

Génération de tests à partir de modèle

Retour sur 10 ans d'expérience de transfert de technologie

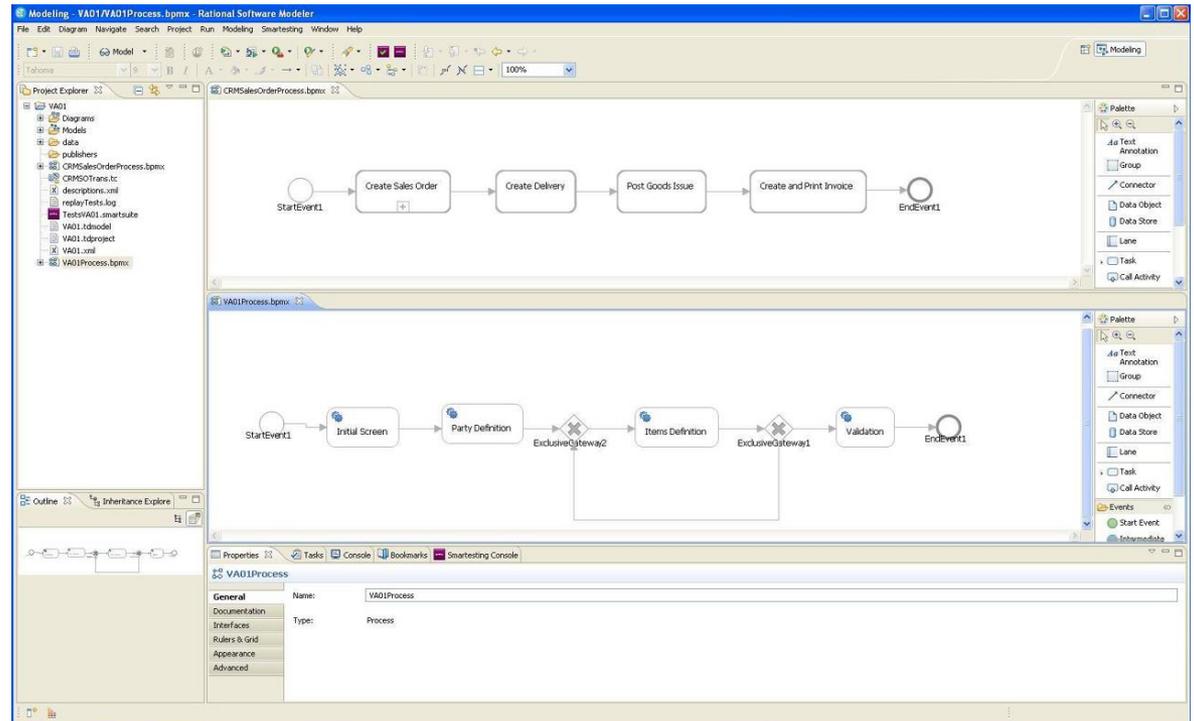
Bruno Legeard

UFC/FEMTO-ST/DISC & Smartesting

... à Smartesting CertfyIt



- Créée en 2003
- 30 salariés
(Besançon, Paris,
Bangalore)
- CEO – Laurent
PY
- Editeur de logiciel



Agenda

- ◆ Model-Based Testing
 - Principes et mise en œuvre
 - Smartesting CertifyIt
- ◆ De BZ-TT à Smartesting en passant par Leirios Technologies
 - Les éléments clés du transfert de technologie
 - Dispositifs et financement – Le cas français
 - Développer une start-up en Génie Logiciel aujourd'hui
- ◆ Etat des pratiques en test logiciel – Observatoire CFTL 2013

Agenda

- ◆ **Model-Based Testing**

- Principes et mise en œuvre
- Smartesting CertifyIt

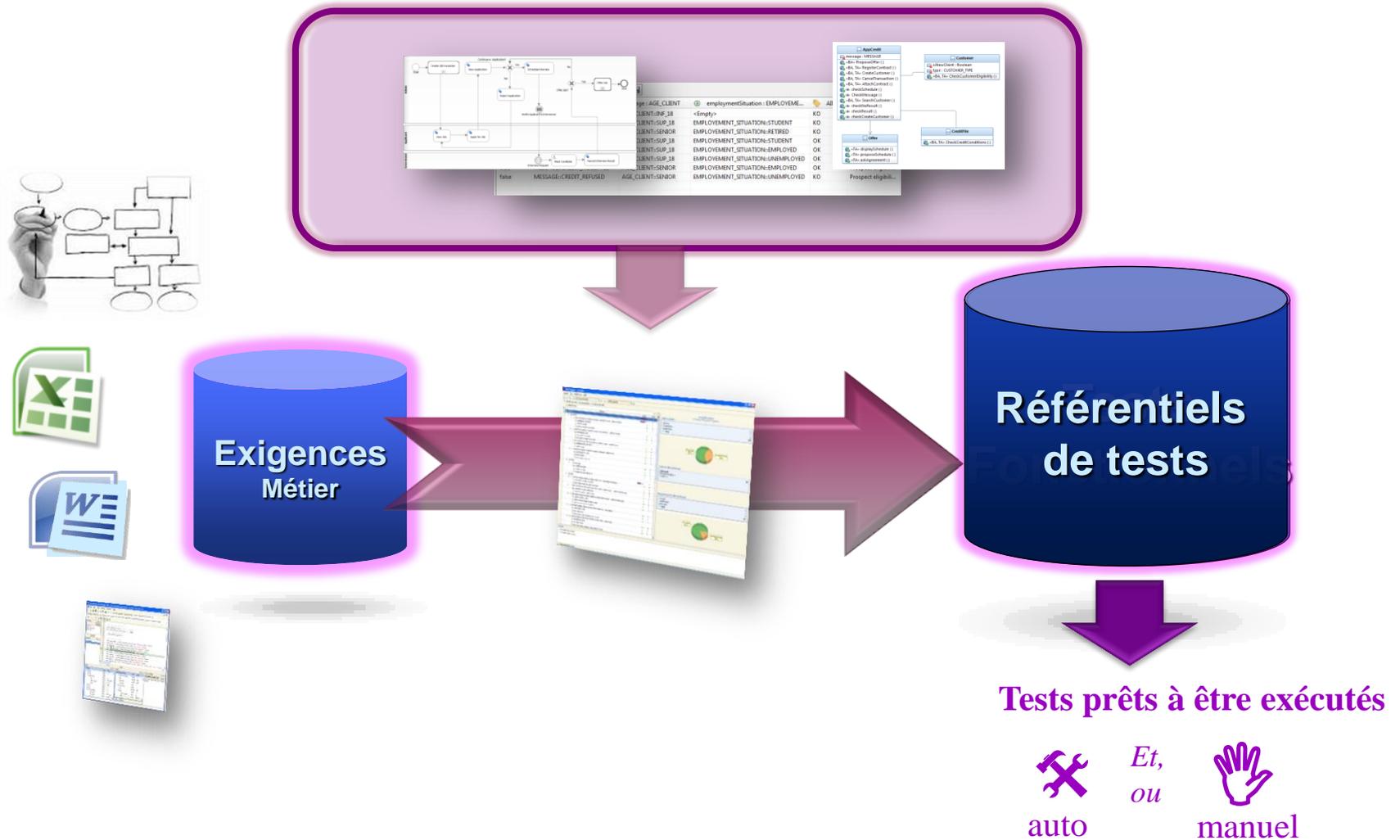
- ◆ De BZ-TT à Smartesting en passant par Leirios Technologies

- Les éléments clés du transfert de technologie
- Dispositifs et financement – Le cas français
- Développer une start-up en Génie Logiciel aujourd'hui

- ◆ Etat des pratiques en test logiciel – Observatoire CFTL 2013

L'approche model-based testing (MBT)

Modélisation pour la génération de tests



Principes du Model-based testing et approches

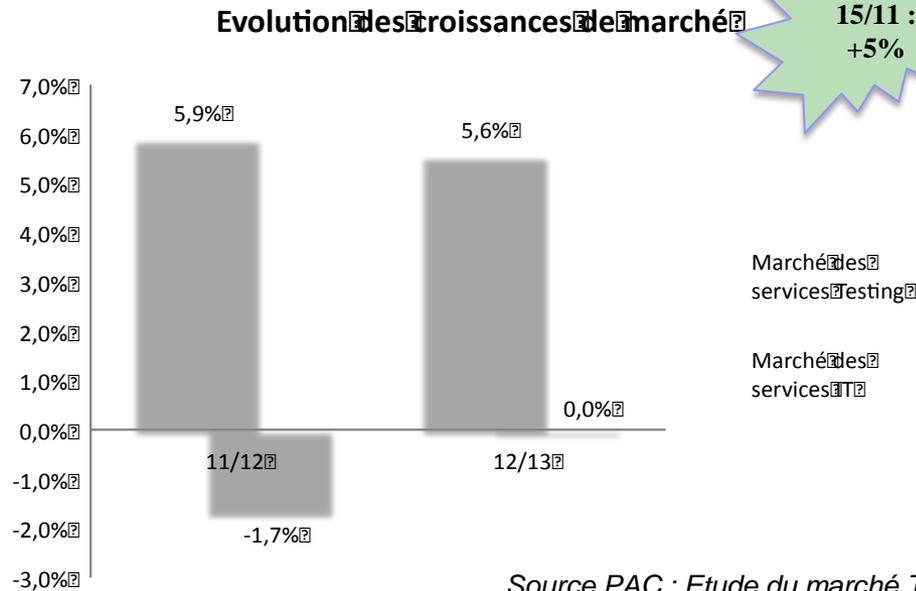
- ◆ Enjeux et motivation : la qualité du logiciel
- ◆ Organisation des tests et professionnalisation des équipes de test
- ◆ Caractéristiques des approches MBT
- ◆ Exemples d'approche MBT

Le risque logiciel

- ◆ Diffusion massive du logiciel (systèmes d'information, logiciels embarqués, pilotage, systèmes sécuritaire, ...)
- ◆ Complexité croissante de l'architecture des systèmes d'information (multi-applicatif, hétérogène)
- ◆ Coût de la non-qualité logicielle et aversions aux bugs.

➔ Investissements des DSI dans le test logiciel

Marché du test : Tendances majeures



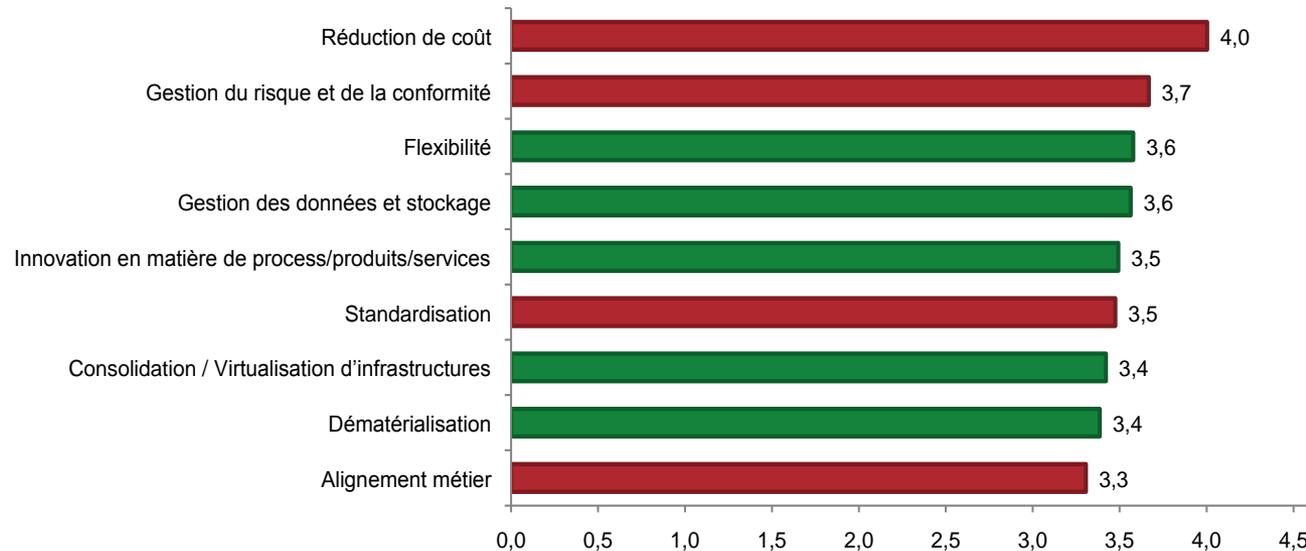
Source PAC : Etude du marché Testing – 2012 – Présentation JFTL13

- La dépense liée aux activités de test en France représente 3,3 Mds €.
- 40% de cette dépense reste internalisée.
- 50% de volume des dépenses externalisées est réalisé en mode projet/conseil et l'autre moitié est allouée au fonctionnement des centres de services.

Le Test répond aux challenges de la DSI

Quel est le niveau d'importance des challenges IT ?

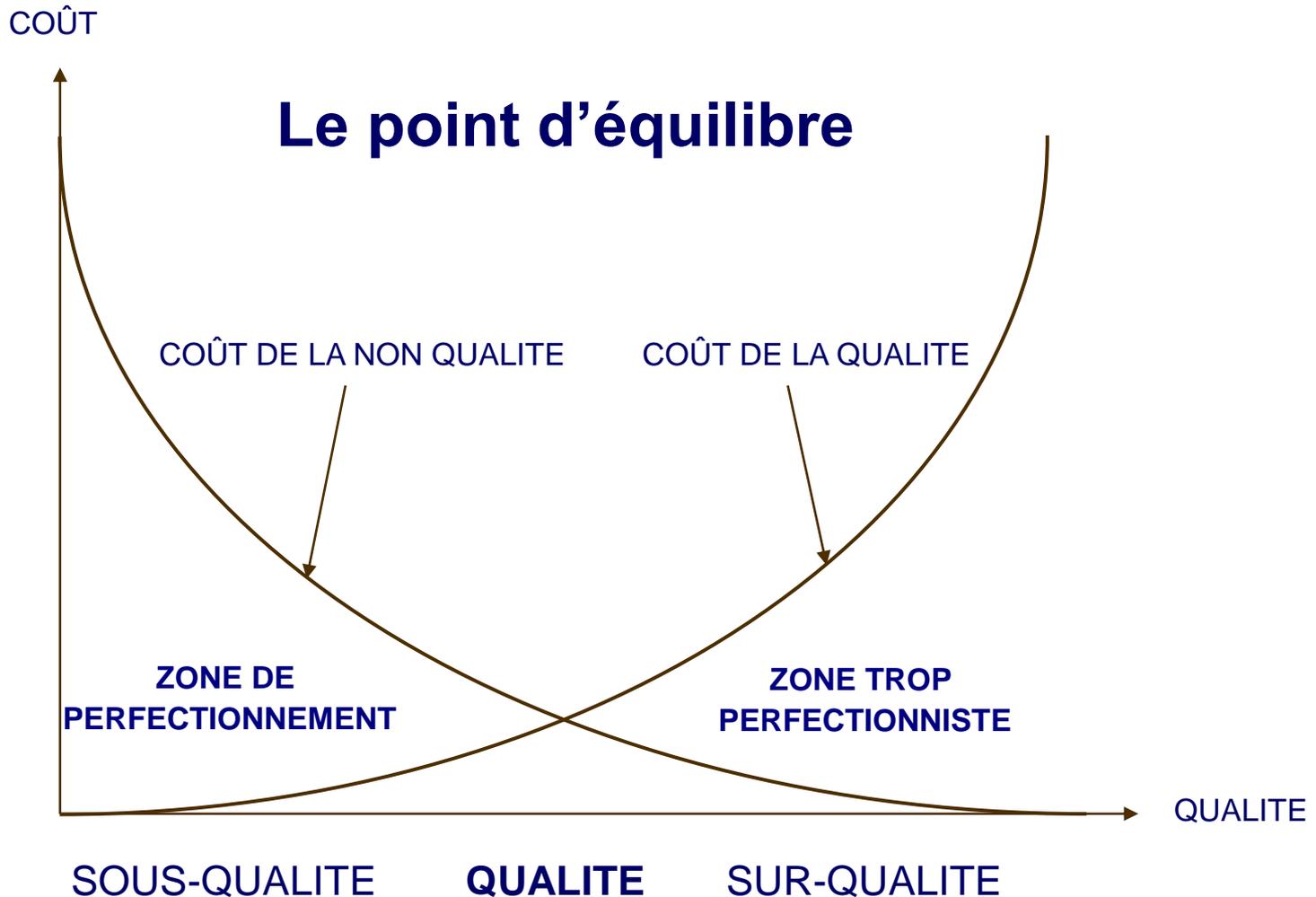
Sur une échelle allant de 1 à 5 où 1 = Pas du tout important, 5 = Très important



Source PAC : Etude DSI 350 – 2012 - Présentation JFTL 13

- Mise en perspective du test dans le contexte DSI :
 - Une meilleure **gestion du risque** et de la **conformité**,
 - Une **standardisation** des **processus**
 - Un **alignement métier** optimisé.

Optimisation des efforts pour l'obtention de la qualité du logiciel



Model-based testing – Quelle est la promesse ? Quel est le retour des utilisateurs ?

