



INNOVATE · ACCELERATE · CHALLENGE

# R&D Excellence

- Webinar -

# Some figures on an emblematic project

? WHY Taishan 1 & 2 Chinese EPRs are considered as a success?

Because they are the 1<sup>st</sup> EPRs in service so far...

## EPR TAISHAN 1 & 2



- 11 years of development & construction (+5years)
- 6.1 Bn euros per nuclear reactor (+60%)



## EPR FLAMANVILLE 3

- 16 years of development & construction (+11years)
  - Forecasted start of production in 2023
  - 19 Bn euros per nuclear reactor (+540%)



...and because they have only 5 years & 60% over costs!

# Agenda & Presenter

## PRESENTER



**Timothé Delorme**  
Manager

*Expert of the firm on R&D competitiveness*

**MODERATED BY**



**Thomas Reignard**  
Manager

## AGENDA

**1. Introduction**

**2. Overview of planning & budget drift root causes**

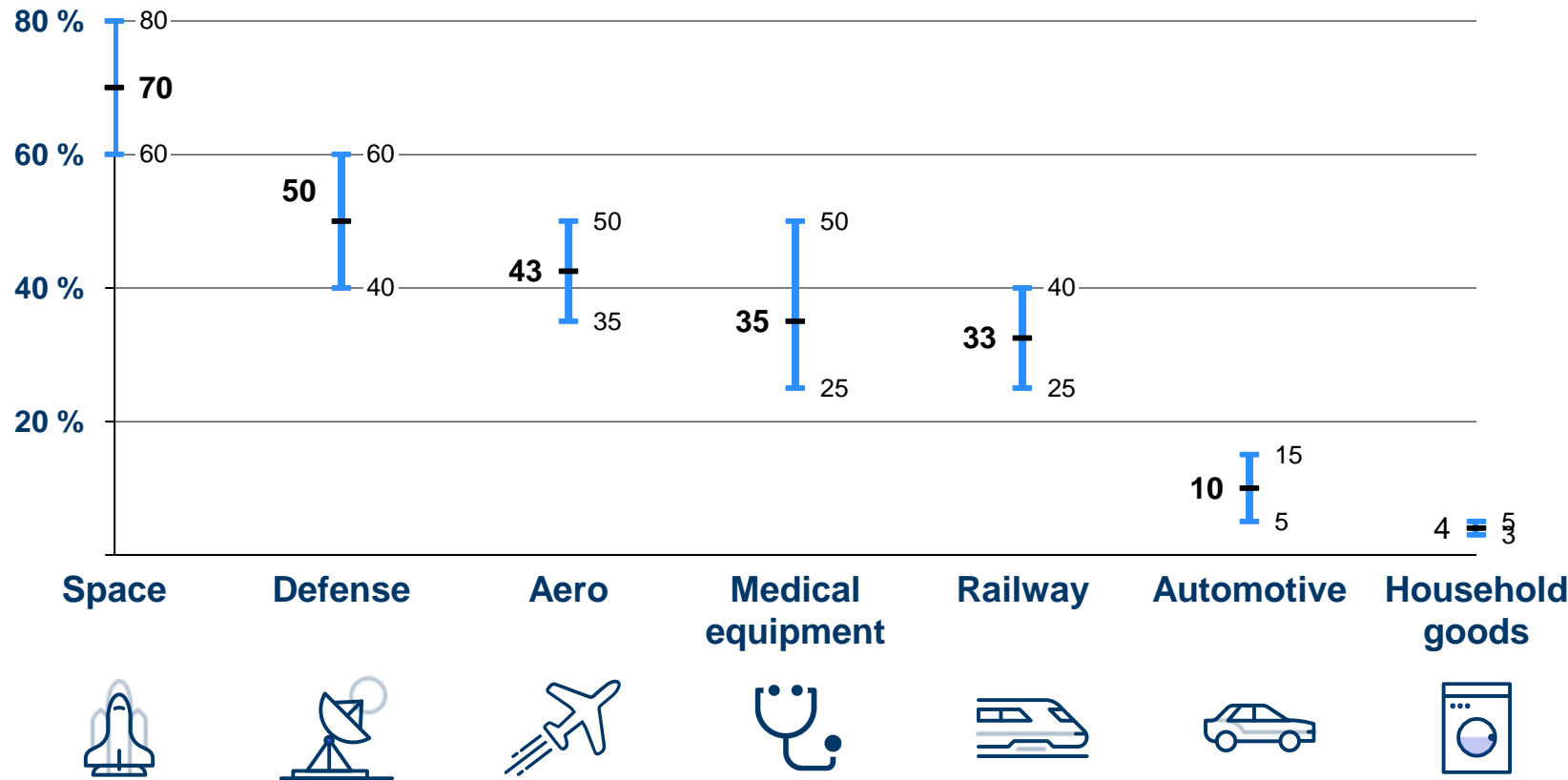
**3. Key axes of competitiveness for a R&D department**

