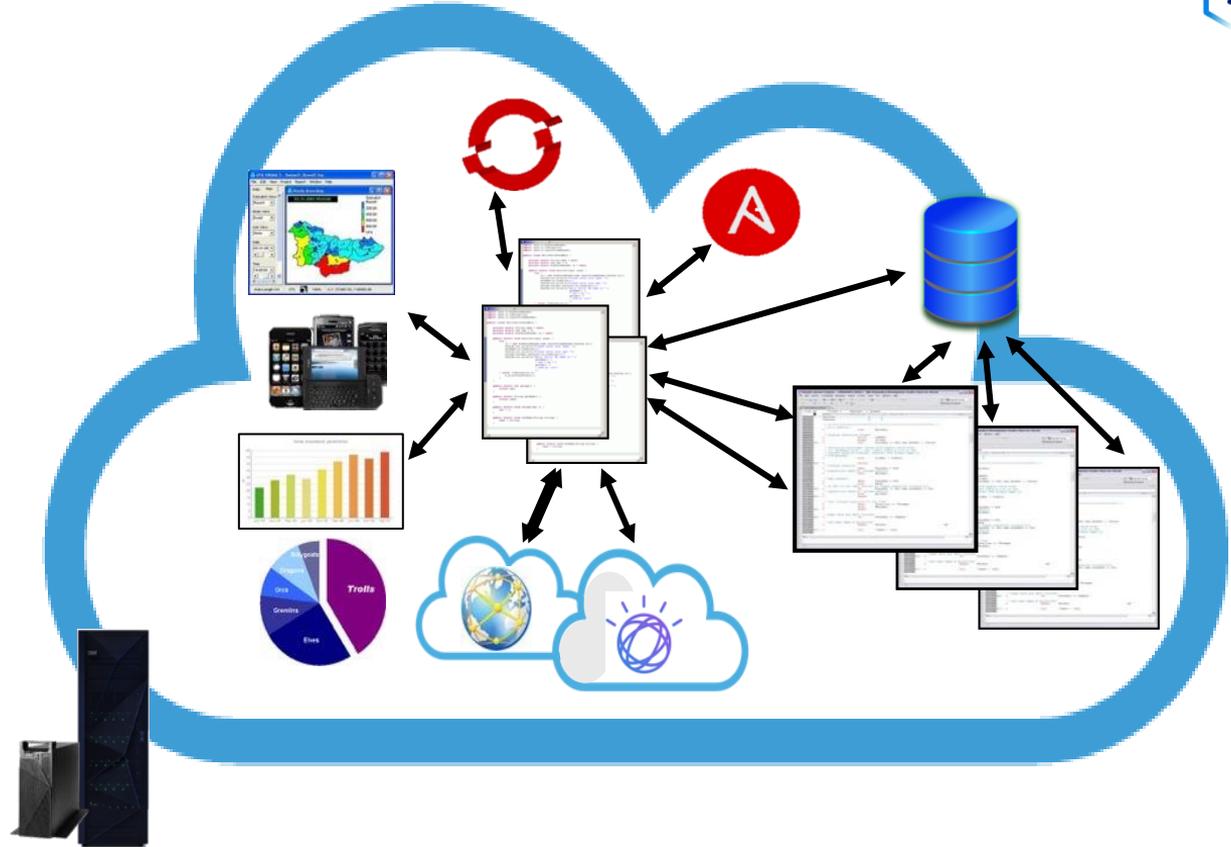
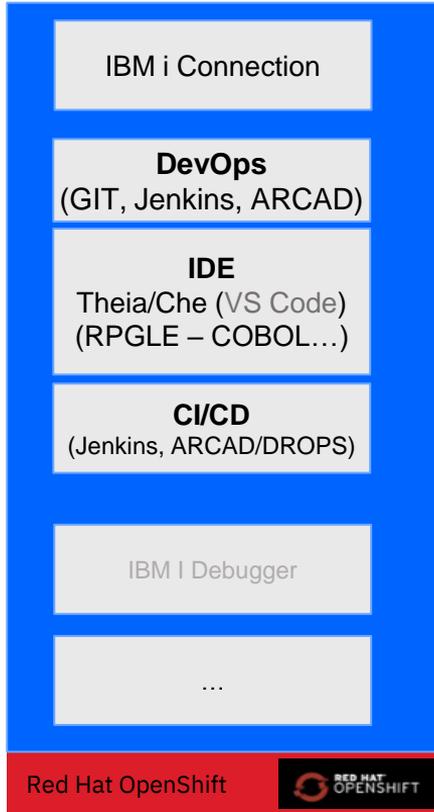


Un partenariat international

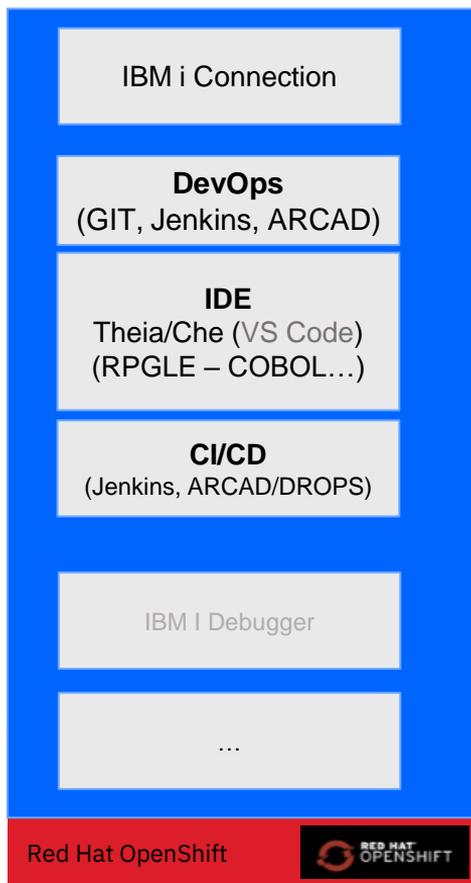


2003	Intégration avec WDSC (prédécesseur de RDi)
2007	Convertisseur RPG Free Form
2012	Prix « Rational Innovation »
2013	Licences ARCAD dans le « Passport Advantage » (pour compléter le CCF)
2016	Intégration avec UrbanCode
2017	ARCAD Observer + convertisseur RPD inclus dans la chaîne e-config
2021	Démarrage du projet Merlin