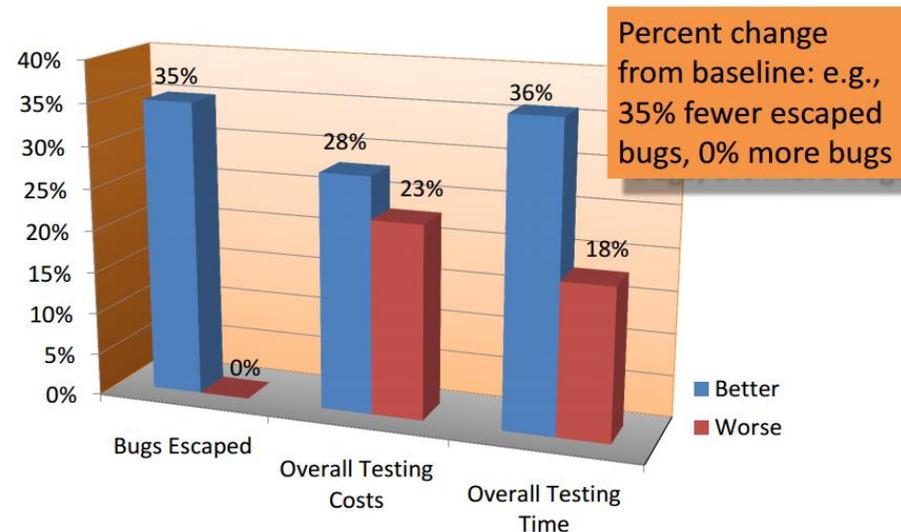
Augmenter
Productivité
& Qualité
délivrée

Garantir
Alignement
& **Réduire**
les Risques

Augmenter
les capacités
de **Service**
de **Test**

Réduire
le Time-to-
Market

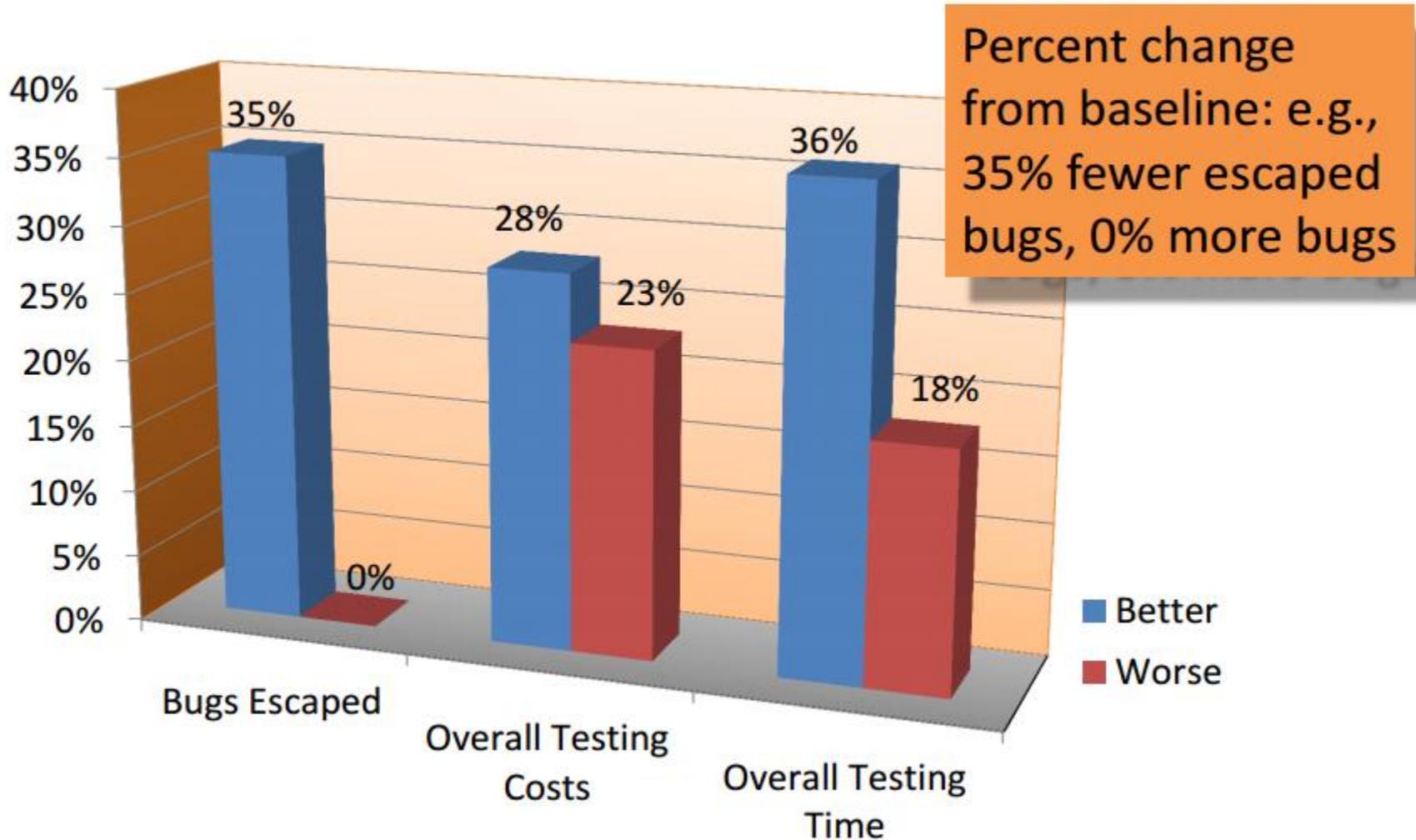
MBT Effect on Time, Cost, Quality?



MBT User Survey 2011

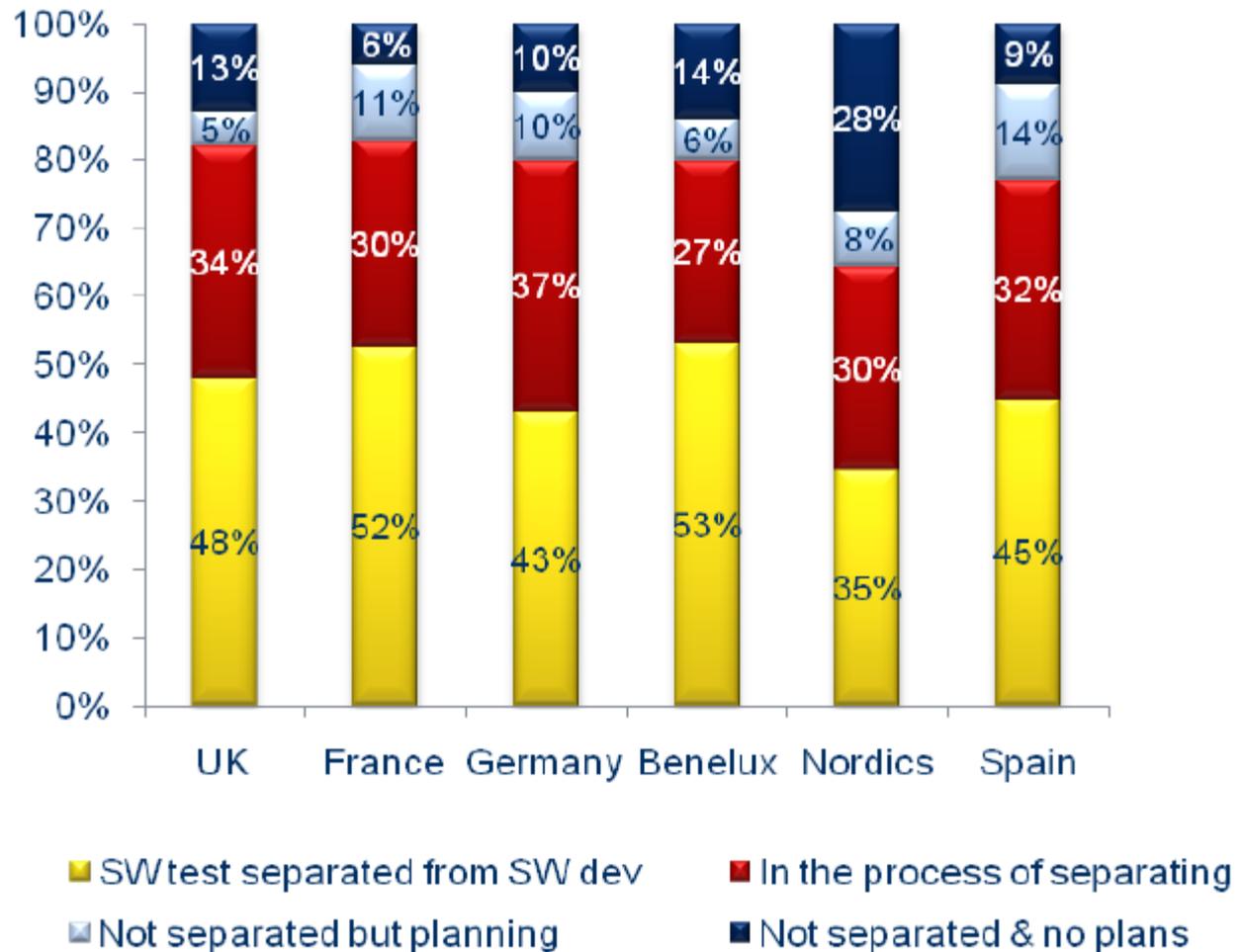
MBT User Survey – 2011 – Bob Binder

MBT Effect on Time, Cost, Quality?

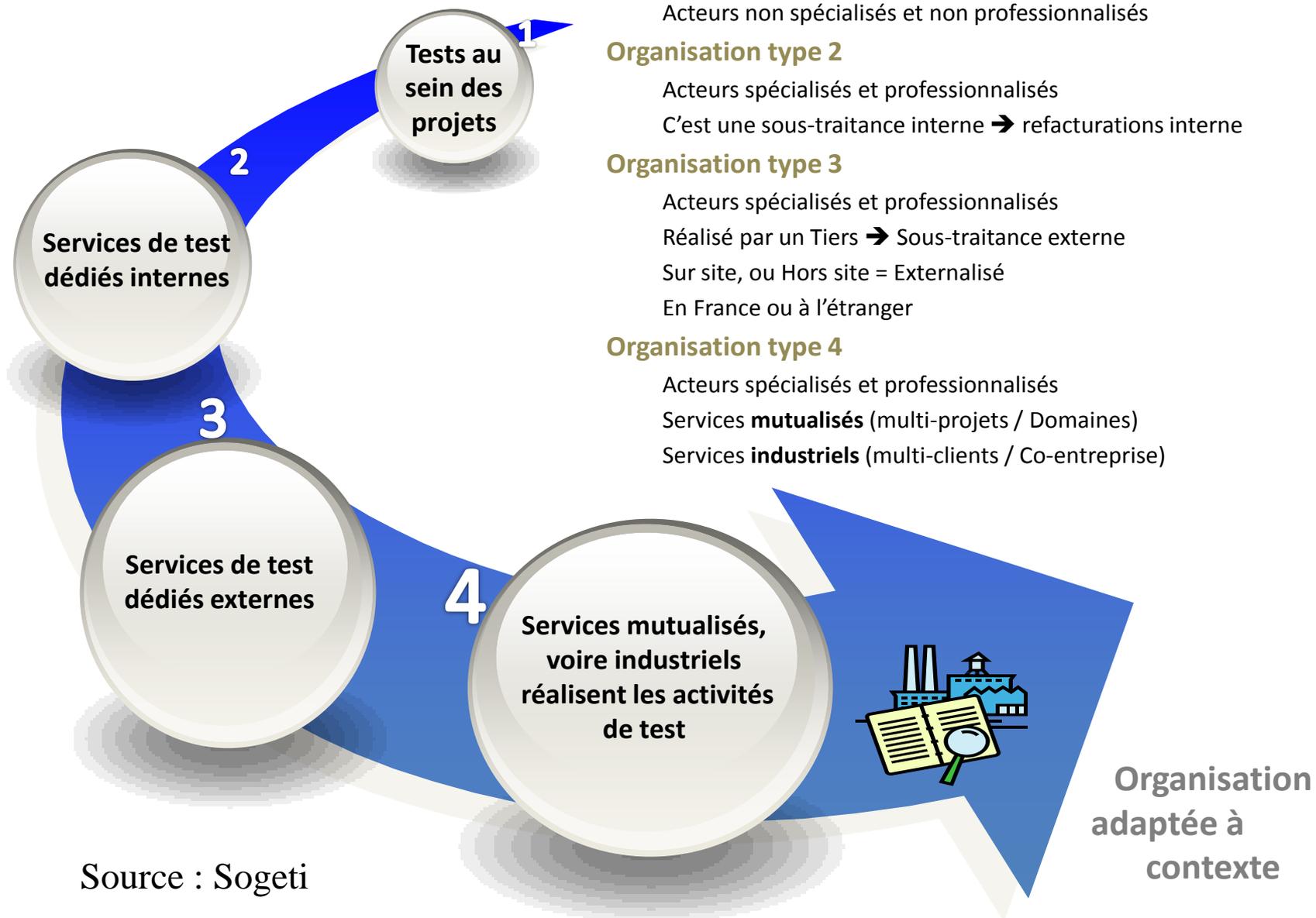


Développement des centres de test (interne / externe)

Source IDC - European Services, Enterprise Application Testing Survey, March 2011