**4. Concrete approach to reach R&D excellence & case study**

**5. Q&A**

# In low-volumes high-tech industries, efficiency in development is a key competitiveness driver

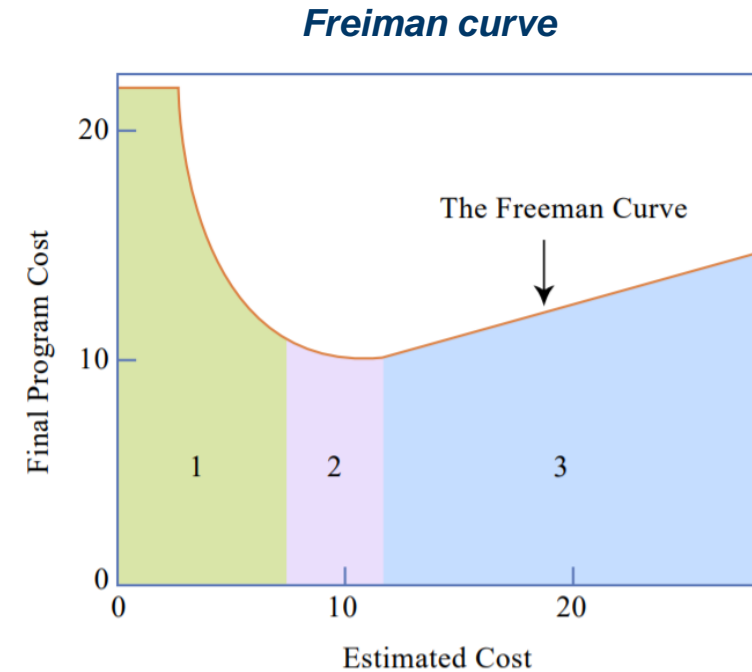
Average observed Non-Recurring Costs share within Total Costs of a program



In industries with low production quantities and high technological content, non-recurring costs (engineering, industrialization, qualification) are significant & can be higher than overall recurring costs of a program

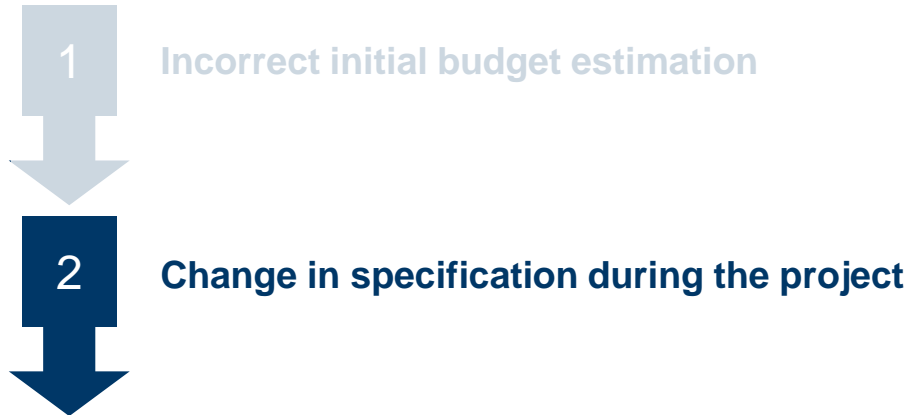
# Main root causes of developments delays and over costs observed by IAC

## 1 Incorrect initial budget estimation



- 1 – Underestimates lead to disaster**
- 2 – Realistic estimates minimize final costs**
- 3 – Overestimates become self-fulfilling prophecies**