MERLIN : basée sur Red Hat OpenShift, la solution vous permet de moderniser des applications IBM i

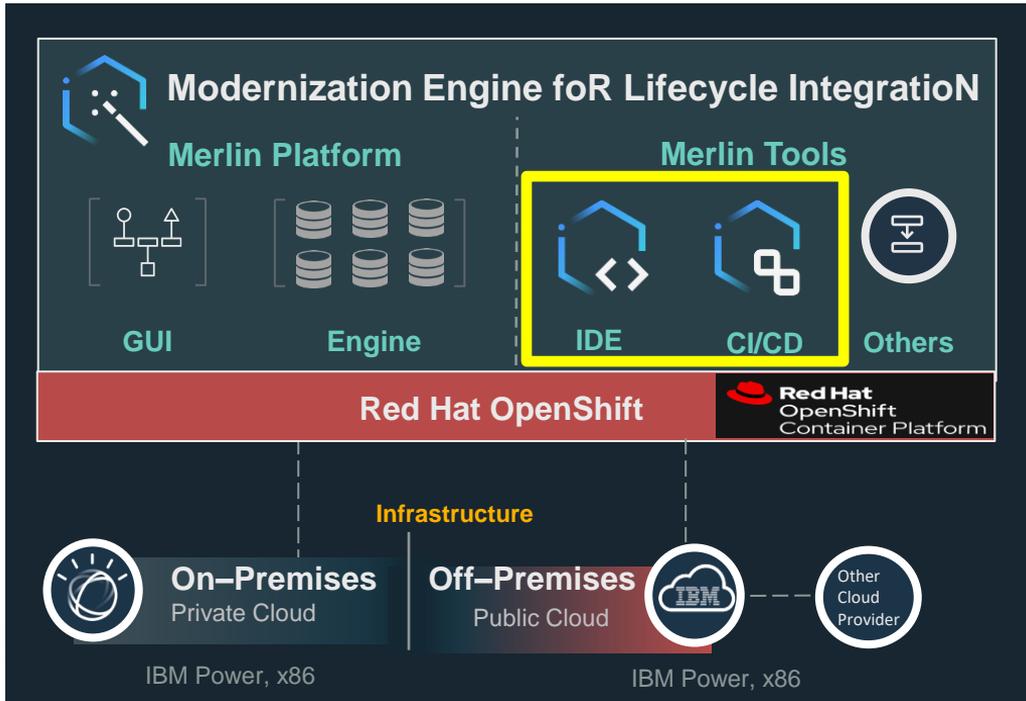


IBM i Merlin – Description rapide



- IBM i Merlin est un ensemble d'outils qui tournent dans des Containers OpenShift, guident et assistent les développeurs dans la modernisation des applications IBM i. Ils permettent de réaliser la plus value d'une implémentation en cloud hybride et DevOps multi-plateforme.
- Le cadre de Merlin guide et simplifie l'utilisation des outils qui facilite l'implémentation de **DevOps** & processus **CI/CD**.
- La technologie utilisée pour exposer les fonctions natives et données de l'IBM i met en avant les progiciels "Services-based" – les interfaces de connexion "Restful" et les technologies "enterprise message".
- Les versions futures contiendront des applications additionnelles basées sur les retours/demandes clients et partenaires.

Merlin Content Overview



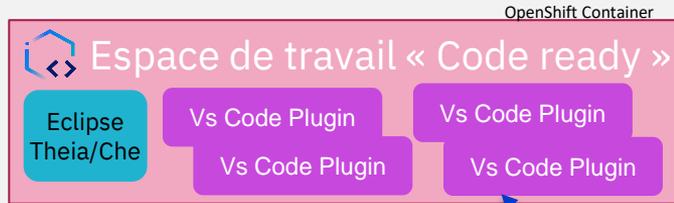
Caractéristiques

- Focus sur IBM i
- Simplifié
- Tourne n'importe où
- Certifié IBM
- Gestion centralisée



IBM i Developer

- Conçu pour le développeur moderne
- Intégration naturelle avec Git
- Build intelligent
- Projets autonomes
- Compréhension du code
- Analyse d'impact intégrée



S'intègre aux outils ARCAD pour :

- Convertir en Free Form
- Déplacer le code source vers Git repositories
- Comprendre et analyser le code et les données
- Build basé sur les dépendances



```
File Edit Selection View Go Run Terminal Help
EXPLORER Red Hat CodeReady Workspaces VATRPGLEINC
  ✓ CHE (WORKSPACE) 1
  ✓ bob-recursive-example M 2
  ✓ common 3
  ✓ functionsVAT M 4
    .ibmi.json 5
    FVATBND 6
    Rules.mk 7
    VATRPGLEINC M 8
    VAT300RPGLE 9
    VATDEF.PF 10
  > QBNDSRC 11
  > QCBLSRC 12
  > QCLSRC 13
  > QCMDSRC 14
  > QDDSRC 15
  > QDTASRC 16
  > QILESRC 17
  > QILESRSRVC 18
  > QMSGSRC 19
  > QPNLSRC 20
  > QPROTOSRC 21
  > QRPGLSRC 22
  > QRPGSRC 23
  > QSQLSRC 24
  > QSRVSRVC 25
  > QTRGSRVC 26
  .gitignore
  .ibmi.json

Favorite Browser

* Get VAT RATE %
*-----*
* change
DGetVATRate PR 4P 2
D VATCODE 1A value
*-----*
* Get VAT description
*-----*
DGetVATDesc PR 20A
D VATCODE 1A value
*-----*
* Check VAT Rate
*-----*
D ExistVATRate PR n
D VATCODE 1A value
*-----*
* VAT Calculation
*-----*
D CLCVat PR 9 2
D VATCODE 1 value
D NetValue 9 2 value
```

Merlin = adopter les normes – VS code

- Une technologie IDE extrêmement populaire*
 1. Simplicité
 2. Extensibilité
 3. Gratuit
 4. Performant
 5. Evolutif
 - CHE/Theia = Distribution Eclipse de VS Code
- ... et l'IBM i reprend l'expérience du System Z



(*) <https://insights.stackoverflow.com/survey/2021#section-most-popular-technologies-integrated-development-environment>