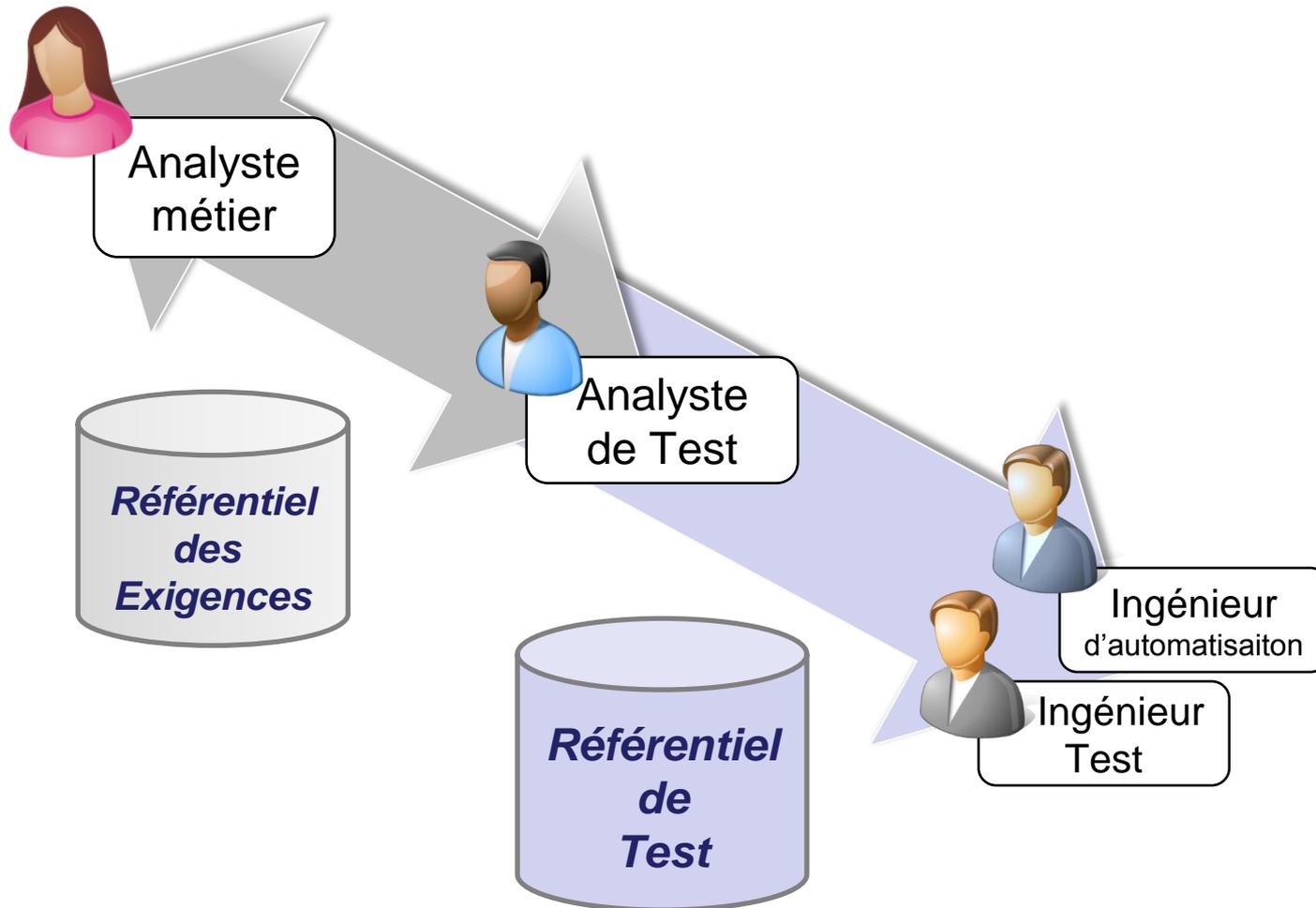


Organisation des tests



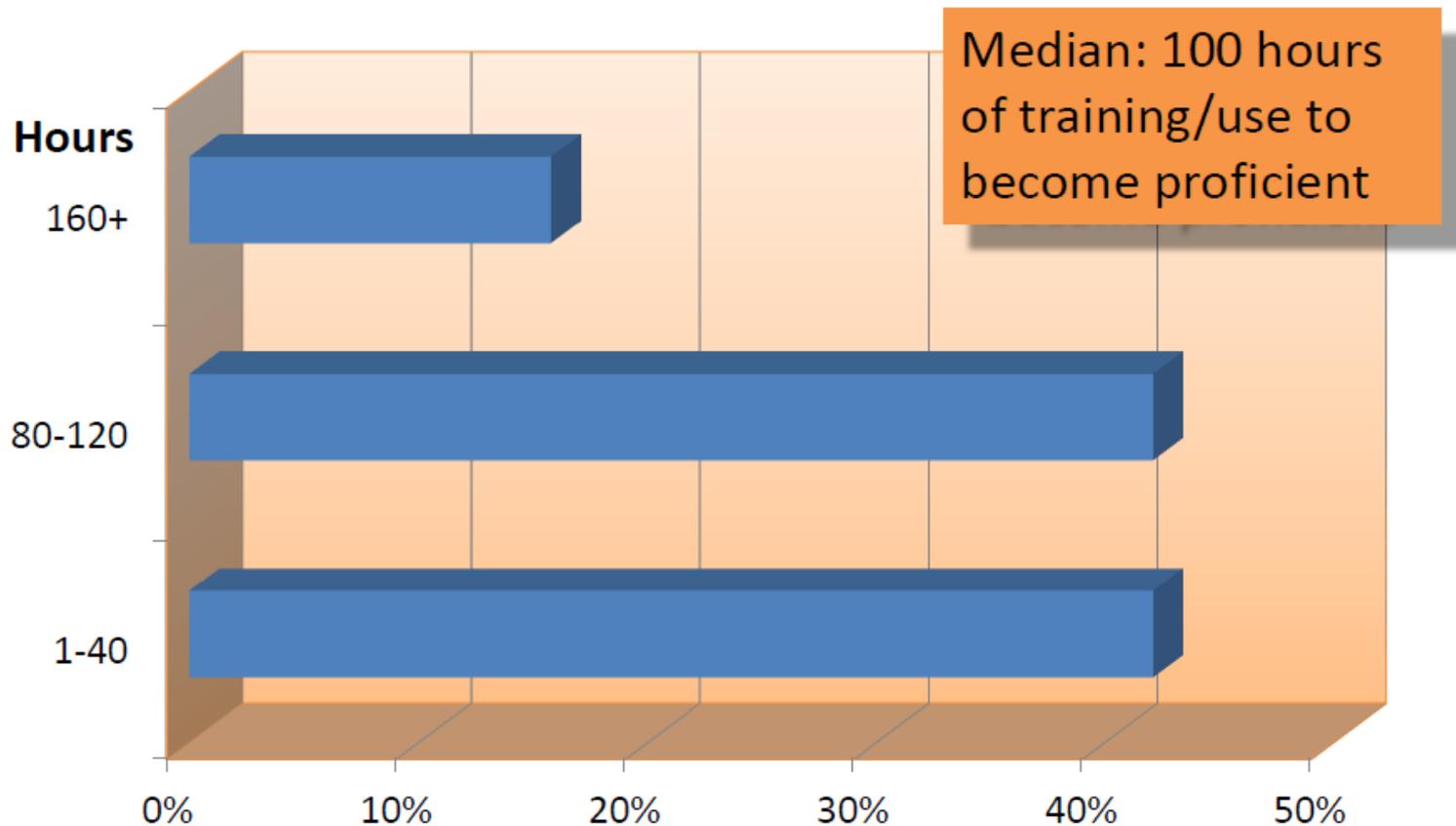
Source : Sogeti

Rôles impliqués dans le processus MBT

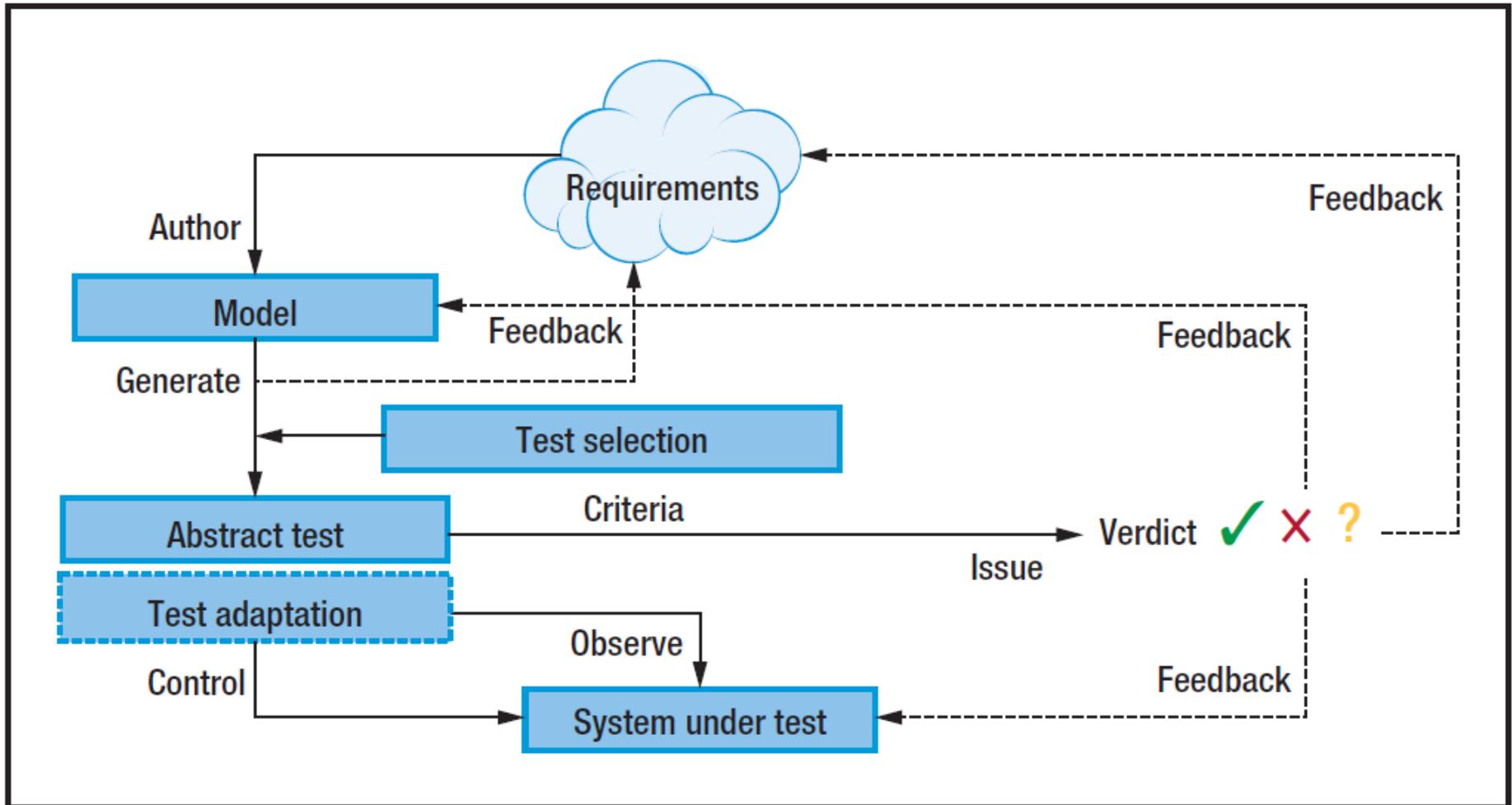


MBT – User survey 2011

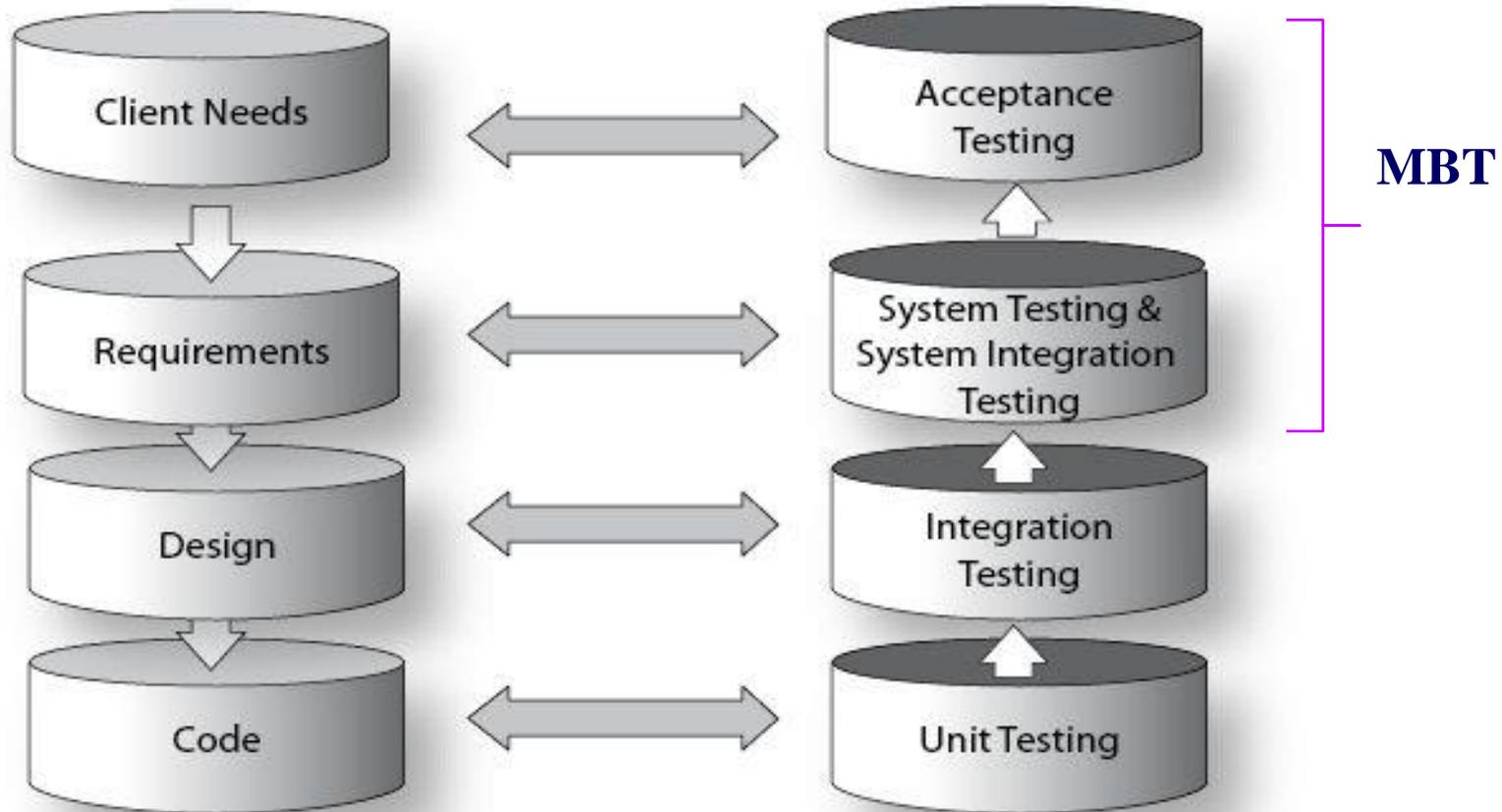
How Long to be Proficient?



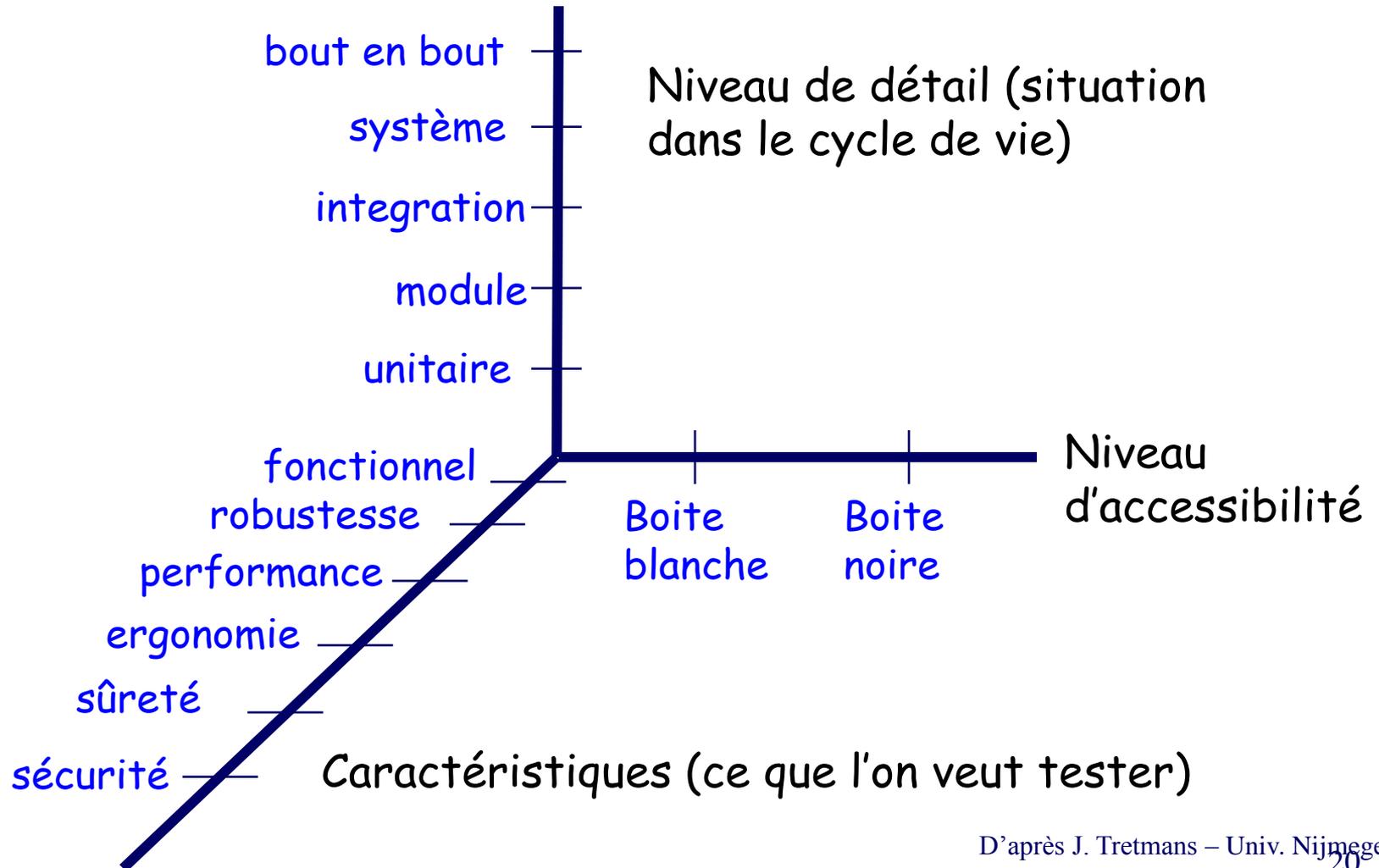
MBT process – ETSI standard



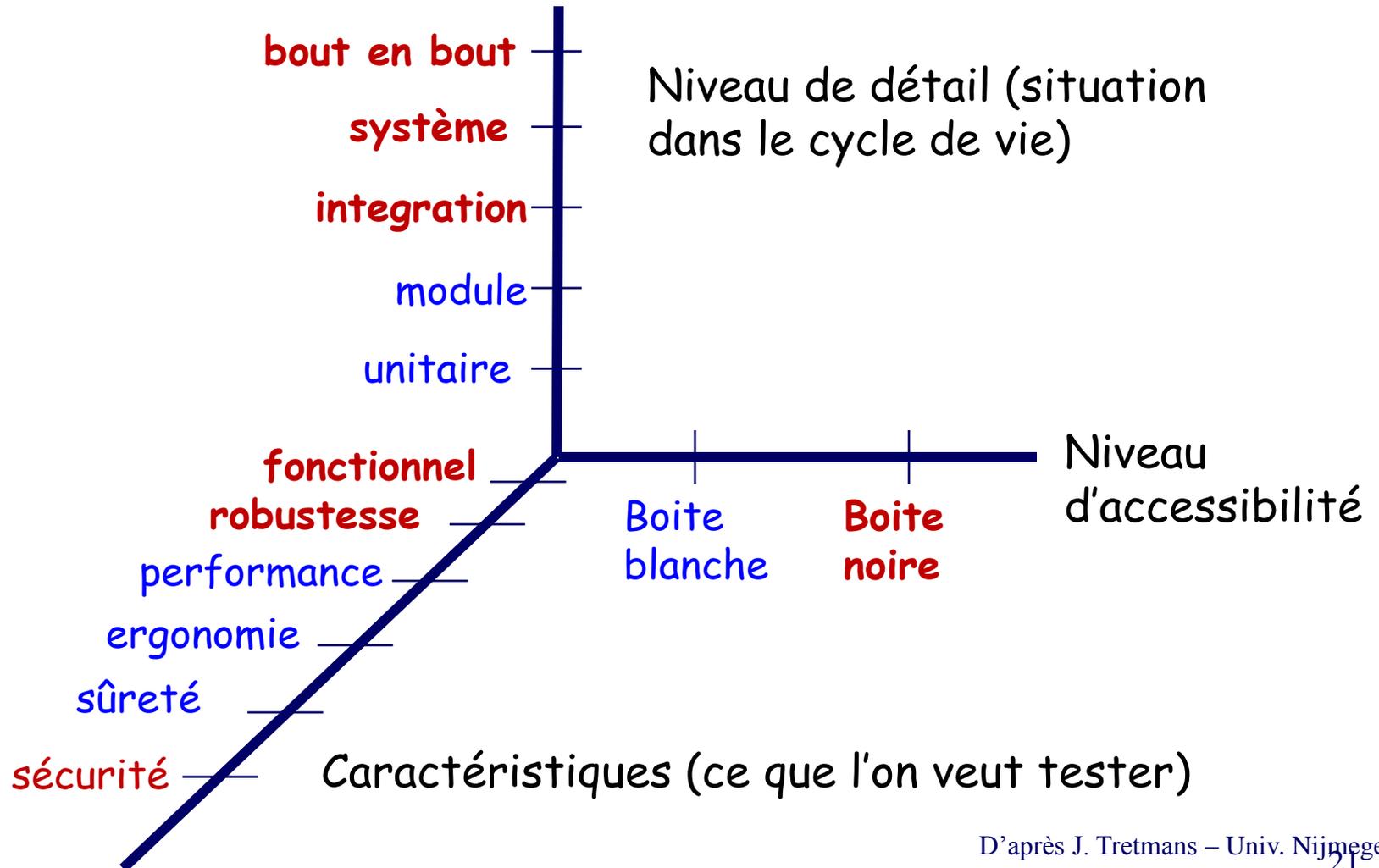
Types de test couverts par l'approche MBT