# Main root causes of developments delays and over costs observed by IAC



## Specifications flexibility matrix

Engineering department impacted by a change in specification

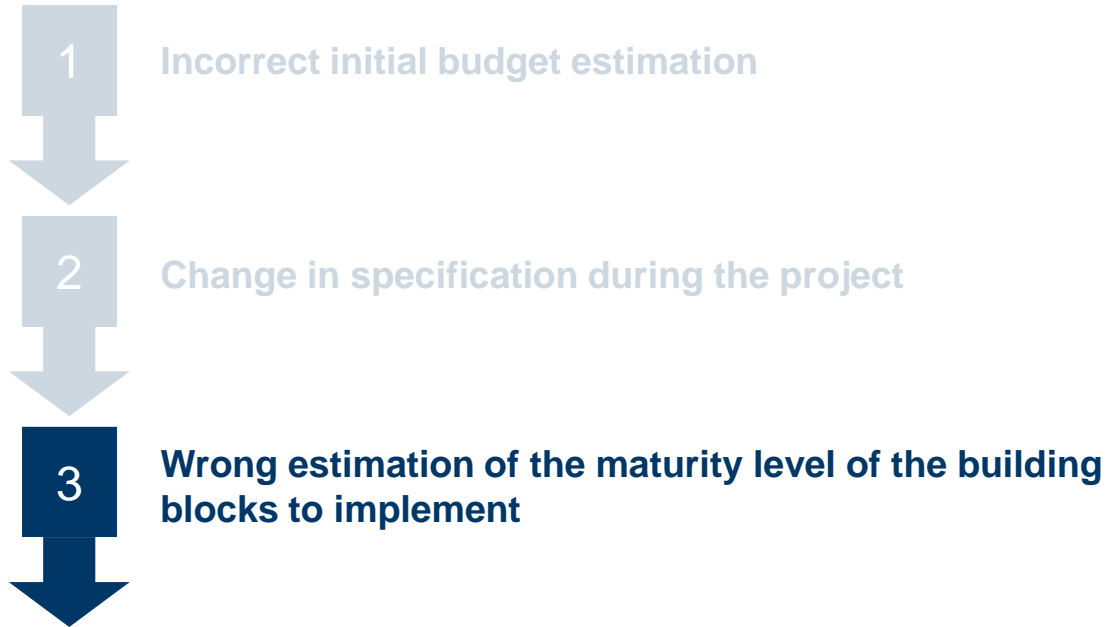
	MECHANICAL design	HARDWARE design of electronic boards	WIRING	SOFTWARE modification of function	Addition of a SOFTWARE function
Before KOM	No Impact if relocation of mechanical interfaces (same volume & shape)	No impact if up to 10 signals modification on ICD	No impact if: - Pin allocation modification - Gauge modification - Routing modification - Add/removal of wire in the perimeter of the defined connector	No impact if modification can be achieved in current processing resources	
AFTER KOM					
AFTER PDR B1 standard					
AFTER CDR B1 standard					
AFTER PDR B2 standard					
AFTER B1 standard delivery	Strong impact	Medium impact	Low impact	Low impact	Low impact
AFTER CDR B2 standard	Strong impact	Medium impact	Medium impact	Low impact	Medium impact
AFTER B2 standard delivery	Strong impact	Strong impact	Medium impact	Medium impact	Medium impact
AFTER B2 standard Flight Clearance	Strong impact	Strong impact	Strong impact	Strong impact	Strong impact
AFTER CDR C-model	Strong impact	Strong impact	Strong impact	Strong impact	Strong impact
After C-model delivery	Strong impact	Strong impact	Strong impact	Strong impact	Strong impact