Merlin = adopter les normes



- Un référentiel de code unique/centralisé
 - Une seule méthodologie pour toutes les technologies
 - Traçabilité complète
 - Compatibilité avec toutes les acteurs standard Git de pointe (GitLab, GitHub, Bitbucket)

- Support complet du modèle de branche de Git du côté IBM i
 - Décentralisé au niveau du développeur
 - Centralisé au niveau de l'exploitation

(*) <https://insights.stackoverflow.com/survey/2021#section-most-popular-technologies-integrated-development-environment>



IDE – Fonctionnalités

Développé par IBM

- Intégration avec Code Ready Workspaces
- Extension VS code pour
 - Tokenisation de RPG, COBOL, SQL, CL, etc.
 - Coloration du code
 - Vue arborescente des programmes
 - Aide au codage
 - Refactoring / renommage
 - Mise en forme intelligente
 - Gestion des /copy
 - Explorateur de projet
 - Gestion de l'environnement et des sources IBM i
- “Intelligent Build”
 - Résultat de compilation dynamique
 - Gestion de Méta-données intégrées
 - JobLog Explorer
- Intégration de Git
 - Profitez de l'outillage basé sur Git
 - Pull, Push, Merge, etc.

Développé par ARCAD :

Mise en oeuvre du référentiel

- Extraire le code des bibliothèques et alimenter Git
- Creation des méta-données nécessaire pour le Build
- Conversion RPG “Fully Free form”
- Management des objets sans source IBM i dans GIT

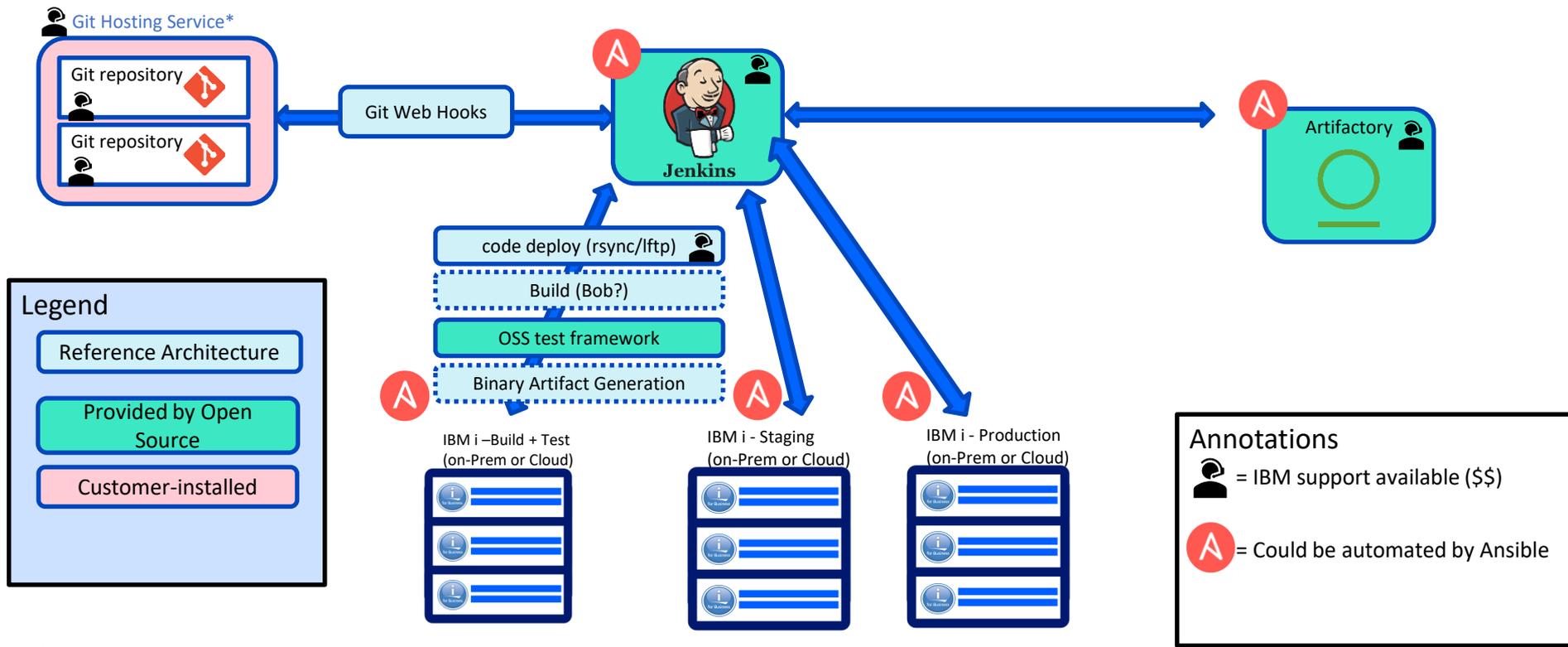
ARCAD “Intelligent Build”

- reConstruire tous les aspects d'une application
- Liens entre les composants
- Promotion des branches
- “Dependency Builds” non scripté et universel