Types de test - Rappel

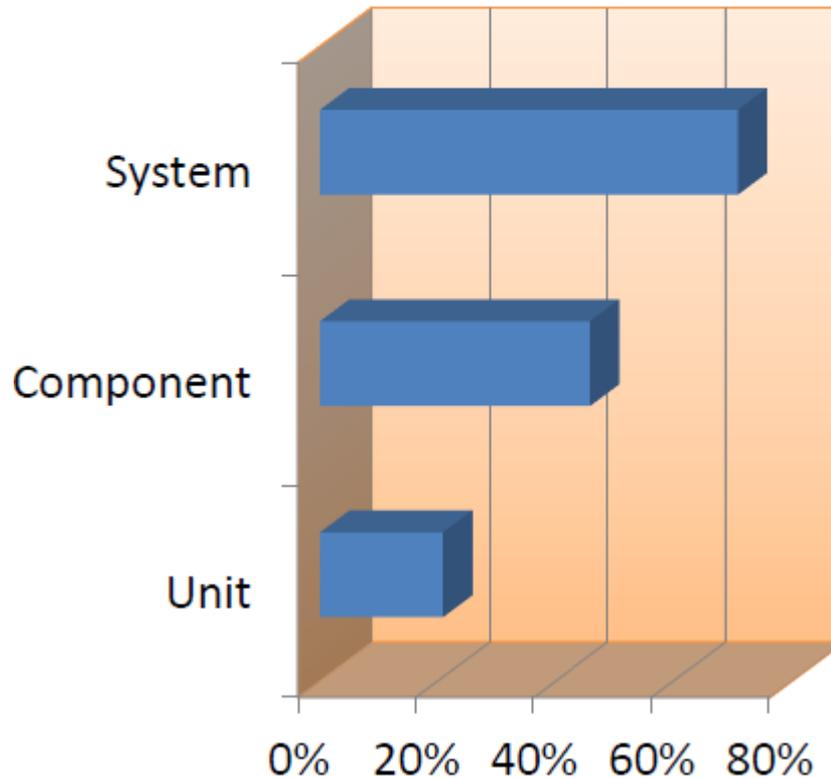


Types de test – Positionnement MBT

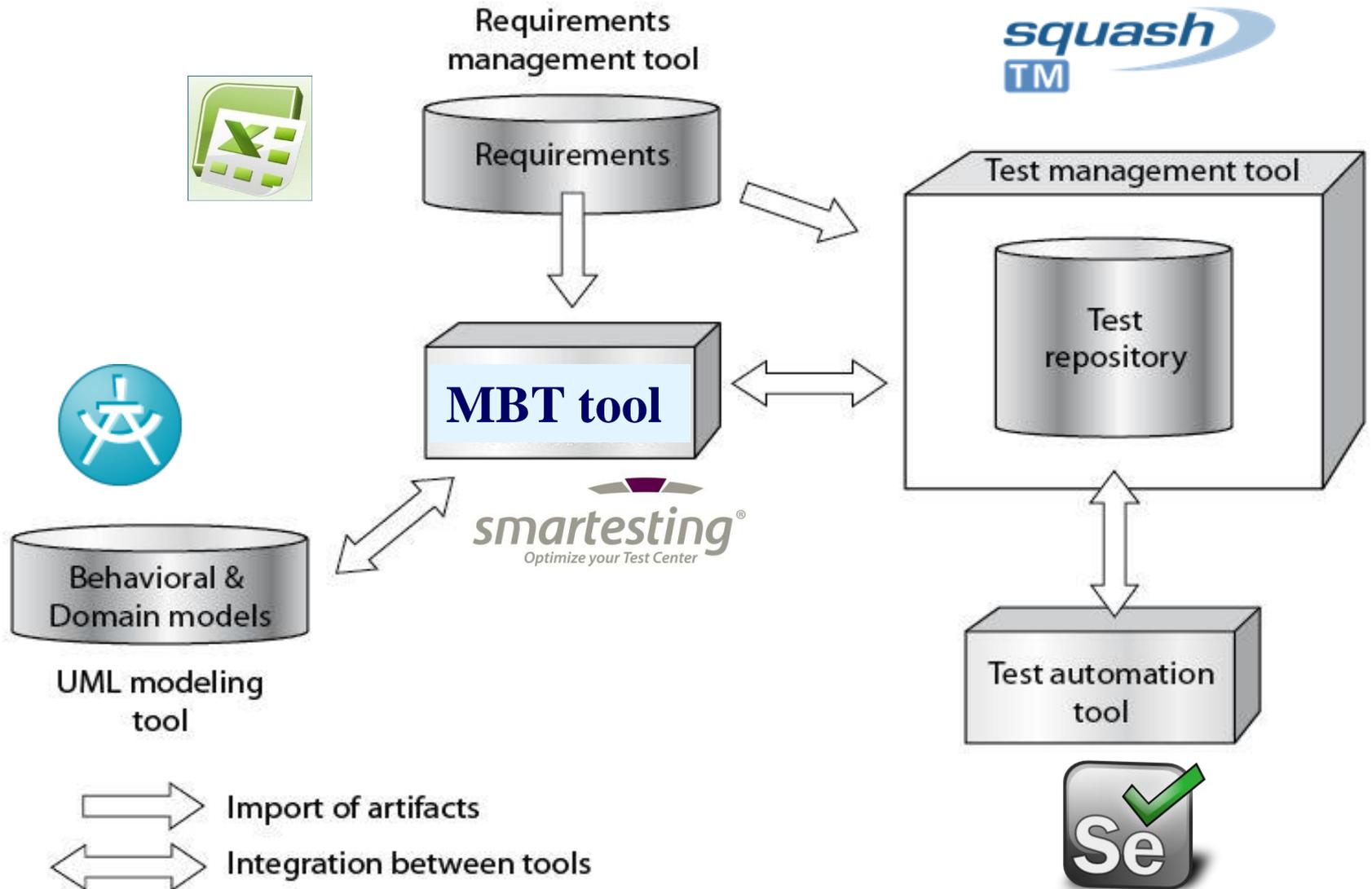


MBT User survey 2011

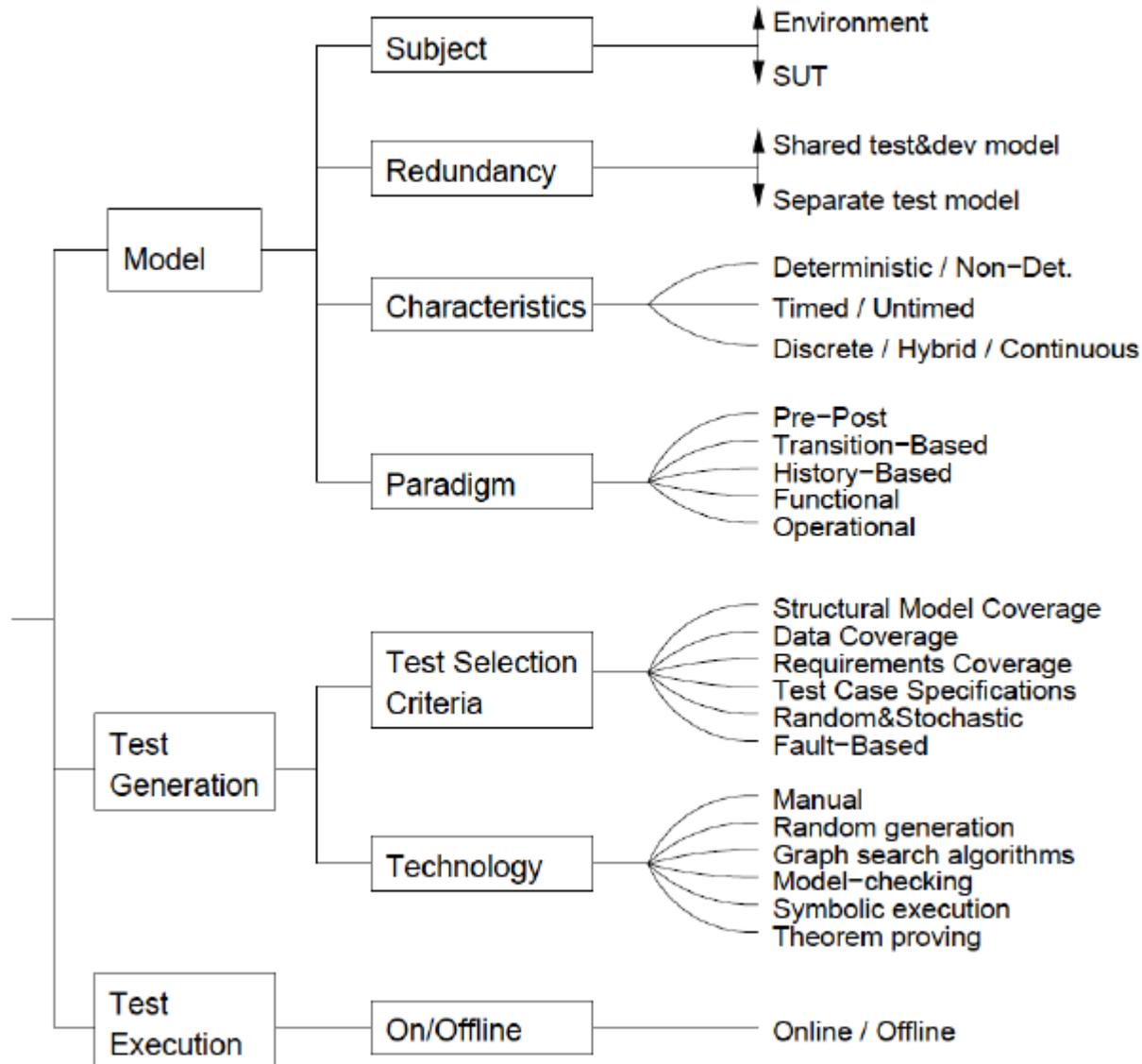
At what scope is MBT used?



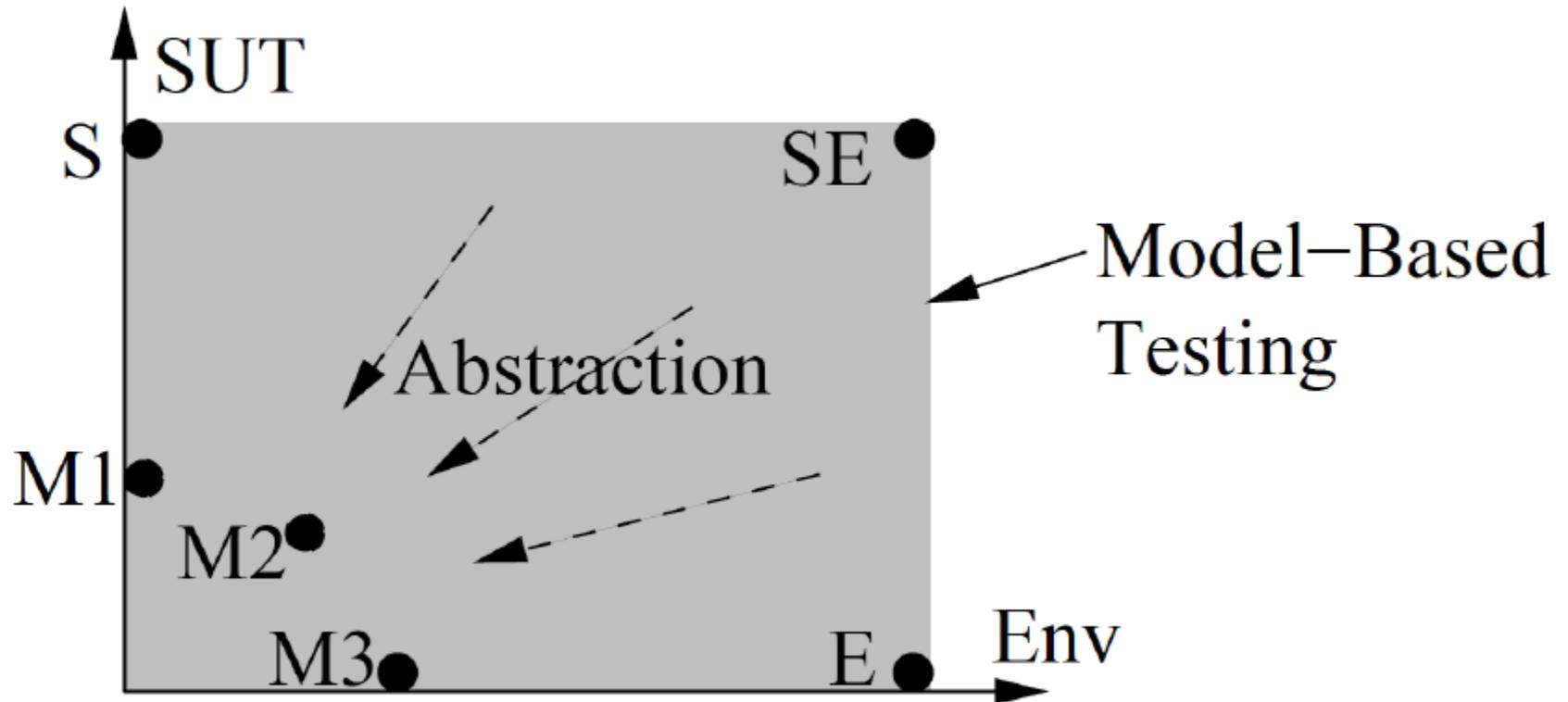
Positionnement dans la chaîne outillée du test



Caractéristiques des approches MBT

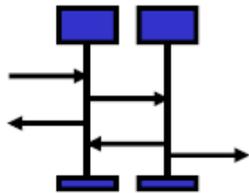


Modélisation pour la génération de tests

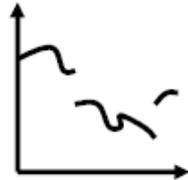


Critères de sélection de test

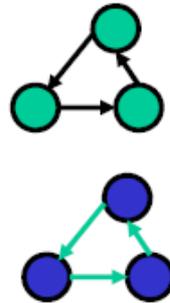
functional



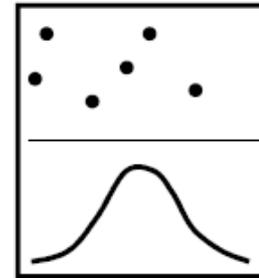
ad-hoc



structural



stochastic



fault-based



Outils MBT

General-purpose model-based-testing tools.

Tool	URL	Target domains	Test model	Test generation criteria	Test scripting
CertifyIT v5.1	www.smartesting.com	Software	Business Process Model and Notation or Unified Modeling Language (UML)	Test data and verification points	Textual test plans and executable test scripts in Quickset Professional and so on.
Conformiq Designer v4.4	www.conformiq.com	Data communications and telecommunications	State charts	Requirements-driven test generation, black-box test design heuristics	Textual test plans and executable test cases in Java, and so on
Spec Explorer 2010	research.microsoft.com/en-us/projects/specexplorer	Software	Spec#	Transition coverage	Executable test cases in C# or on-the-fly testing
Tedeso 3.0	www.imbus.de/english/imbus-testbench/modules/managed-model-based-testing	Software	UML activity and sequence diagrams	Model and data coverage	Executable test cases in C++, and so on
TestCast Generator Beta	www.elvior.com/motes/generator	Telecommunications, transportation, defense	UML state machines	State, transition, and decision coverage	Executable test cases in TTCN-3 (Testing and Test Control Notation)
MaTeLo 4.7.5	www.all4tec.net	Embedded systems	Enhanced Markov chains	Probabilities for transitions and inputs	Textual test plans and executable test cases in TTCN-3, and so on

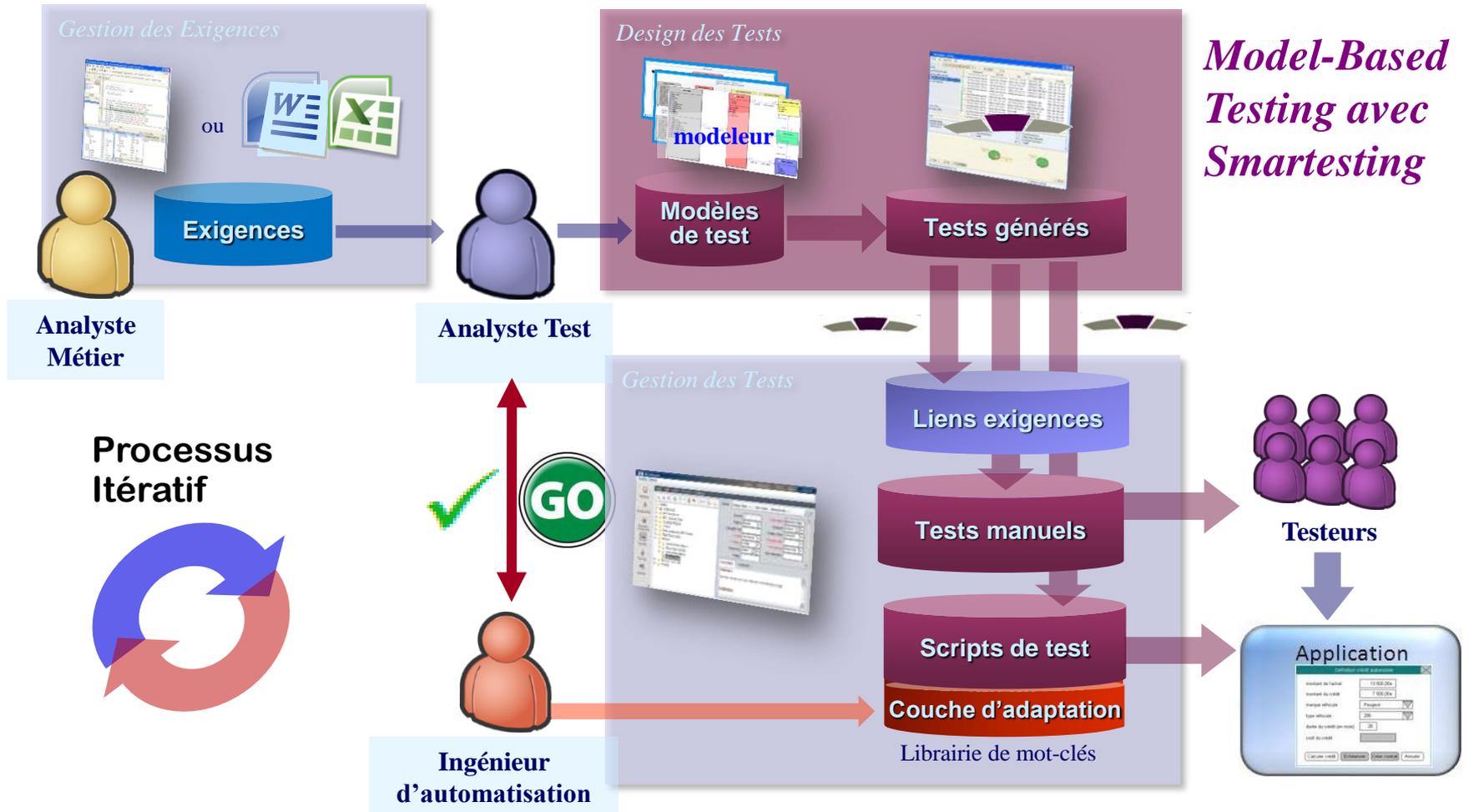
Principes du Model-based testing et approches

- ◆ Enjeux et motivation : la qualité du logiciel
- ◆ Organisation des tests et professionnalisation des équipes de test
- ◆ Caractéristiques des approches MBT
- ◆ **Exemples d'approche MBT**



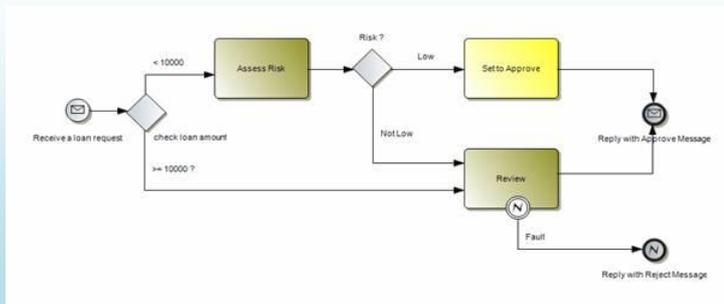
- **Smartesting CertifyIt**
- **Microsoft SpecExplorer**
- **Conformiq Designer**
- **All4Tec Matelo**

Smartesting CertifyIt v5.2

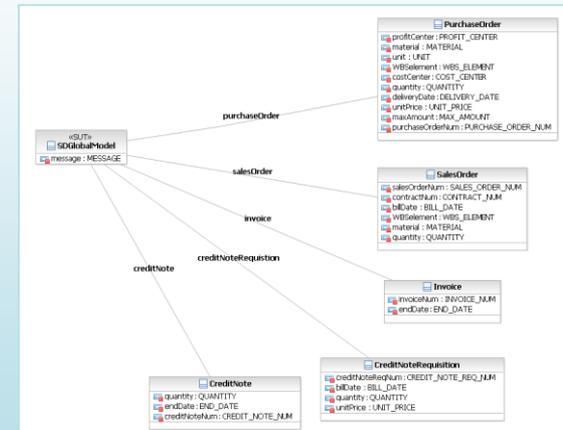


Modélisation pour la génération de tests

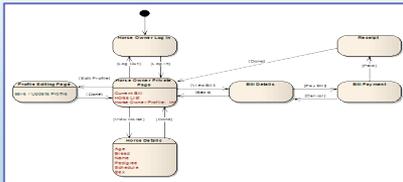
Modèle des processus métier(BPMN)



Modèle des interfaces et données (UML)