Impact on budget and planning

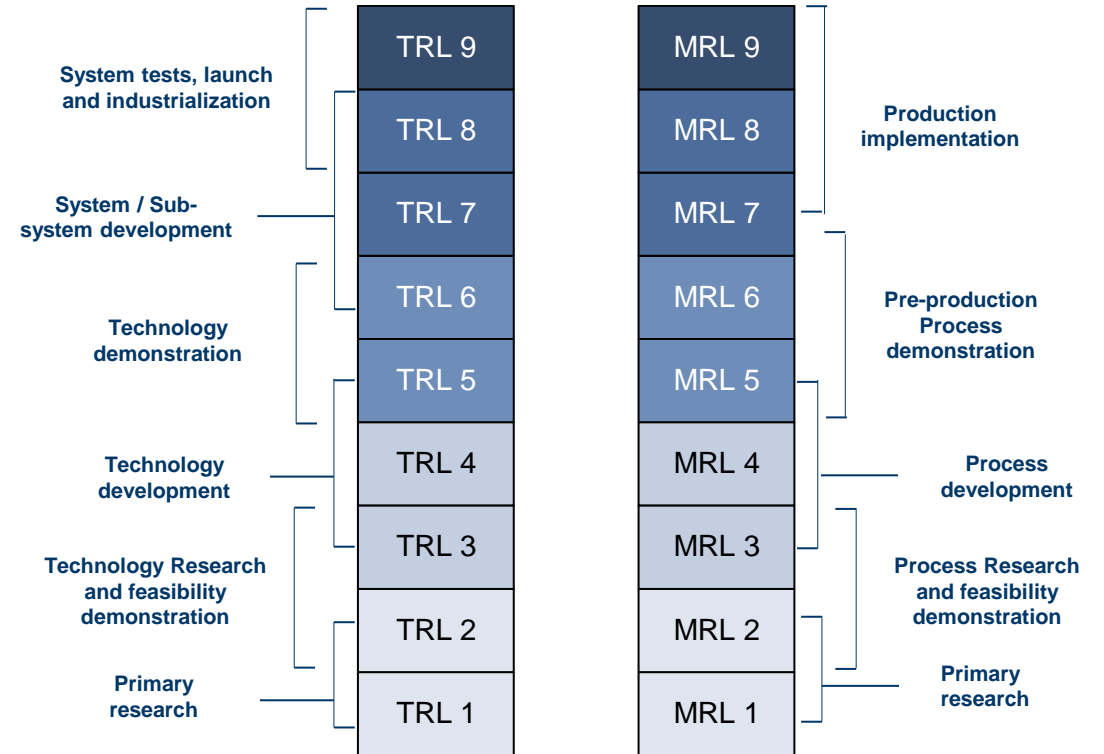
No impact
  Low impact
  Medium impact
  Strong impact