Analyse d'impact ARCAD

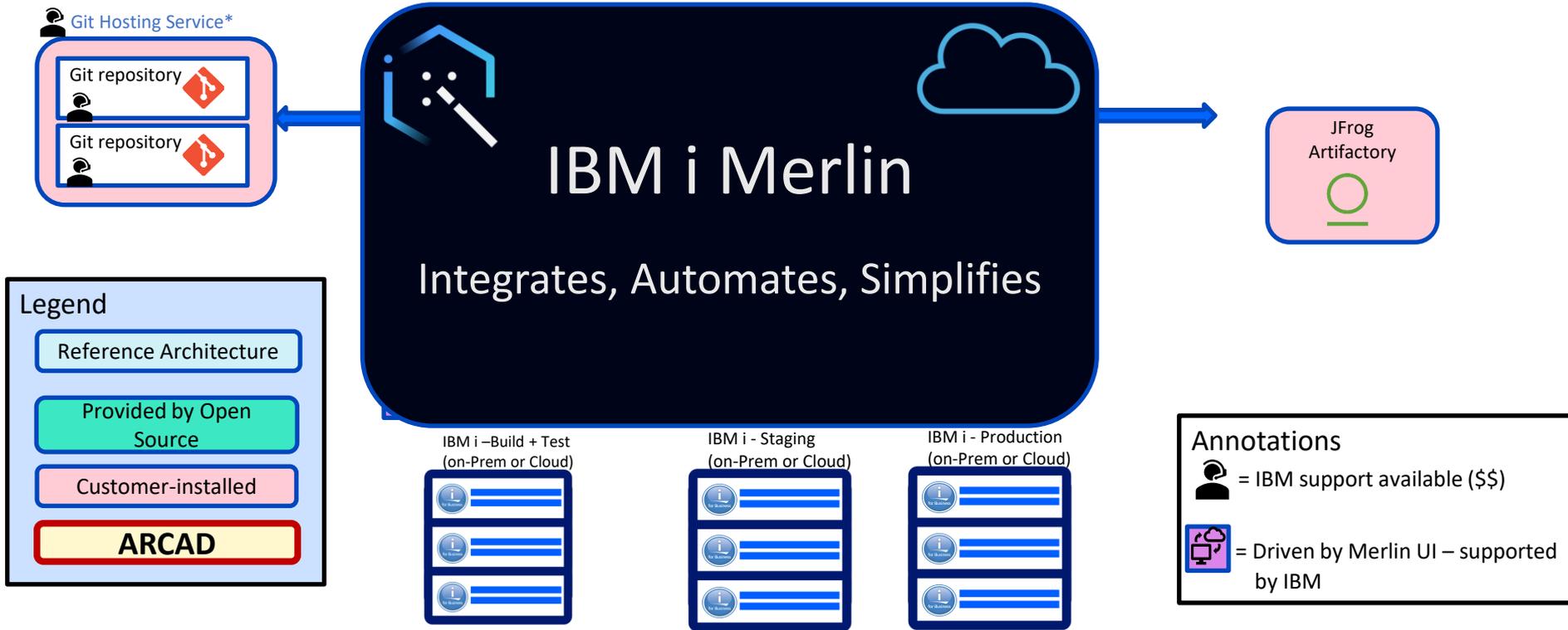
- Multi-niveaux (lié au niveau de la branche Git)
- Référence croisée du niveau zone au niveau objet

Vue d'ensemble de l'architecture DevOps CI/CD MVP Avant Merlin



*Customer can choose GitHub, GitLab, or gitbucket

Vue d'ensemble de l'architecture Merlin DevOps CI/CD



*Customer can choose GitHub, GitLab, or gitbucket



Merlin Tools - Intégration continue / Déploiement continu (CI/CD)



Fournir un cadre pour vous aider à connecter votre repository Git à un système d'intégration et de déploiement continu piloté par Jenkins

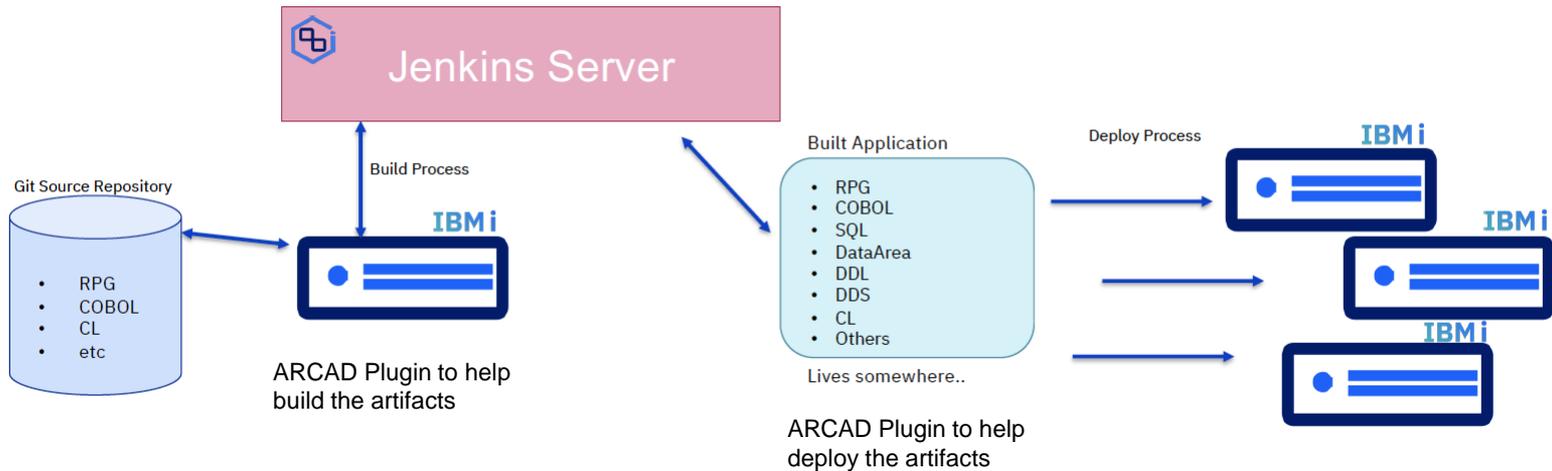


Fig. Merlin CI/CD – DevOps Pipeline



Merlin Tools - Intégration continue / Déploiement continu (CI/CD)



- Fournir une interface graphique axée sur IBM i
 - Masquer la complexité de Jenkins
- Déployez sans serveur Jenkins
 - Utilisez votre propre instance Jenkins à la demande pour vos tests personnels, vos constructions, etc.
 - Ou utilisez un serveur Jenkins existant
- Intégré avec les plugins ARCAD
- Les profils privés et publics sont pris en charge
 - Les profils sont des processus prédéfinis pour générer des pipelines Jenkins au moment de l'exécution.
 - Les profils peuvent être partagés publiquement entre les utilisateurs de Merlin.