Modèle des comportements applicatifs et règles métier à tester (UML)



```

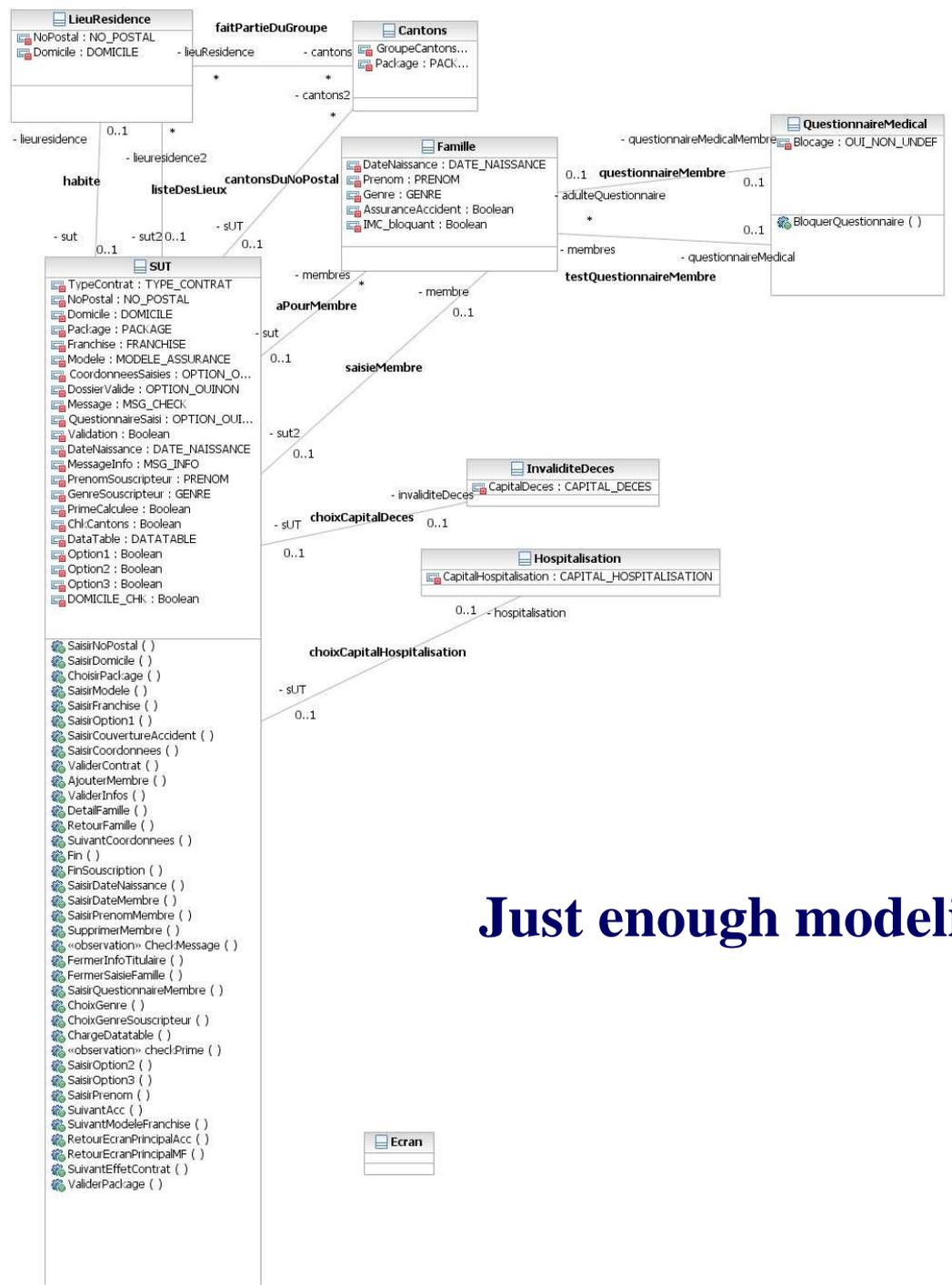
---@REQ: SALES/ADD_ORDER_ITEM

if (p_itemid <> ITEMID::INVALIDID) then
  ---@AIM: Possible to add a valid item to the order
  mess = MSGORDER::NONE
else
  ---@AIM: Impossible to add a invalid item to the order
  mess = MSGORDER::INVALIDITEMID
endif
    
```

Modélisation

Modélisation statique :

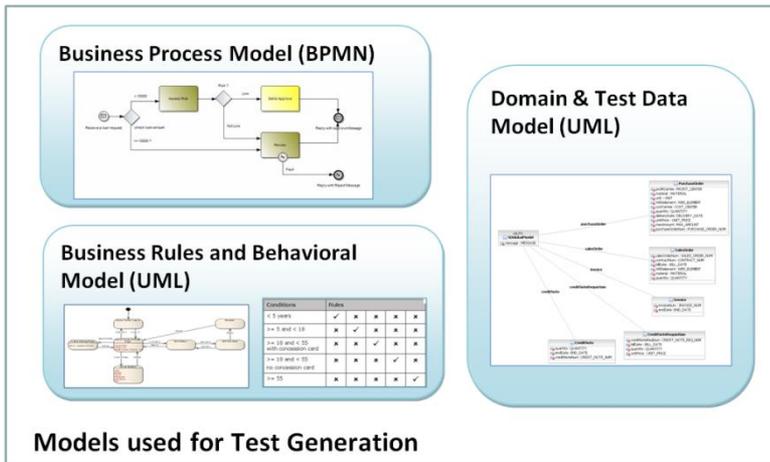
- Points de contrôle et d'observation
- Entités métiers, et attributs nécessaires à l'expression des comportements
- Données logiques des test



Just enough modeling

Génération de tests

What do you want to test?



How do you want to test it?

Test Generation Configuration

- Model coverage
- Test objectives
- Test naming config
- Initial state

Test Analyst

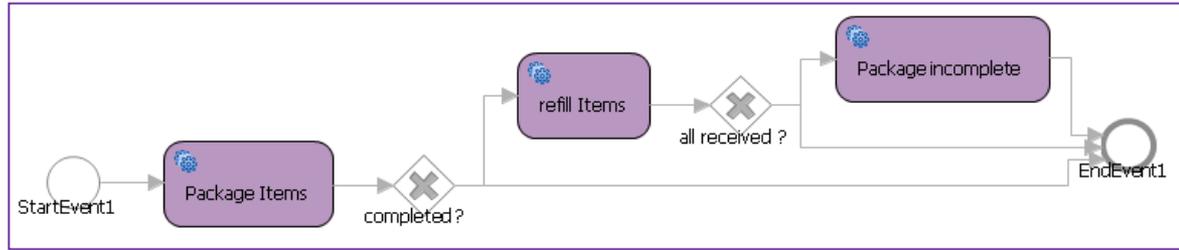
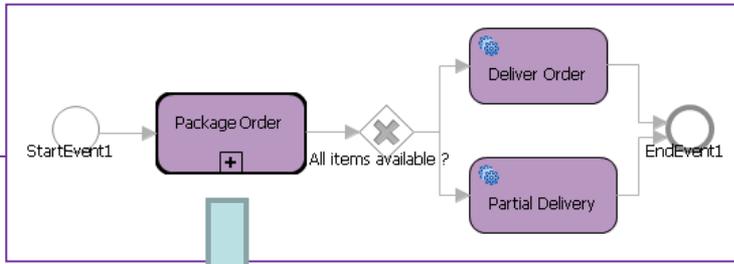
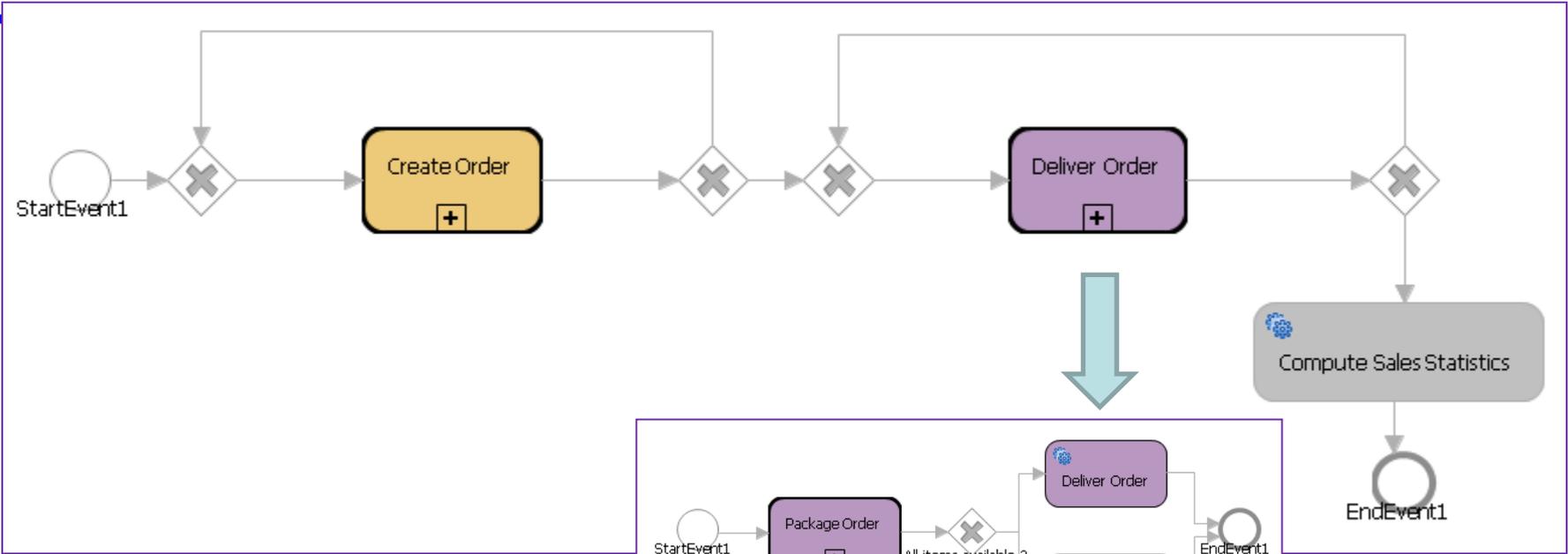


- Expected behavior
- Observation point
- Processes and flows
- Business rules to be tested
- Documentation of actions

Automated Test Generation

Models used for test generation

1- Business process models using BPMN



A business process with sub-processes in BPMN

Models used for test generation

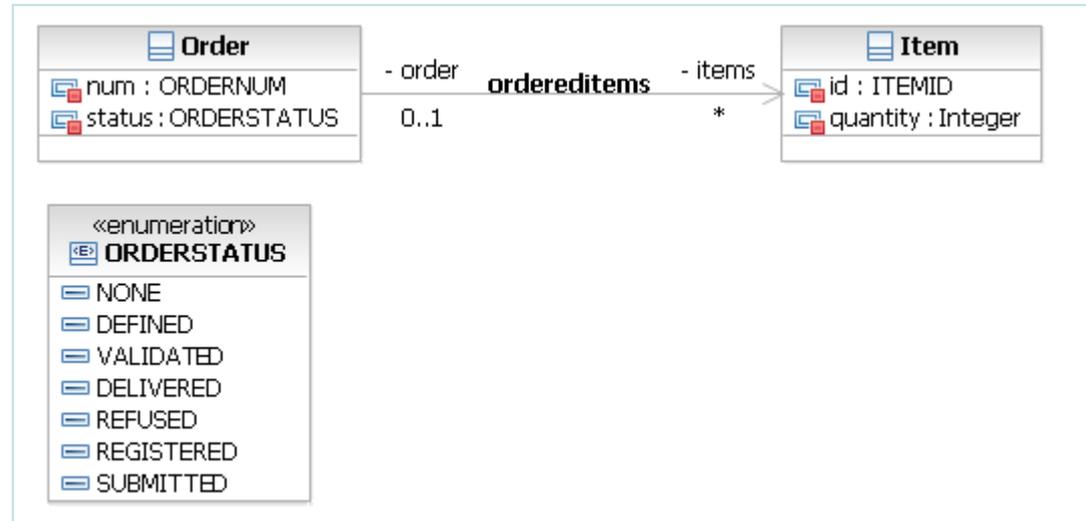
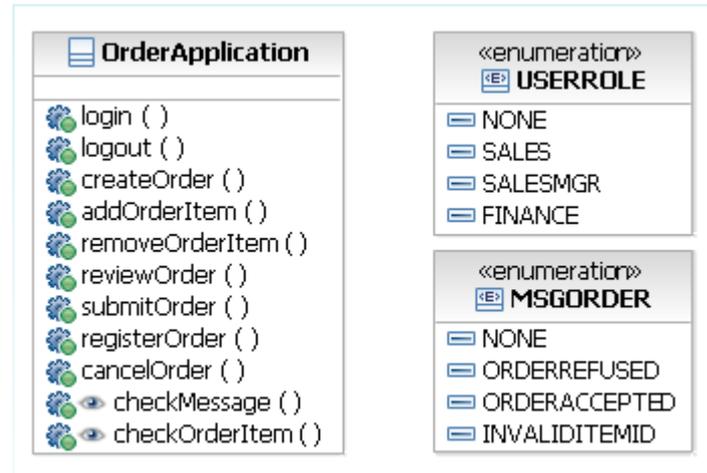
2. Modeling Actions/Observations and Logical Data

◆ UML Class

- A generic way to capture the characteristics and operations
- May have associations with other classes

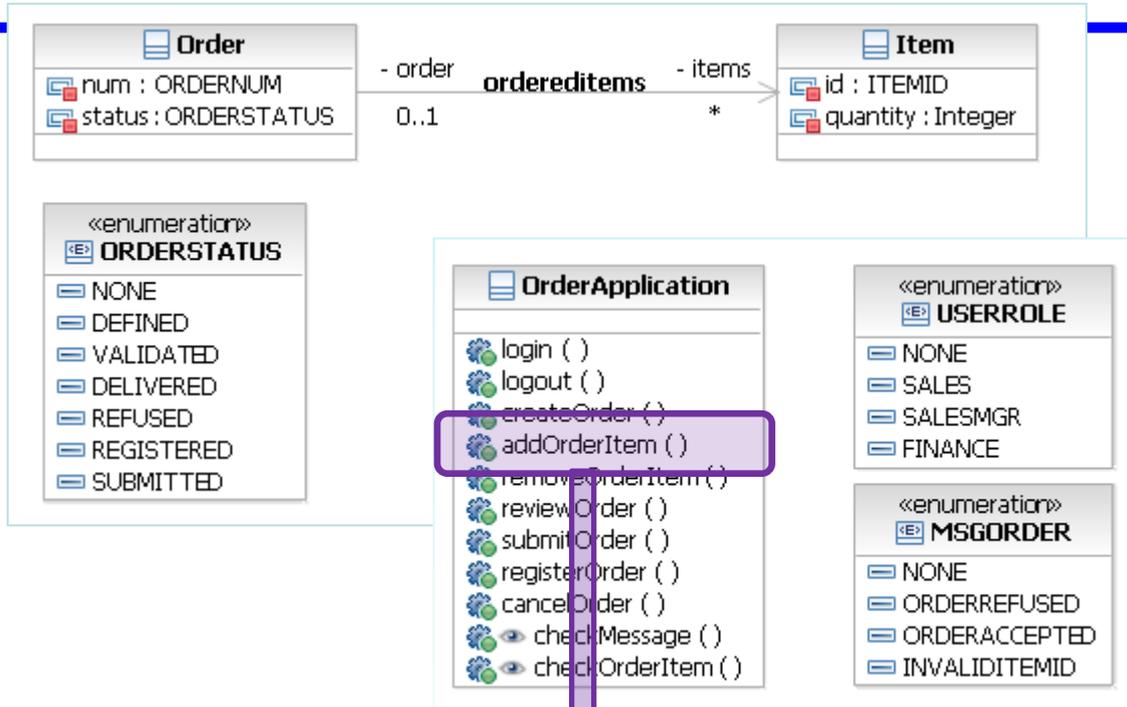
◆ UML Object

- An instance of a class



Models used for test generation

3. Behavioral modeling



A precise description of the requirements and business rules define the **expected behavior**

```
---@REQ: SALES/ADD_ORDER_ITEM

if (p_itemid <> ITEMID::INVALIDID) then
    ---@AIM: Possible to add a valid item to the order
    mess = MSGORDER::NONE
else
    ---@AIM: Impossible to add a invalid item to the order
    mess = MSGORDER::INVALIDITEMID
endif
```

Controlling Test Generation

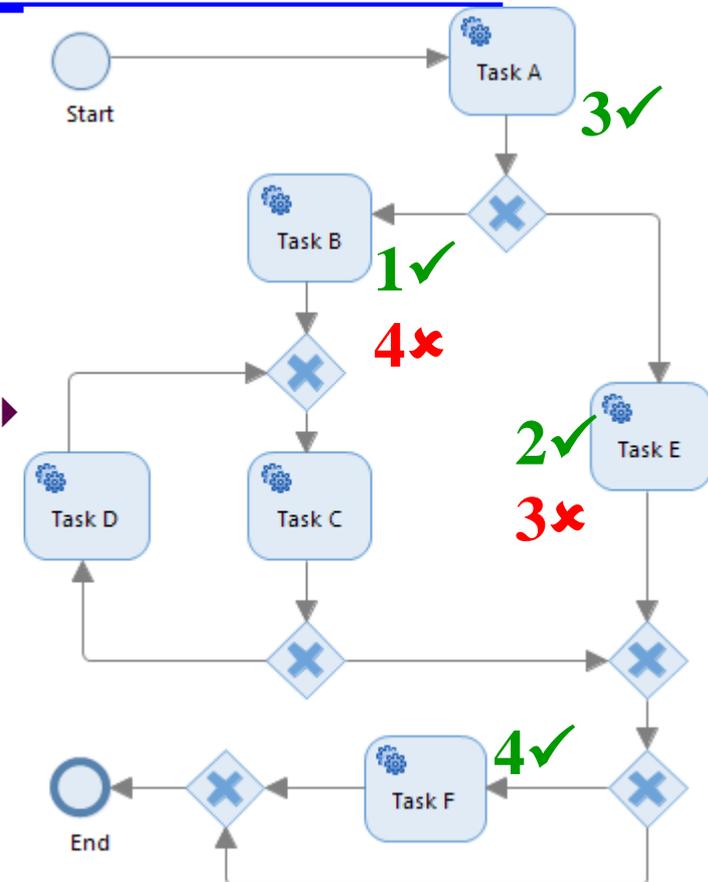
Business Scenarios

◆ Business Scenario = Instance of a Business Process

- Many possible scenarios
- Each task may have multiple outcomes (both valid (✓) and error (✗) cases): e.g. *Task E* has 2 valid cases + 3 error cases

◆ How it Works

- The business process defines all possible routes, each route is a scenario
- The user:
 - » Builds scenarios by specifying 0 to n mandatory stops
 - » Selects the task outcomes to exercise: combinations are possible!
- Test generator calculates the optimal route



How many scenarios can you imagine?
How many valid variations of A-E-F?
How many scenarios to test all cases of Task B?

Generating the test plan

Publishing in the test management systems

Test cases are published to the test repository:

- In natural language for manual execution

The screenshot shows a test management system interface. On the left, a tree view displays the test suite structure under 'OrderTestSuite', including test cases like 'addOrderItem (b2-fb-6d)', 'cancelOrder (b2-1e-22)', 'registerOrder (b2-a3-1c)', and 'removeOrderItem (b2-62-3c)'. On the right, a table lists test cases with their descriptions and expected results.

Description	Expected Result
Login to the application with <<<SalesRepresentativeUser>>>	
Menu / Order / Create New Order	The order just created will be defined by #ORDER_002
On order # ORDER_002, add 1 items of type Restricted	
Menu / Order / Submit Open order # ORDER_002 from the list and submit	ORDER: ORDER_002 ITEM: Restricted Quantity: 1
MenuLogout	
Login to the application with <<<SalesManagerUser>>>	
Menu / Order / Review	Order # ORDER_002 should be in the list
Locate order # ORDER_002 in the list	The displayed message should be: "Order has been correctly entered in the system"
MenuLogout	
Login to the application with <<<FinanceUser>>>	

• In robot language for automation, when needed

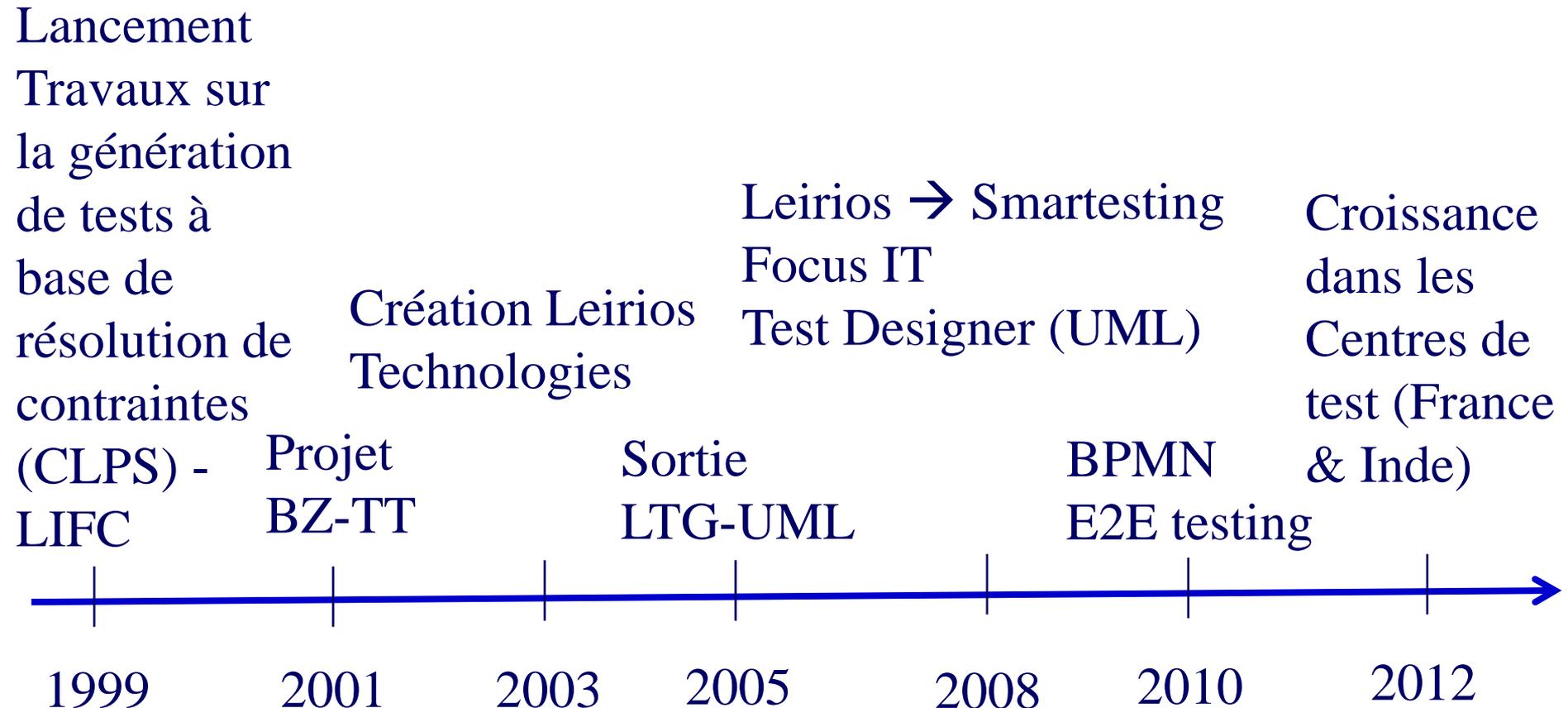
The screenshot shows a test script editor with a list of actions in a robot language. The actions are numbered 1 through 29.

```
1: login "BODY", "OrderApp", "SALES"  
2:  
3: createOrder "BODY", "OrderApp"  
4:  
5: getCreatedOrderNumber "BODY", "OrderApp", "NUM2"  
6:  
7: addOrderItem "BODY", "OrderApp", "NUM2", "RESTRICTEDITEM", "1"  
8:  
9: submitOrder "BODY", "OrderApp", "NUM2"  
10:  
11: checkOrderItem "BODY", "OrderApp", "ItemInstance2", "NUM2", "RESTRICTEDITEM", "1"  
12:  
13: logout "BODY", "OrderApp"  
14:  
15: login "BODY", "OrderApp", "SALES"GR"  
16:  
17: displayMgrReviewList "BODY", "OrderApp"  
18:  
19: checkMgrReviewList "BODY", "OrderApp", "Order2", "NUM2"  
20:  
21: reviewOrder "BODY", "OrderApp", "NUM2"  
22:  
23: checkMessage "BODY", "OrderApp", "ORDERACCEPTED"  
24:  
25: logout "BODY", "OrderApp"  
26:  
27: login "BODY", "OrderApp", "FINANCE"  
28:  
29: registerOrder "BODY", "OrderApp", "NUM2"  
30:
```

Agenda

- ◆ Model-Based Testing
 - Principes et mise en œuvre
 - Smartesting CertifyIt
- ◆ **De BZ-TT à Smartesting en passant par Leirios Technologies**
 - Les éléments clés du transfert de technologie
 - Dispositifs et financement – Le cas français
 - Développer une start-up en Génie Logiciel aujourd'hui
- ◆ Etat des pratiques en test logiciel – Observatoire CFTL 2013

Chronogramme



Lancement – Phase d’amorçage

- ◆ Porté par le Service de Valorisation de l’Université de Franche-Comté → Schéma de Royalties
- ◆ Loi sur l’innovation (Juillet 99) :
 - Article 25.1 – Délégation
 - Article 25.2 – Concours scientifique
 - Passage devant la Commission de Déontologie
- ◆ Dispositifs d’accompagnement
 - JEI – Jeune Entreprise Innovante
 - CIR – Crédit d’Impôt Recherche
- ◆ Financement
 - Fonds d’amorçage / Investisseurs en Capital
 - OSEO – Avances remboursables

Trouver son marché

GEOFFREY A. MOORE

Author of *Inside the Tornado* and *Living on the Fault Line*

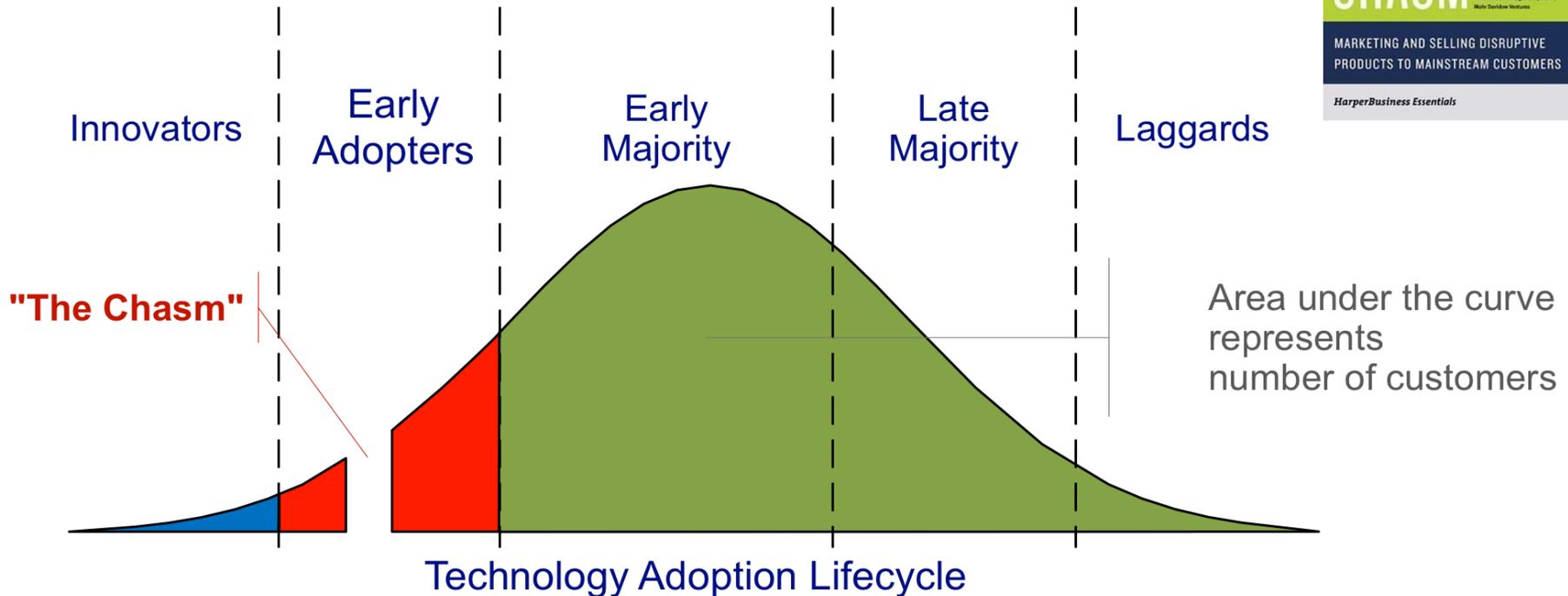
A *BusinessWeek* Bestseller

**CROSSING
THE
CHASM**

"The most astute companies this book provides the blueprint for success, for the others it is a manual for their survival, and for all it is a great read."
—William Davidson, general partner,
Mudra Davidson Ventures

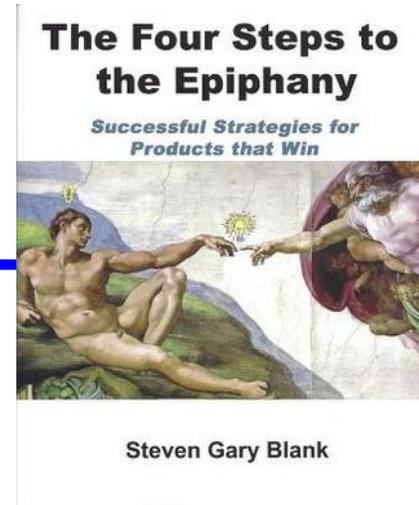
MARKETING AND SELLING DISRUPTIVE
PRODUCTS TO MAINSTREAM CUSTOMERS

HarperBusiness Essentials



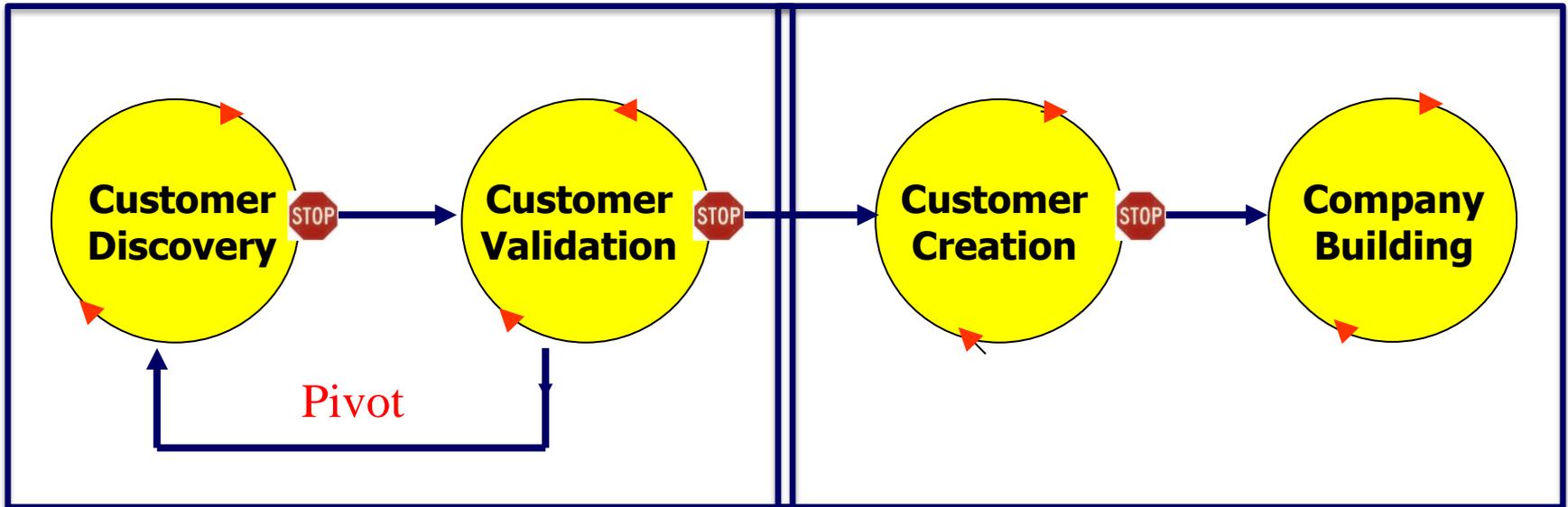
- ◆ Règle #1 – Soyez focalisé
- ◆ Règle #2 – “Customer development” plutôt que “Product development”