Build Queue	Status	Name	Start Time	Duration	Other Info
No builds in the queue.					
	🚫	enrtfmg_demo-admin-2022-05-10-05-39-33	14 min - #1	2 min 2 sec - #2	30 sec
	✅	OSIRIS-admin-2022-05-09-05-25-44	1 day 1 hr - #2	1 day 1 hr - #1	7.1 sec
	✅	enrtfmg_demo-admin-2022-05-09-05-19-49	1 day 1 hr - #1	N/A	37 sec
	✅	enrtfmg_demo-admin-2022-05-07-15-17-34	2 days 19 hr - #1	N/A	43 sec
	✅	enrtfmg_demo-admin-2022-05-07-14-46-13	2 days 19 hr - #1	N/A	51 sec
	✅	enrtfmg_demo-admin-2022-05-07-13-14-22	2 days 18 hr - #1	N/A	1 min 2 sec
	✅	enrtfmg_demo-admin-2022-05-07-05-46-51	2 days 21 hr - #1	N/A	43 sec





Développé par IBM

- Déploiement par l'administrateur ou en libre-service
- Serveur Jenkins intégré
- Interface graphique et fonction opérationnelles simplifiées pour IBM i
 - Profils d'exécution pour les Personal Builds
 - Préconfiguration ARCAD (DROPS for i)
 - Préconfiguration de Jenkins
 - Interactions avec Git
 - Exécution de commandes IBM i
 - Transfert de fichiers vers IBM i

Valeur - Expérience simple et prête à l'emploi, libre-service en cas de besoin, environnement de Personal Build

Développé par ARCAD

- ARCAD Builder
 - Build à Partir de Branche Git
 - Build de tous les composants d'applications
 - Build par dépendances sans script
 - “Build Automation” (Git integration → CI/CD/Jenkins processes)
- ARCAD Deploy (DROPS for i)
 - Déployer des applications sur plusieurs serveurs
 - Gestion de la sécurité (droits, owner...)
 - Gestion du deployment par Delta
 - Déploiement de Branche Release
 - Gestion des données, reprise
 - Gestion des Composants SQL moderne
 - Rollback intégré
 - Gestion IFS

Valeur : gère la complexité du déploiement des applications IBM i. Gérer les différences entre les serveurs de production et de développement

IBM Merlin - Outillage d'IBM optimisé par Arcad

- Conversion **automatisée** "en un seul clic" de RPGLE en RPG libre moderne
- Modernisation du legacy code pour les développeurs 'new-to-RPG'
- Embarquement **facile** d'une nouvelle génération de développeurs
- Préparez votre application IBM i pour l'avenir
- **Validé** par IBM Labs
- Développé en collaboration avec l'équipe du compilateur RPG d'IBM aux laboratoires de Rochester
- Taux de conversion quasi à **100 %** de tout code RPG IV

Transformer RPG

- **Construction de dépendances "intelligentes" pour IBM i**
- Développeur "Builds" pour les tâches individuelles
- "CI builds" pour les Releases
- **Intégration avec Jenkins pour un pipeline automatisé**
- Accélérer les cycles de développement
- **Optimise** le cycle de développement

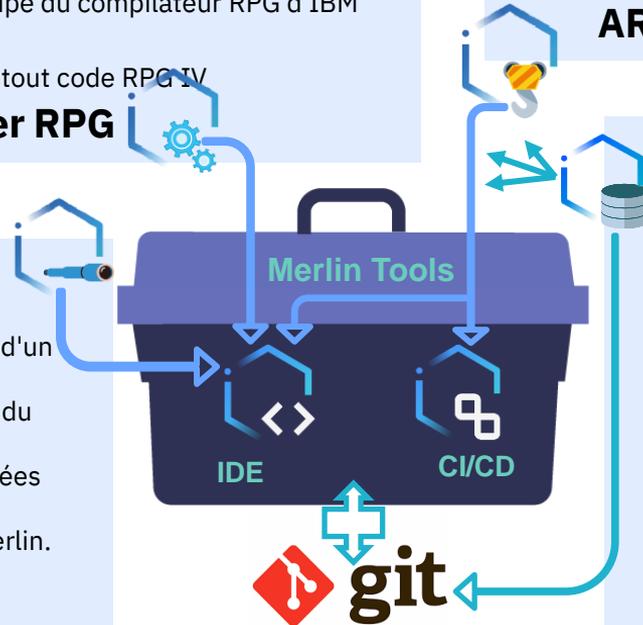
ARCAD Builder

Observer

- Analyse d'**impact**
- Comprendre instantanément l'impact d'un changement
- Améliore la précision des estimations du projet
- **Puissant** système de références croisées ("where-used") pour l'ensemble de l'application IBM i, à partir de l'IDE Merlin.
- Amélioration de la **productivité** des développeurs

Metadata Repository

- Métadonnées d'application partagées par tous les modules ARCAD
- Maintien d'une "version unique de la vérité".
- Automatisation des pouvoirs en matière d'analyse, de construction, de test et de déploiement
- Connaissance détaillée de tous les composants logiciels.
- Détient les interrelations entre les composants
- Simplifie l'analyse des références croisées
- Simplification de la "recompilation automatique" des dépendances.
- Simplifie la vérification de l'intégrité des modifications
- Référentiel mis à jour dynamiquement
- Synchronisation avec le branchement automatique de Git
- Aucune action requise pour maintenir le référentiel



La place de Merlin sur le marché de l'IBM i

L'écosystème IBM i bénéficiera d'une approche de modernisation ciblée, menée et soutenue par IBM, qui aidera les clients IBM i à adopter les éléments suivants : **IBM i**

- Des outils et des processus **modernes**, notamment DevOps,
- **Cloud**, solutions composées services & hybrides,
- Outils basés sur les conteneurs.

IBM i Merlin : le « Wizard of the wizards" qui fonctionne dans des conteneurs :

- **Simplifie** l'abandon des technologies obsolètes et devenues moins efficaces
- Place l'IBM i directement dans le mouvement RedHat/OpenShift.



OPENSIFT

L'équipe IBM i a suivi des **conseils** de l' "IBM i customer advisory councils" lors de la conception de Merlin et collabore avec des **acteurs clés du secteur** de la modernisation d'IBM i pour faciliter l'adoption par les clients.



- IBM Passport Advantage

Program number	License Information document title
5900-AN9	IBM i Modernization Engine for Lifecycle Integration

IBM i Modernization Engine for Lifecycle Integration (5900-AN9) introduces the following part numbers:

Part number description	Part number
IBM i Modernization Engine for Lifecycle Integration Virtual Processor Core License + SW Subscription & Support 12 Months	D091ZZX
IBM i Modernization Engine for Lifecycle Integration Virtual Processor Core Annual SW Subscription & Support Renewal	E091YZX
IBM i Modernization Engine for Lifecycle Integration Virtual Processor Core SW Subscription & Support Reinstatement 12 Months	D0921ZX

Acquisition de Merlin dans le cadre d'un PPA

Métriques :

- Merlin fait l'objet d'une licence par développeur
 - 1 "droit" par développeur
- La métrique dans PPA est appelée VPC (Virtual Processor Core)
 - Ignorez le nom VPC et considérez-le comme un "droit"
 - 1 VPC par développeur

Family – 5900-AN9

D091ZZX	IBM i Modernization Engine for Lifecycle Integration Virtual Processor Core License + SW Subscription & Support 12 Months
E091YZX	IBM i Modernization Engine for Lifecycle Integration Virtual Processor Core Annual SW Subscription & Support Renewal
D0921ZX	IBM i Modernization Engine for Lifecycle Integration Virtual Processor Core SW Subscription & Support Reinstatement 12 Months

Où obtenir des informations ?