Customer Development is *how you search* for the model



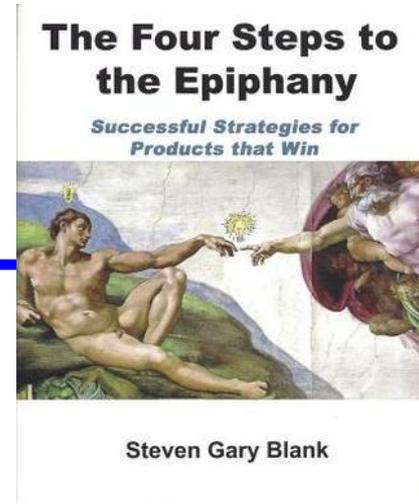
Search

Execution

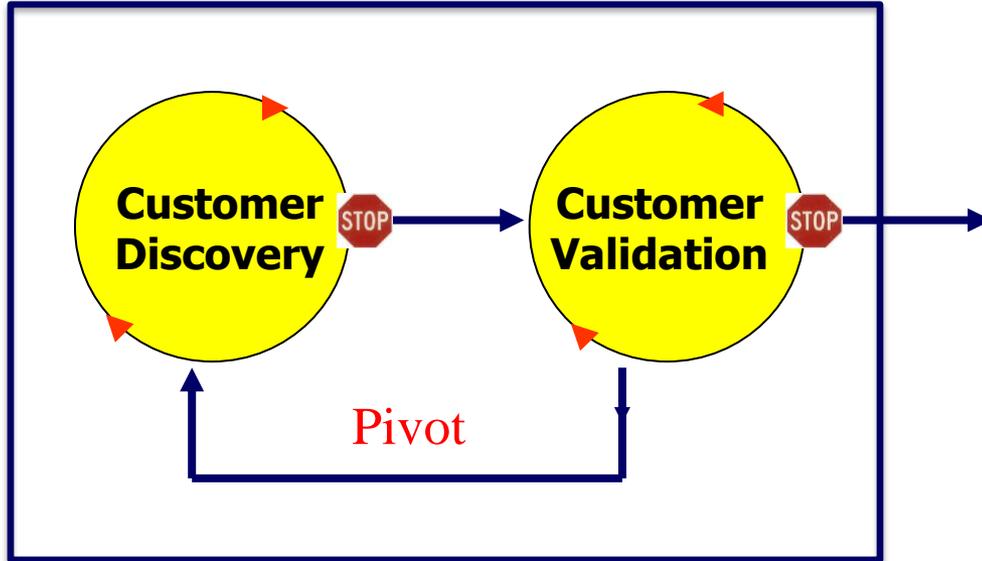


Customer Development

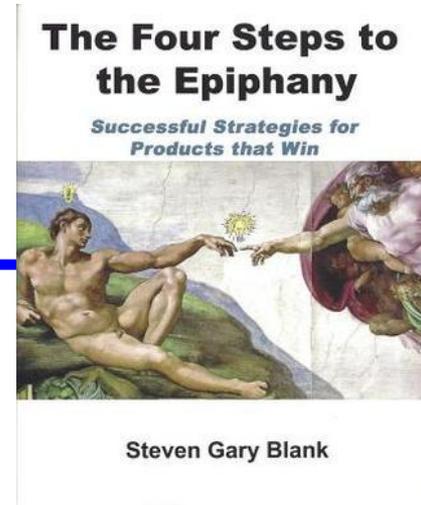
The Search For the Business Model



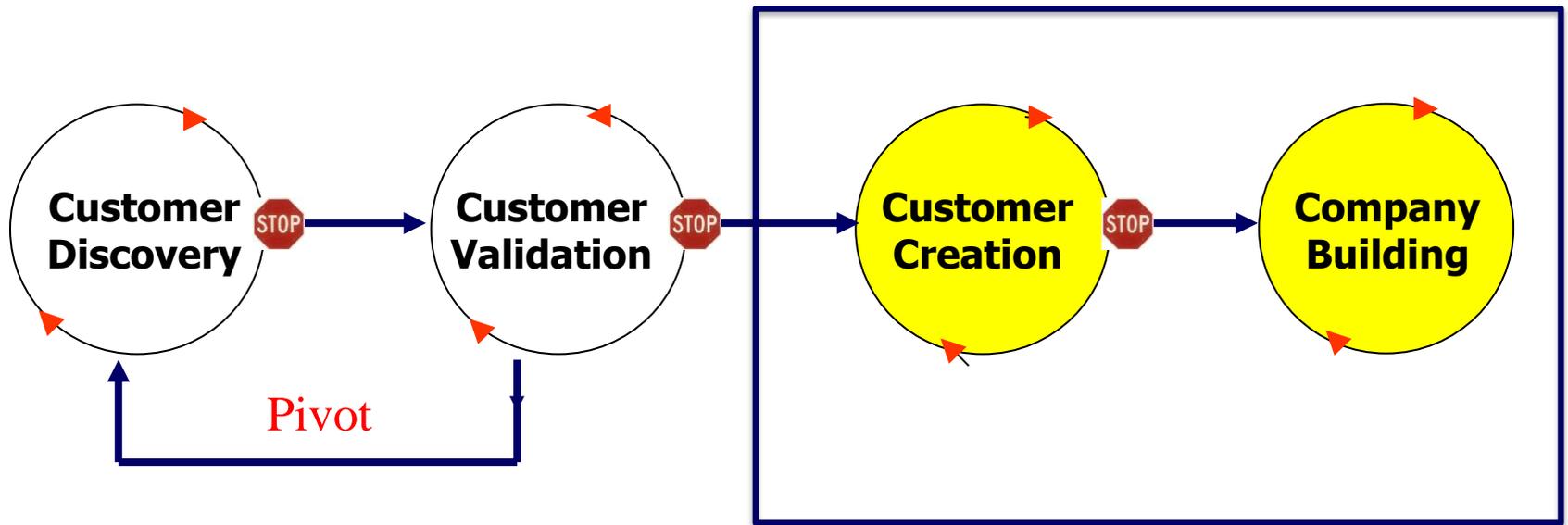
Search



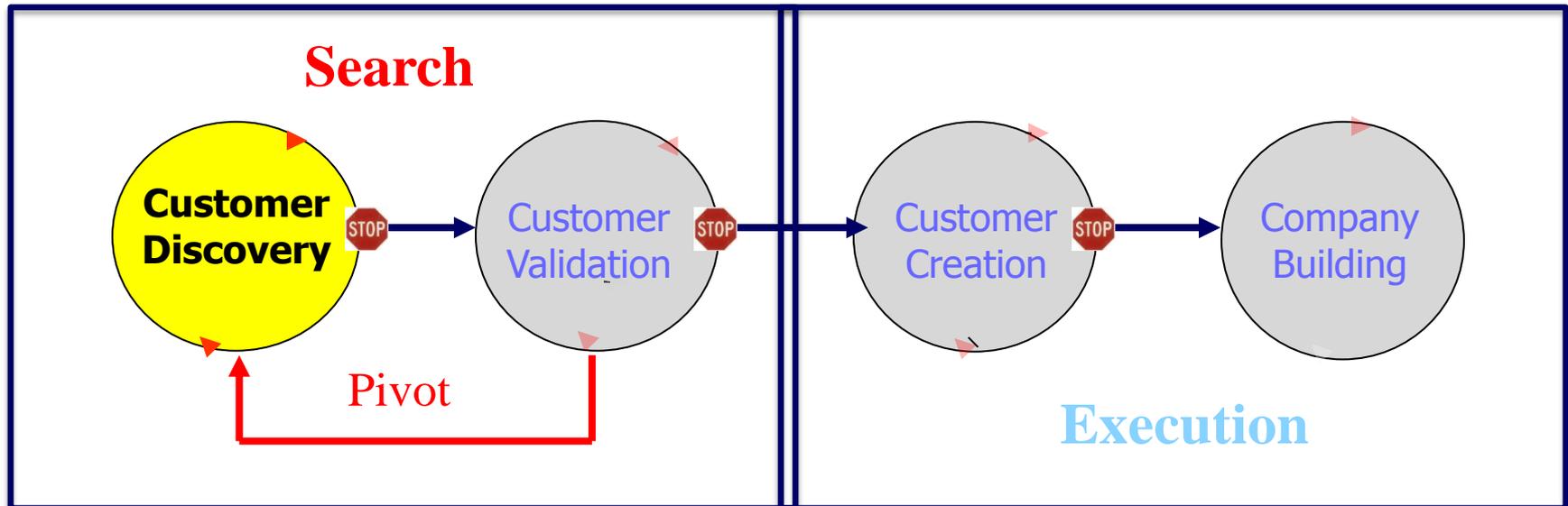
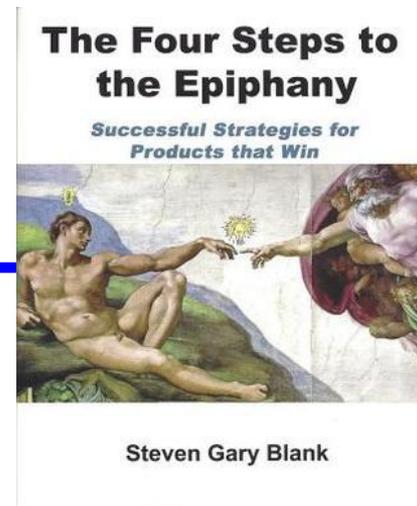
Customer Development



Execution

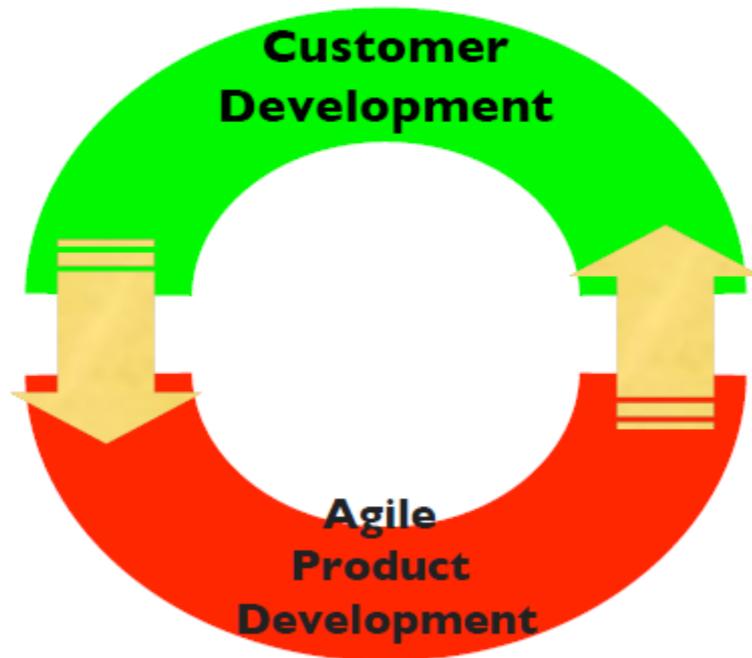
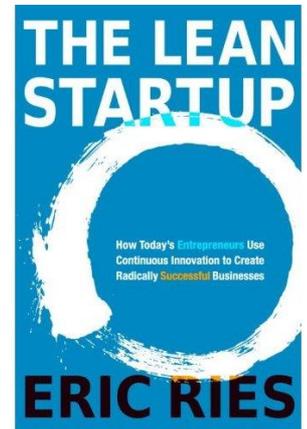


Customer Discovery



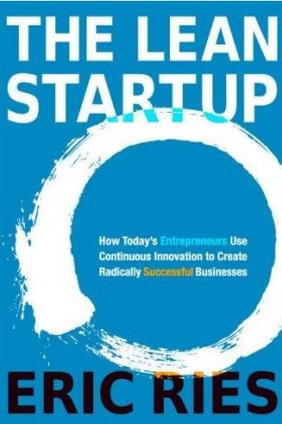
- ◆ Articulate and Test your hypotheses
- ◆ Design experiments, start listening
- ◆ Continuous Discovery
- ◆ Done by founders

Lean Startup

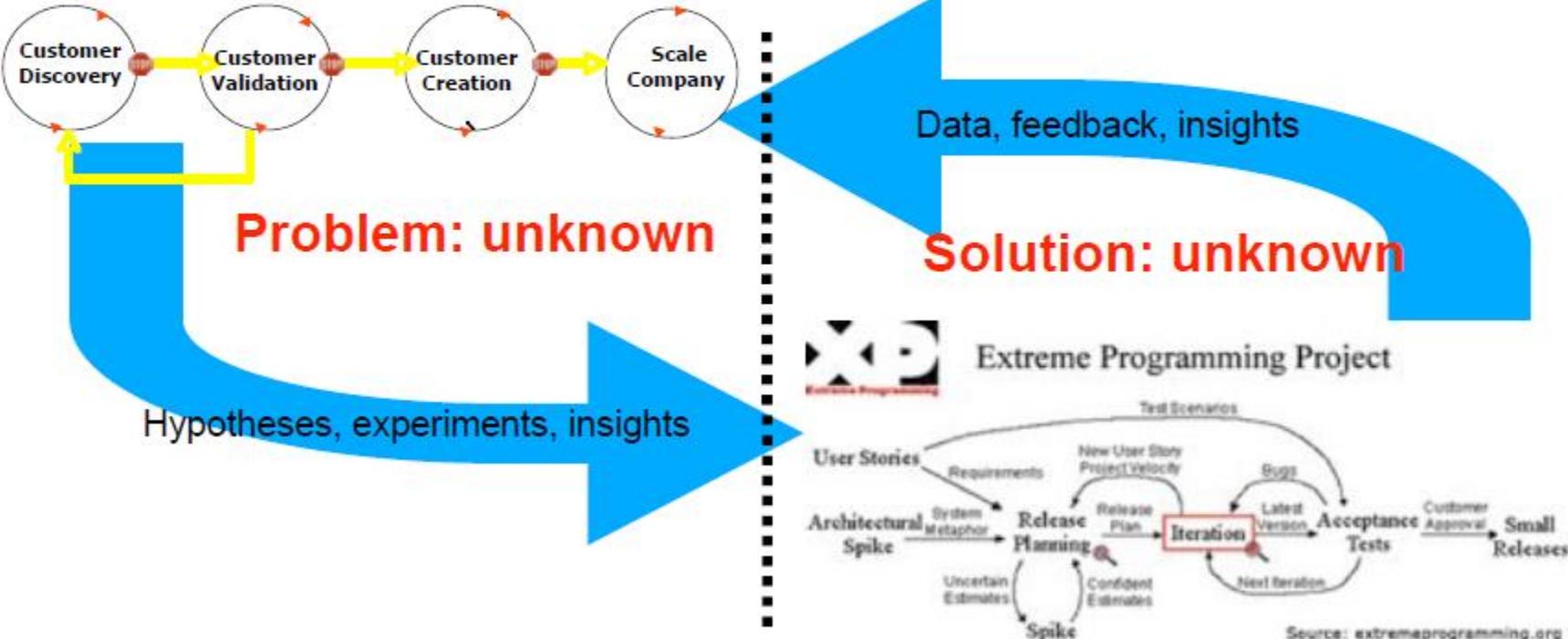


- Leverages:
 - Technology commoditization
 - Agile management practices
 - Customer Development
- Designed to test hypothesis and answer the unknowns

Lean Startup



Customer Development Engineering



MVP – Minimum Viable Product

Agenda

- ◆ Model-Based Testing
 - Principes et mise en œuvre
 - Smartesting CertifyIt
- ◆ De BZ-TT à Smartesting en passant par Leirios Technologies
 - Les éléments clés du transfert de technologie
 - Dispositifs et financement – Le cas français
 - Développer une start-up en Génie Logiciel aujourd'hui
- ◆ **Etat des pratiques en test logiciel – Observatoire CFTL 2013**



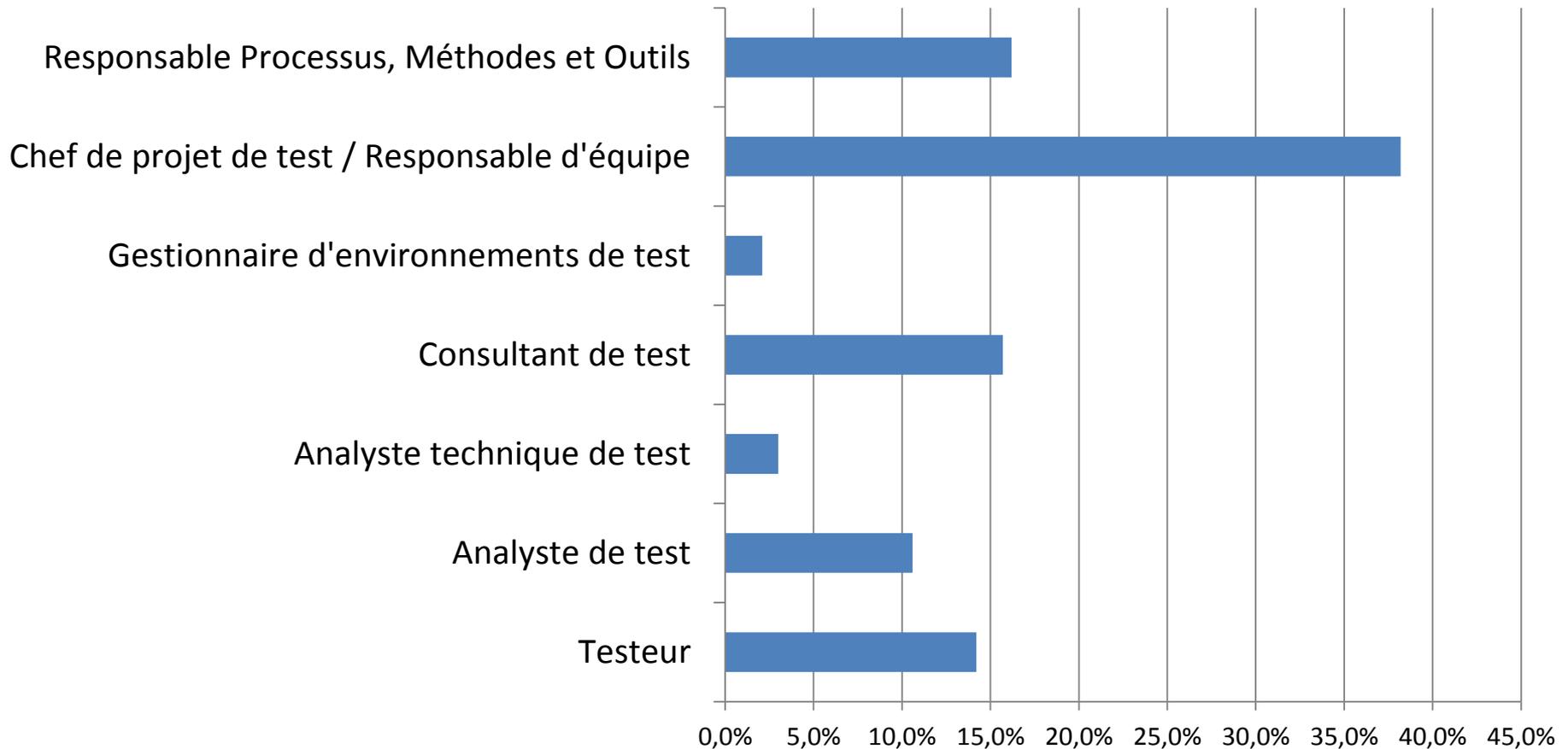
Baromètre 2013 des pratiques du test logiciel

Résultats du sondage de l'Observatoire CFTL des pratiques du test logiciel mené du 1^{er} décembre 2012 au 28 février 2013

Présentation

- ◆ Le baromètre 2013 du CFTL cartographie les pratiques sur les différents aspects du processus et des organisations de test, permettant à chacun d'en être informé et de pouvoir se situer
- ◆ Il est représentatif, avec 520 réponses complètes émanant de la communauté des professionnels du test logiciel en France
- ◆ 60 % des sondés sont certifiés CFTL
- ◆ Il s'inscrit dans une démarche communautaire portée par le Comité Technique du CFTL
- ◆ Ce type de sondage sera renouvelé régulièrement par le CFTL pour mettre en évidence les évolutions et tendances.

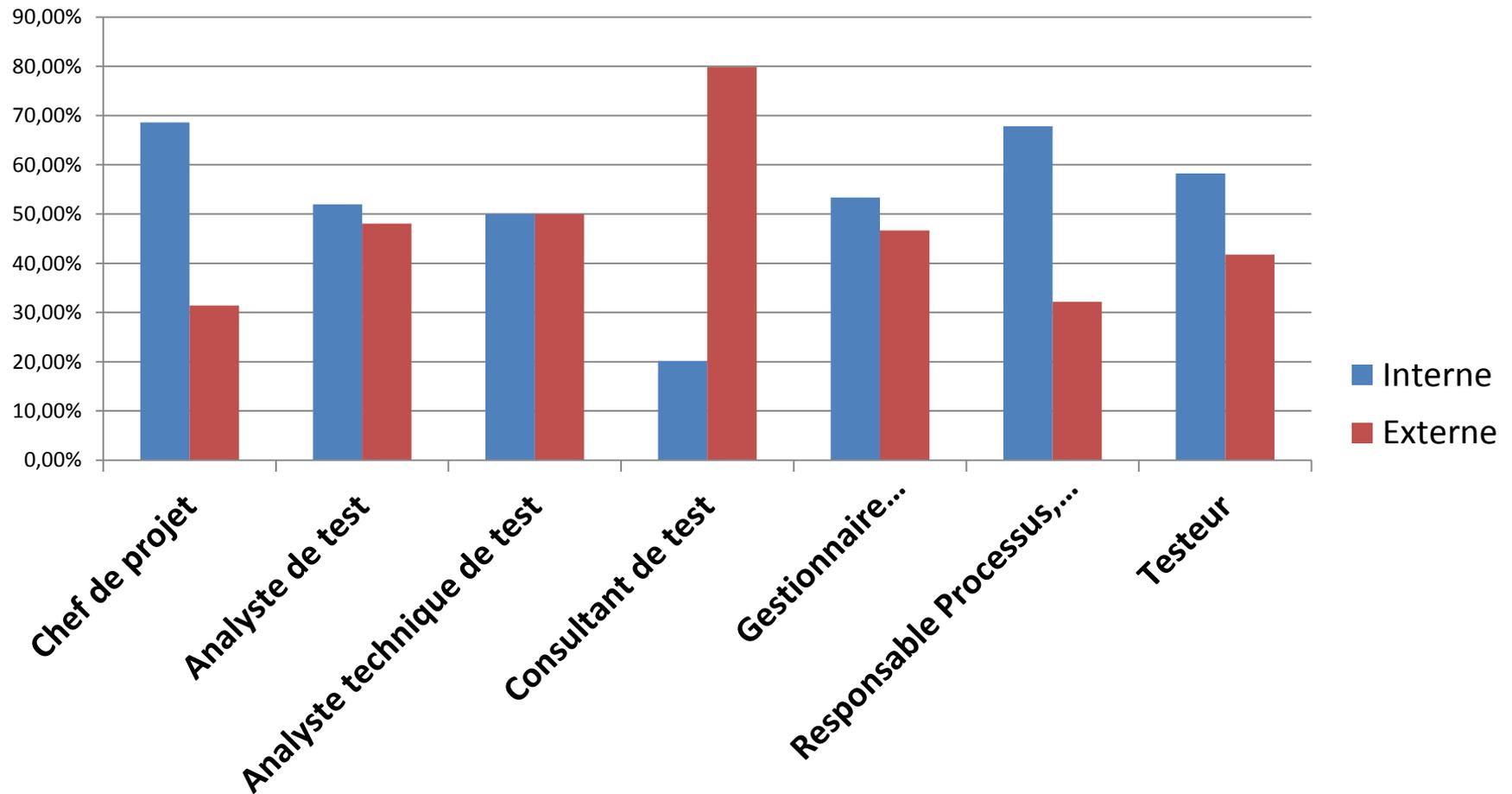
Qui sont les sondés (1/2)



Dont 57 % en interne à leur société et 43 % en prestation

Qui sont les sondés (2/2)

Répartition par rôle entre interne et externe



Organisation des activités de test

- **A 93 %, les sondés indiquent que des testeurs dédiés sont impliqués dans le projet**
- **Dans 58 % des cas, ils sont dans une équipe de test spécifique pour tout ou partie des tests**