<https://www.ibm.com/support/pages/ibm-i-modernization-engine-lifecycle-integration-merlin-overview>

Vidéos de mise en route

Pour les utilisateurs : Playlist de vidéos [YouTube](#) (commence par un ensemble de vidéos pour la configuration du navigateur web, regardez simplement la vidéo correspondant à votre système puis continuez avec le reste).

Pour les administrateurs : Playlist de vidéos [YouTube](#).

Obtenir de l'aide

Consultez le [site de documentation du produit](#) pour plus d'informations.

Soumettez vos demandes de produits en utilisant le [portail IBM Power Systems Ideas](#).

Discutez du produit avec d'autres utilisateurs sur l'[IBM Community](#).

Pour obtenir de l'aide, ouvrez un dossier sur le [portail d'assistance](#). Vous pouvez également vous abonner aux [notifications de produits](#).

Ressources supplémentaires

Voir l'[annonce](#) pour les détails de commande.

Consultez la [page du produit](#) pour plus d'informations.

Consultez la [FAQ](#).

Consultez notre Playlist de vidéos [YouTube](#) pour en savoir un peu plus sur Merlin, y compris l'intégration avec les outils ARCAD.

Ecoutez notre [podcast](#) de présentation de Merlin.

Visionnez le COMMON [webcast](#) pour un aperçu de Merlin.

Lisez notre [article de blog](#) : A “Wizard” for Application Development and Modernization on IBM i.

Merlin - Documentation Arcad

- <https://info.arcadsoftware.com/merlin>



IBM i Modernization Engine for Lifecycle Integration (Merlin) is a set of tools run in OpenShift containers which guide and assist software developers in the modernization of IBM i applications, allowing them to realize the value of a hybrid cloud, multi-platform DevOps implementation.

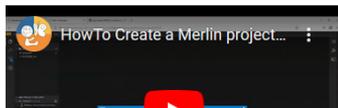
Additional resources:

[Merlin Getting started .pdf](#)

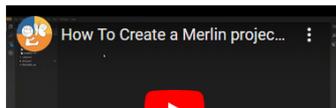
[Merlin Getting started Admin Part .pdf](#)

How to videos:

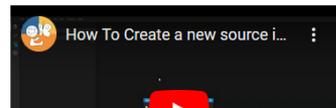
How to create a Merlin project from an empty GitHub repository



How to create a Merlin project from an existing GitHub repository



How to create a new source in a Merlin project



https://www.ibm.com/docs/en/SSB NRA_1.0/pdf/merlin-1.0-documentation.pdf

Supported product versions

OpenShift Container Platform 4.8 and 4.9
IBM i 7.3, 7.4, 7.5

The resource needed for the setup

ComponentName	CPU Request	CPU Limit	Memory Request	Memory Limit	Note
Merlin	2.5	5	7Gi	15Gi	
IBM i Developer Tool	0.5	2.7	1.5	3Gi	The resource is per each instance
IBM i CI/CD	500m	1	1Gi	2Gi	The resource is per each instance

10 IBM i Modernization Engine for Lifecycle Integration

Deploying IBM i Modernization Engine For Lifecycle Integration

IBM i Modernization Engine For Lifecycle Integration can be ran on OpenShift® Container Platform that runs on Power Host (ppc64le) and OpenShift Container Platform that runs on VMware (amd64).

<https://www.ibm.com/software/passportadvantage/containerlicenses.html>

Merlin – Online Demos

Youtube Channel



Modernization Engine
for Lifecycle Integration

Merlin IBM i Developer Build Demo



<https://www.youtube.com/watch?v=a7s3qeebWEI>

**IBM i Modernization Engine for
Lifecycle Integration (Merlin) Demo**



https://youtu.be/-Y_TBB9zV9w

Live sandbox @ MOP in 3Q

Sessions DEV – Agenda

- 14h00 1. DB2 for i
- 14h30 2. RPG – RDi – VS Code
- 15h00 3. Services Web
- 15h30 *Pause*
- 15h45 4. DevOps
- 16h15 5. Merlin
- 16h45 6. Open Source**
- 17h15 *Cocktail de clôture*

Tech Days

Université **IBM i**

14 septembre 2022

Gautier DUMAS

CFD-Innovation

Consultant Web et Open Source IBM i



Open Source et IBM i



INNOVATION



Conseil



Formation



Développement



Modernisation
d'applications



Communication

OpenSSL
Cryptography and SSL/TLS Toolkit



Valorisation des
données

DB2 Web Query for i



Open Source

De quoi parlons
nous ?

Un logiciel est dit Open Source s'il satisfait aux 10 critères définis par l'Open Source Initiative

Les notions d'accès **au code source** et de **redistribution libre** sont au centre du concept

Open Source

Les critères de l'Open Source Initiative

1/2

1. Redistribution libre La licence n'empêche aucune partie de vendre ou de céder le logiciel [...].

2. Code source Le programme doit inclure le code source et doit permettre la distribution tant du code source que de sa forme compilée. [...] Le code source délibérément obfusqué n'est pas autorisé [...].

3. Travaux dérivés La licence doit permettre les modifications et les travaux dérivés, ainsi que leur distribution dans les mêmes conditions que la licence du logiciel original.

4. Intégrité du code source de l'auteur [...] La licence doit explicitement autoriser la distribution de logiciels construits à partir de code source modifié. La licence peut exiger que les œuvres dérivées portent un nom ou un numéro de version différent de celui du logiciel d'origine.

5. Pas de discrimination contre les personnes ou les groupes La licence ne doit pas discriminer une personne ou un groupe de personnes.

Open Source

Les critères de l'Open Source Initiative

2/2

6. Absence de discrimination dans les domaines de compétence La licence ne doit empêcher personne d'utiliser le programme dans un domaine d'activité spécifique. Par exemple, elle ne doit pas empêcher le programme d'être utilisé dans une entreprise ou d'être utilisé pour la recherche génétique.

7. Distribution de la licence Les droits attachés au programme doivent s'appliquer à tous ceux à qui le programme est redistribué, sans nécessité de conclure une licence additionnelle avec ces parties.

8. La licence ne doit pas être spécifique à un produit Les droits attachés au programme ne doivent pas dépendre de son appartenance à une distribution logiciel particulière. Si le programme est extrait de cette distribution et utilisé ou distribué selon les termes de la licence du programme, toutes les parties auxquelles le programme est redistribué devraient bénéficier des mêmes droits que ceux concédés avec la distribution de logiciel d'origine.

9. La licence ne doit pas restreindre d'autres logiciels La licence ne doit pas imposer de restrictions à d'autres logiciels distribués avec le logiciel sous licence. Par exemple, la licence ne doit pas exiger que tous les autres programmes distribués sur le même support soient des logiciels à source ouverte.

10. La licence doit être neutre sur le plan technologique
Aucune disposition de la licence ne peut être fondée sur une technologie ou un style d'interface individuel.

Open Source

Pourquoi ?

Gratuité des licences

Possibilité d'ajouter du support ou des options payantes

Favoriser l'innovation

Permet de ne pas partir de 0 tout en gardant une indépendance par rapport à un éditeur

Accès aux sources

Gage de qualité et de sécurité du code : réputation des développeurs

Evolutions permanentes

Permet de rester à jour en anticipant l'obsolescence

Des milliers de projets...

Grandes communautés d'utilisateurs et de développeurs

Open Source

Pourquoi sur IBM i ?

Ouverture de l'IBM i...

... Au reste du SI en communiquant avec les mêmes technologies

Des nouvelles possibilités

- Applications Web & Mobile
- Communications sécurisées (SSH, SFTP, SSL, Web Services ...)
- Réponses aux nouveaux besoins

De nouvelles compétences

- Valorisation des équipes IBM i
- Facilitation du recrutement de nouveaux talents

Supporté par IBM

- Ensemble de packages vérifiés par IBM
- Offres de supports disponibles (IBM i OSS et acteurs tiers)

Aperçu du catalogue

Des langages de développement

- PHP
- Node.js
- Python
- R
- Perl

Des outils

- chroot
- Curl
- Orion
- rsync
- openssl
- Gzip
- Wget
- UnixODBC
- Git
- Ansible
- Bash
- Vim
- ibmi-access

Des serveurs

- Nginx
- Cronie
- MariaDB
- Sqlite

Les langages de développement

Un bon moyen pour se lancer

Quels langages par exemple ?

PHP, Node.js, Python ...

Pérennité de la technologie choisie ?

Importante communauté d'utilisateurs et de développeurs

Côté RH, viviers de développeurs

Va répondre à mes besoins ?

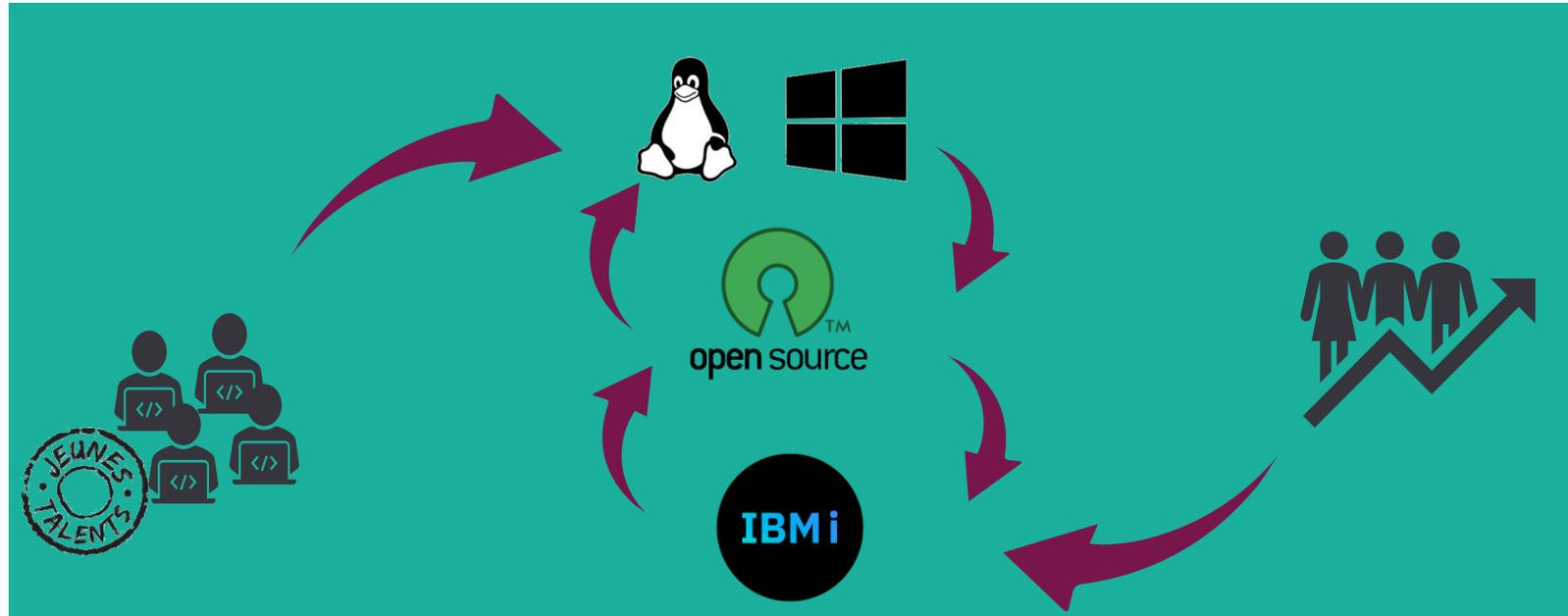
Beaucoup de projets Open Source déjà pré-intégrés et utilisables !

Quels projets ?

Pour les projets de modernisation mais pas que...