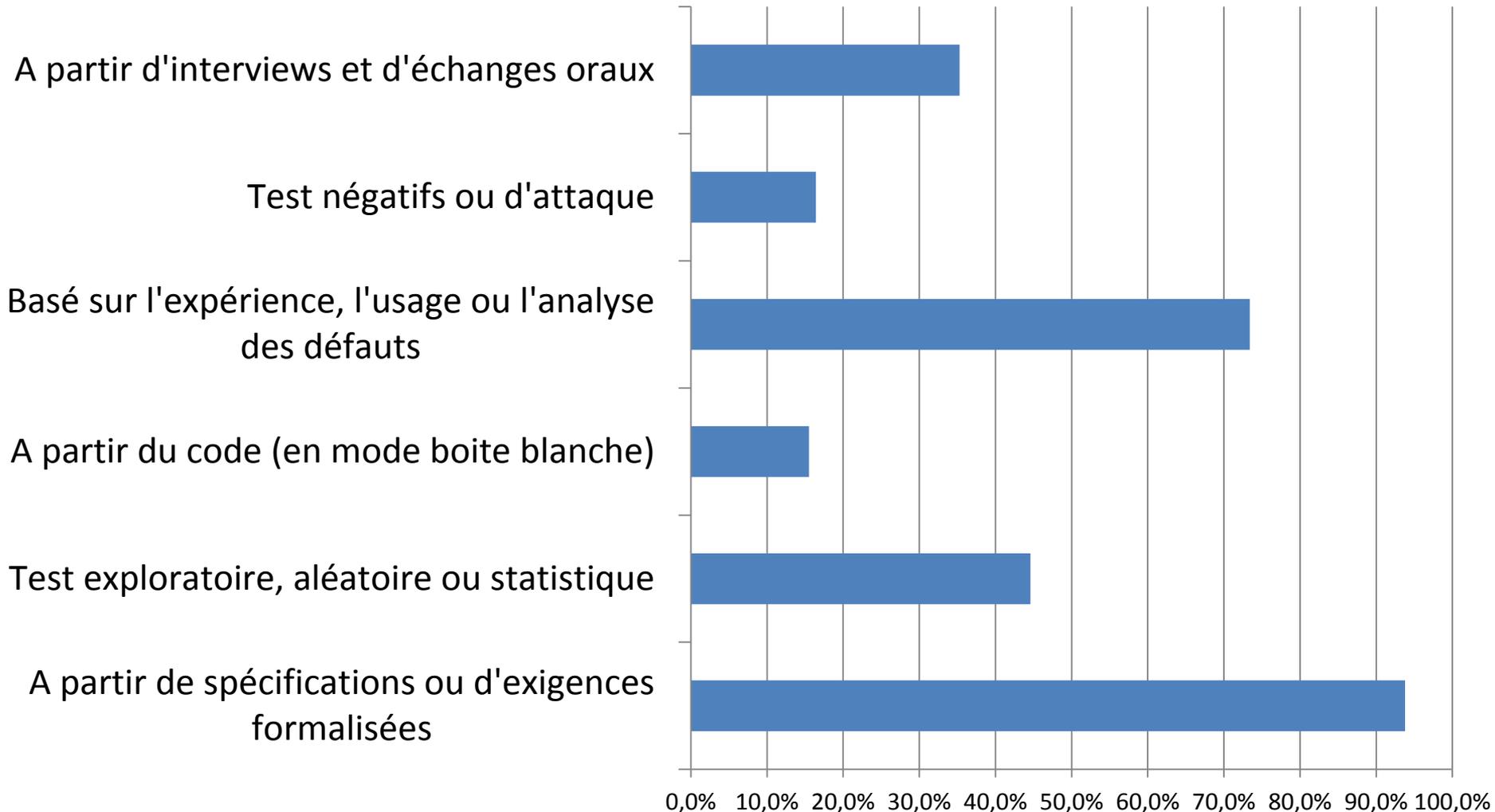
Quelles activités de test sont externalisées ?

- **50% des tests de niveau composant, intégration et système sont externalisés (tout ou partie)**
- **60% des tests d'acceptation et de mise en production ne sont pas externalisés**

Processus et plan de test

- **Un processus de test documenté est disponible dans 72% des cas**
- **75% des sondés indiquent qu'un plan de test est mis en œuvre (« toujours » ou « souvent »)**

Techniques de conception des tests



Conception des tests

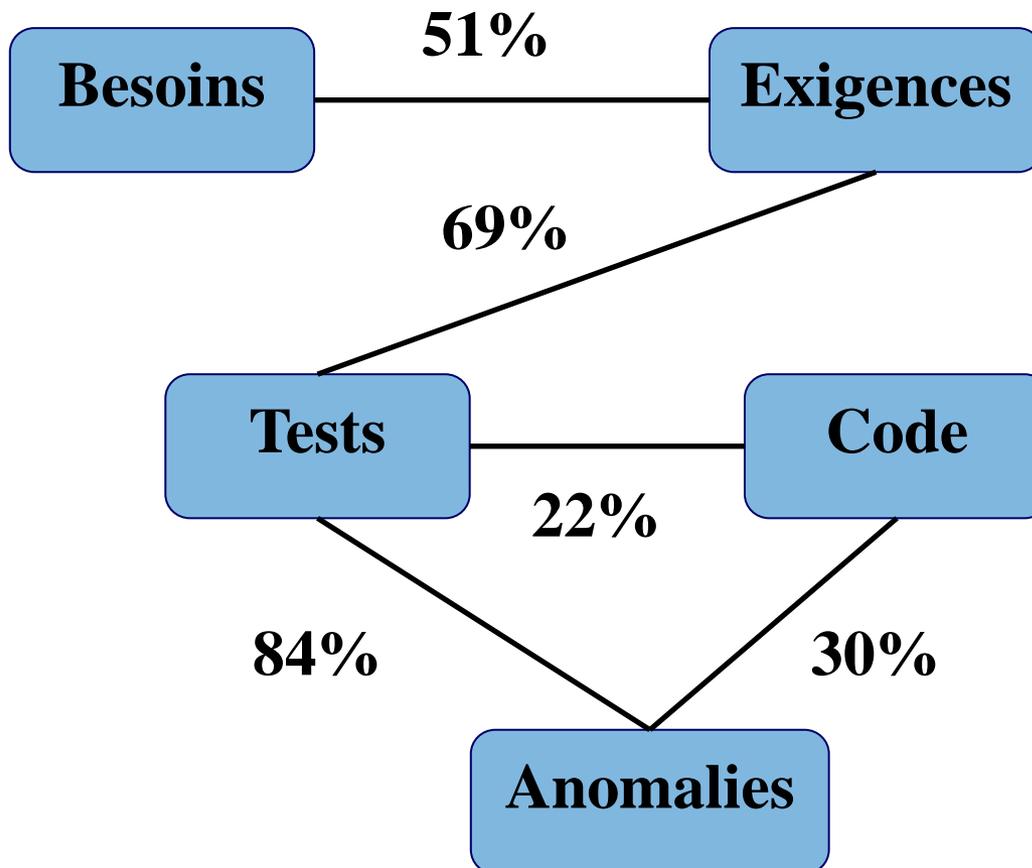
- **Des spécifications formalisées sont « toujours » ou « souvent » présentes à plus de 80%**
- **A 57%, un niveau de risque (criticité) est associé aux exigences de test et utilisé pour concevoir ou exécuter les tests**

Bilan des activités de test

- **Un bilan des activités de test est « toujours » ou « souvent » réalisé dans plus de 56% des cas**

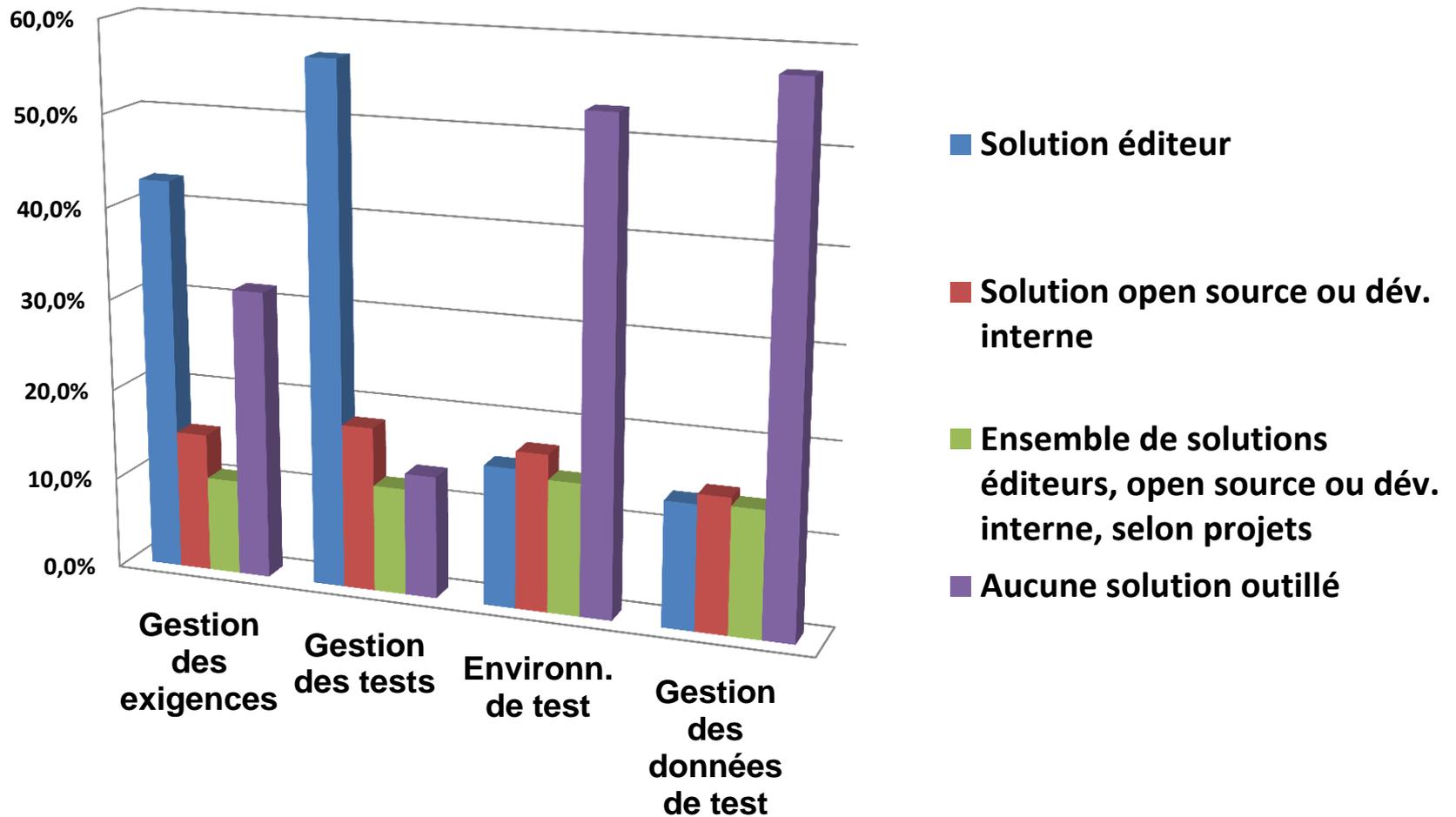
Traçabilité bidirectionnelle

Quels liens de traçabilité bidirectionnelle sont mis en place ?

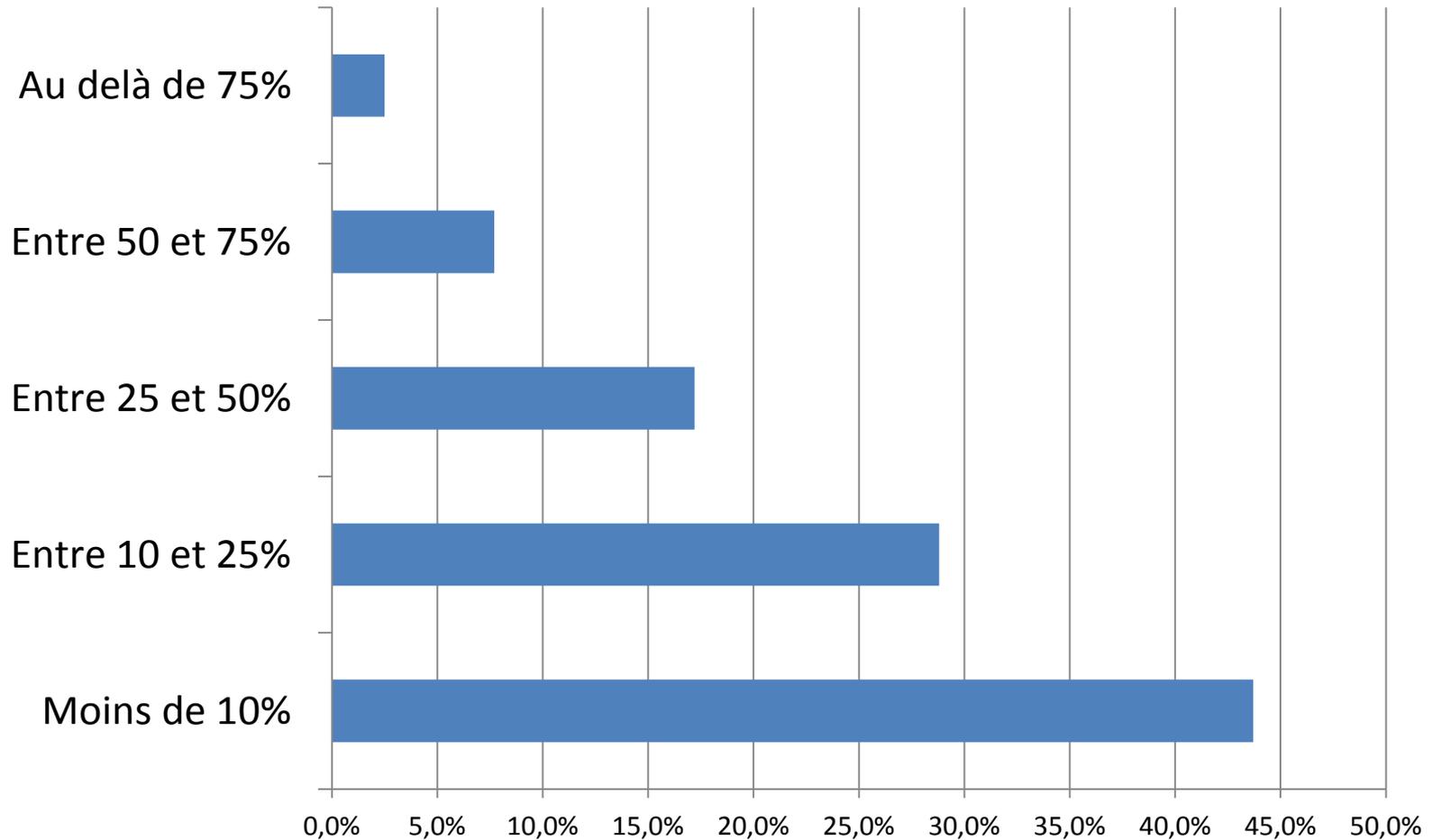


Outillage de test

Disposez vous de solutions outillées ?



% d'automatisation

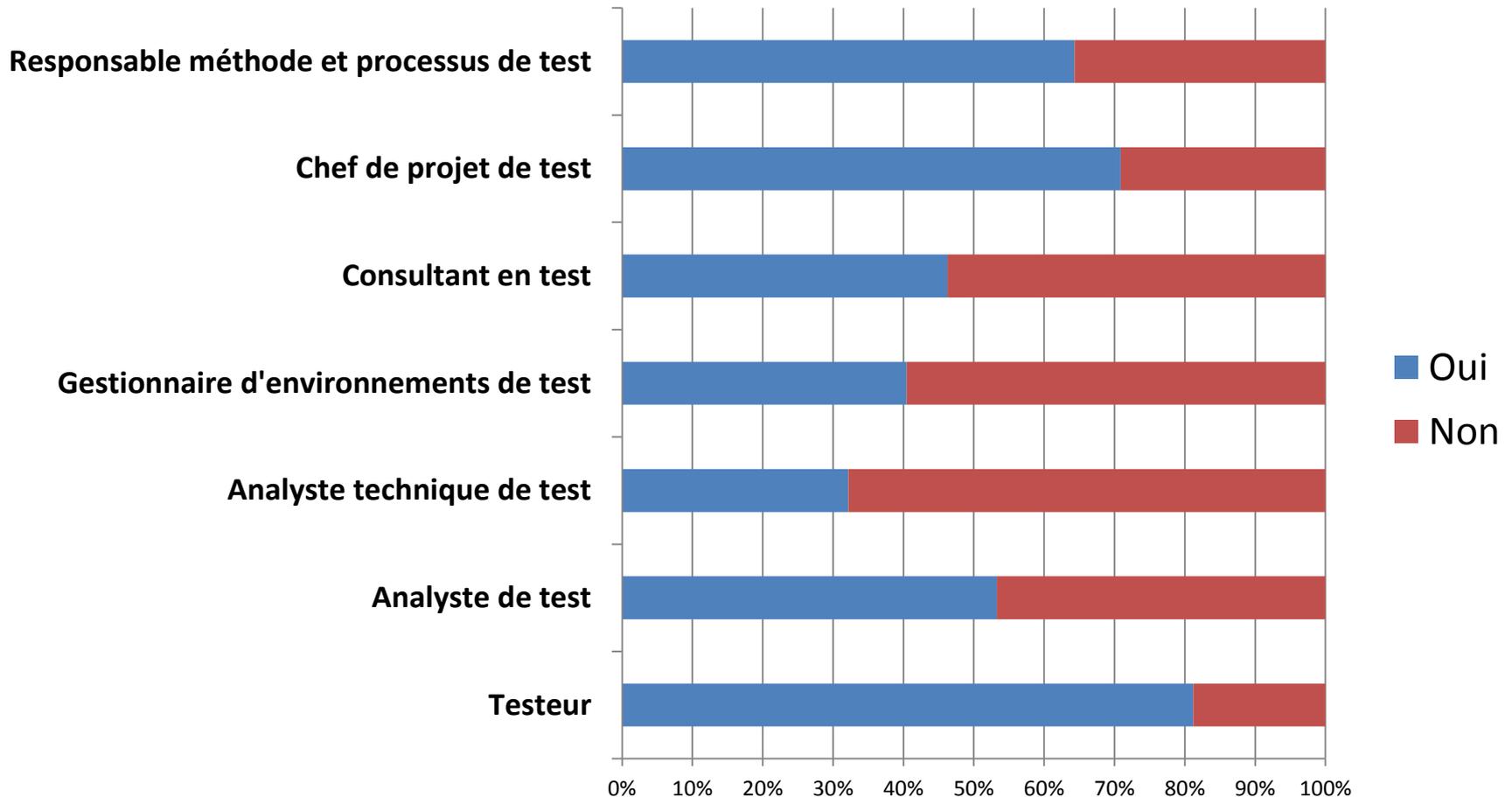


Les deux principales motivations citées pour l'automatisation de l'exécution des tests

- 1. L'optimisation de la couverture des tests de non-régression**
- 2. La réduction de la durée des campagnes de test**

Politique RH – Référencement des métiers du test

Les profils suivants font-ils partie du référentiel des métiers de votre entreprise ?



Valorisation des métiers du test

- **Le test logiciel est choisi par plus 74% des sondés comme orientation professionnelle**
- **A 67% vécu « plutôt » ou « tout à fait » comme une promotion**

Facteurs de succès des projets de test

- 1. L'anticipation et la planification des étapes de test en amont du projet**
- 2. Une stratégie de test identifiée et partagée par tous les acteurs**
- 3. L'existence d'une équipe indépendante pour réaliser les tests**

Génération de tests à partir de modèle

Retour sur 10 ans d'expérience de transfert de technologie

Bruno Legeard

UFC/FEMTO-ST/DISC & Smartesting

bruno.legeard@femto-st.fr