Pour répondre aux nouveaux besoins

Valorisation du capital humain





L'Open Source
répond à de
multiples
problématiques



Facilement et
rapidement accessible
sur IBM i



Des packages
supportés et
vérifiés par IBM



Un pas vers l'agilité



Renouvellement
des compétences



Pérennisation des
applications IBM i

Open Source L'essentiel

Historiquement :

- JT Open
- Serveur Apache
- OpenSSL - OpenSSH
- Tomcat
- Samba
- Power Ruby
- PHP et MySQL (via Zend)

Puis le produit 5733-OPS avec :

- Des langages : Node.js et Python
- Un système de versionning : GIT
- Un éditeur : Orion
- Des outils : chroot, cloud-init, curl, rsync...
- Des compilateurs : GCC
- Un serveur HTTP : Nginx

- Les solutions Open Source sous IBM i ne sont plus délivrées par le produit 5733-OPS

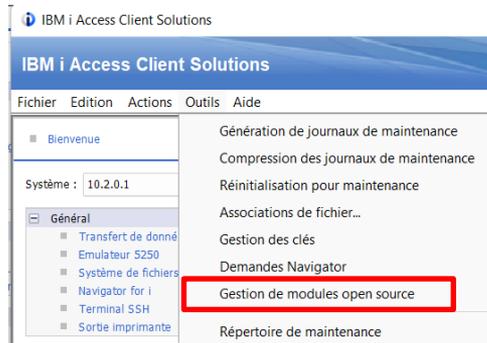


57330PS	*BASE	2928	IBM i Open Source Solutions
57330PS	1	5050	Node.JS v0.x (deprecated)
57330PS	2	5050	Python 3.x
57330PS	3	5050	Chroot with gcc
57330PS	4	5050	Python 2.x
57330PS	5	5050	Node.JS v4.x
57330PS	6	5050	Git
57330PS	7	5050	Tools
57330PS	8	5050	Eclipse Orion
57330PS	9	5050	Cloud-Init for i
57330PS	10	5050	Node.JS v6.x
57330PS	11	5050	Nginx
57330PS	12	5050	IBM i Open Source Solutions Option 12
57330PS	13	5050	IBM i Open Source Solutions Option 13
57330PS	14	5050	IBM i Open Source Solutions Option 14
57330PS	15	5050	IBM i Open Source Solutions Option 15

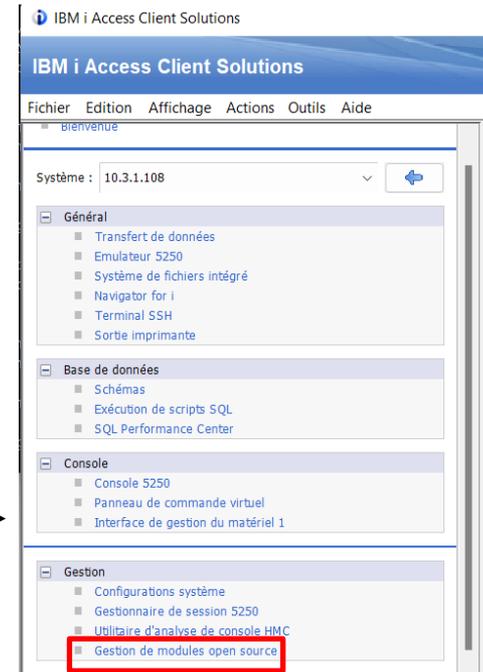
- Les solutions Open Source sous IBM i sont dorénavant délivrées par des packages **RPM** et le gestionnaire de packages **YUM**
 - Accessible à partir de la V7R2
 - **YUM peut-être installé puis ensuite utilisé via le produit ACS (IBM Access Client Solutions) (version 1.1.8 minimum), en mode graphique**
 - Le produit 5733-OPS n'est plus nécessaire
- **Avantages**
 - Mise à disposition beaucoup plus rapide des nouveaux packages (et plus)
 - Un standard dans le monde Linux
- Répertoire d'installation
 - Les packages sont installés sous /QOpenSys/pkg (et non plus sous /QOpenSys/QIBM/ProdData/OPS)

Gestion des packages Open Source ACS

- A partir de la version **1.1.8** d'ACS, nous retrouvons l'option dans Outils-> Gestion des modules open source



- A partir de la version **1.1.9** d'ACS, nous retrouvons l'option sur l'écran d'accueil dans le volet Gestion



Quelques changements en 2022

- Nouvelle stratégie multi-référentiels de paquets RPMs
- Changements nécessaires pour
 - Améliorer l'accès aux paquets pour les partitions IBM i isolées (DNS, Accès internet, Proxy...)
 - Gérer des versions de packages par version de l'IBM i
- Jusqu'à présent, 1 seul référentiel de paquets RPMs basé sur la version la plus ancienne prise en charge (V7R2) permettant d'exécuter les packages à partir de cette version et sur les versions plus récentes

Nouveaux référentiels par version

- Remplacement de ce référentiel par :
 - **IBM i base** : qui contient la version minimum supportée (initialement V7R2 et V7R3 après installation / update du package `ibmi-repos`)
 - **IBM i release** : qui contient les paquets de la version courante
- Pour passer dans cette configuration (et bénéficier des dernières nouveautés)
 - Installation du package **ibmi-repos** (configuration des nouveaux référentiels)
 - Upgrade du package post installation
 - Mise à jour / installation des packages s'appuyant sur les derniers référentiels

- Si on ne fait rien
 - Pas de blocage, mais limité aux versions et aux packages du premier référentiel qui ne délivrera plus de nouveautés
- Si vous êtes en V7R2 => Aucun changement
- Si vous êtes en V7R3 ou supérieur => Le référentiel IBM i Base va passer sur le référentiel IBM i 7.3 après l'installation/upgrade du package ibmi-repos

Accès aux communautés

- <https://ibmioss.ryver.com/> : forum communauté mondiale autour de l'Open Source sur IBM i
- <https://techchannel.com/tags/open-your-i-blog> : blog de Jesse Gorzinski
- <https://kadler.io/> : blog de Kevin Adler autour des nouveautés Open Source
- <https://www.seidengroup.com/blog/> : Blog de Seiden Group, acteur très actif autour de l'Open Source sur IBM i
- <https://ibmi-oss-docs.readthedocs.io/en/latest/README.html> : documentation IBM i OSS
- <https://ibm.github.io/ibmi-oss-resources/> : annuaire des ressources IBM i OSS