**Late specification change on demanding activities can impact strongly programs costs and planning**

# Main root causes of developments delays and over costs observed by IAC

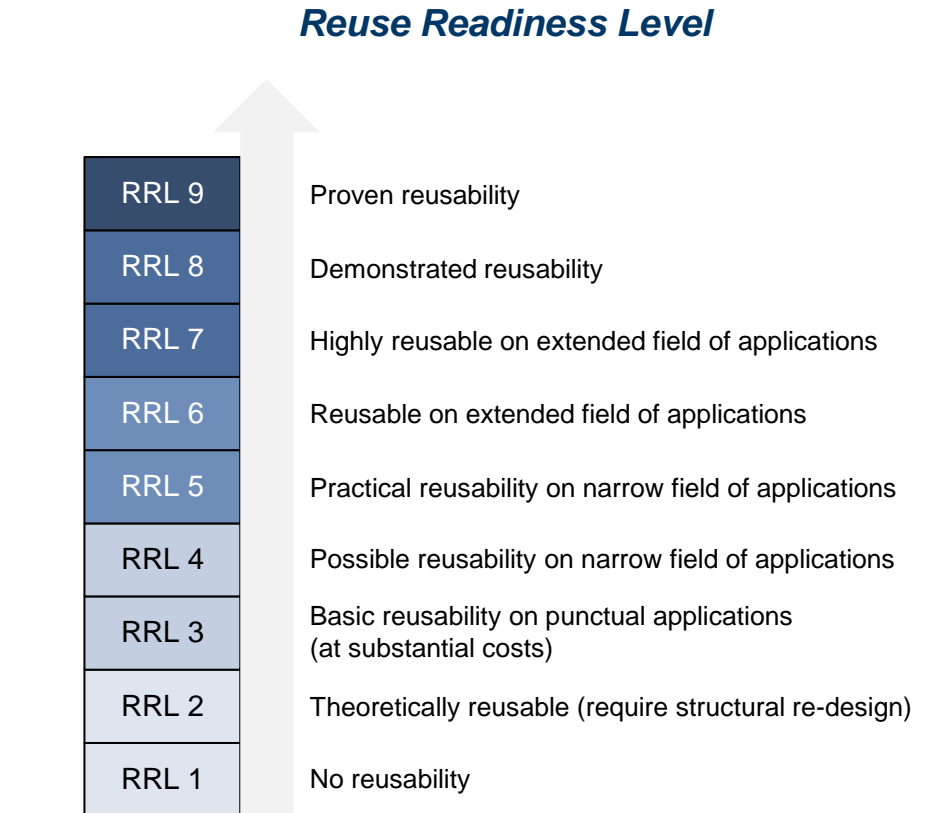
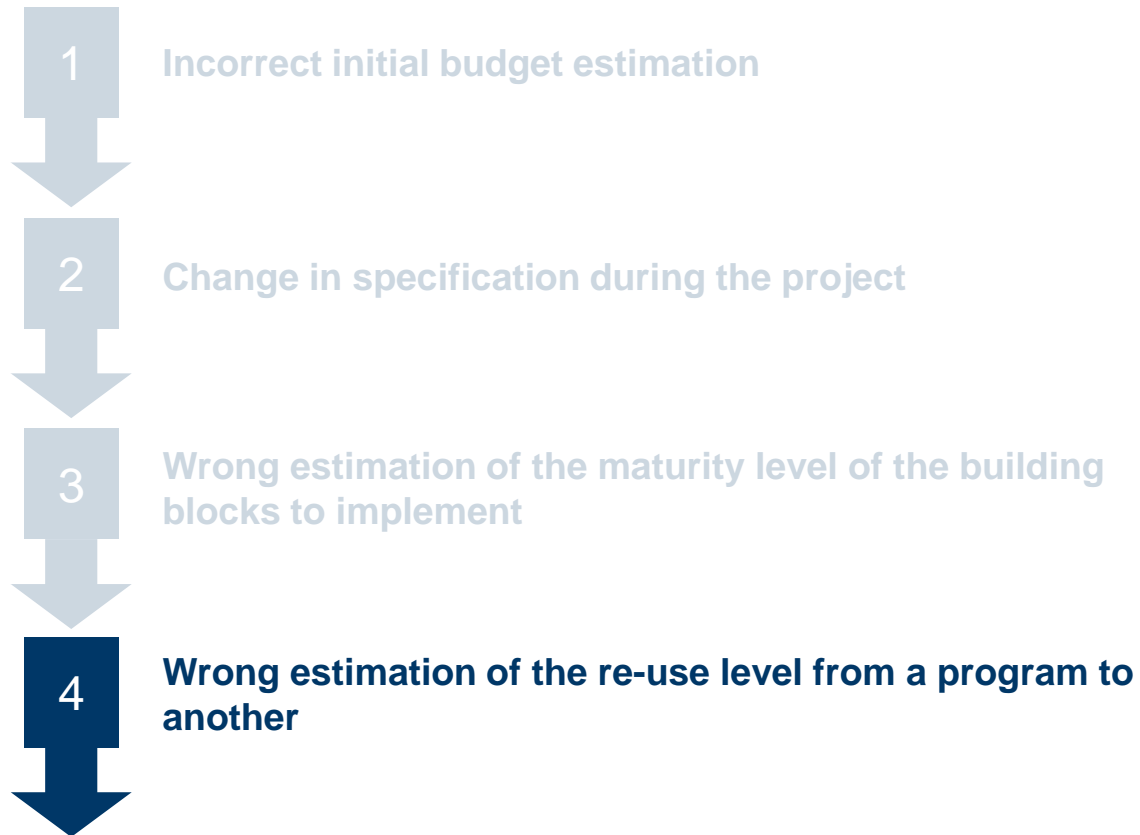


## Technology & Manufacturing Readiness Level



Teams misalignment on maturity assessment and misunderstanding on threshold effects lead to drifts

# Main root causes of developments delays and over costs observed by IAC



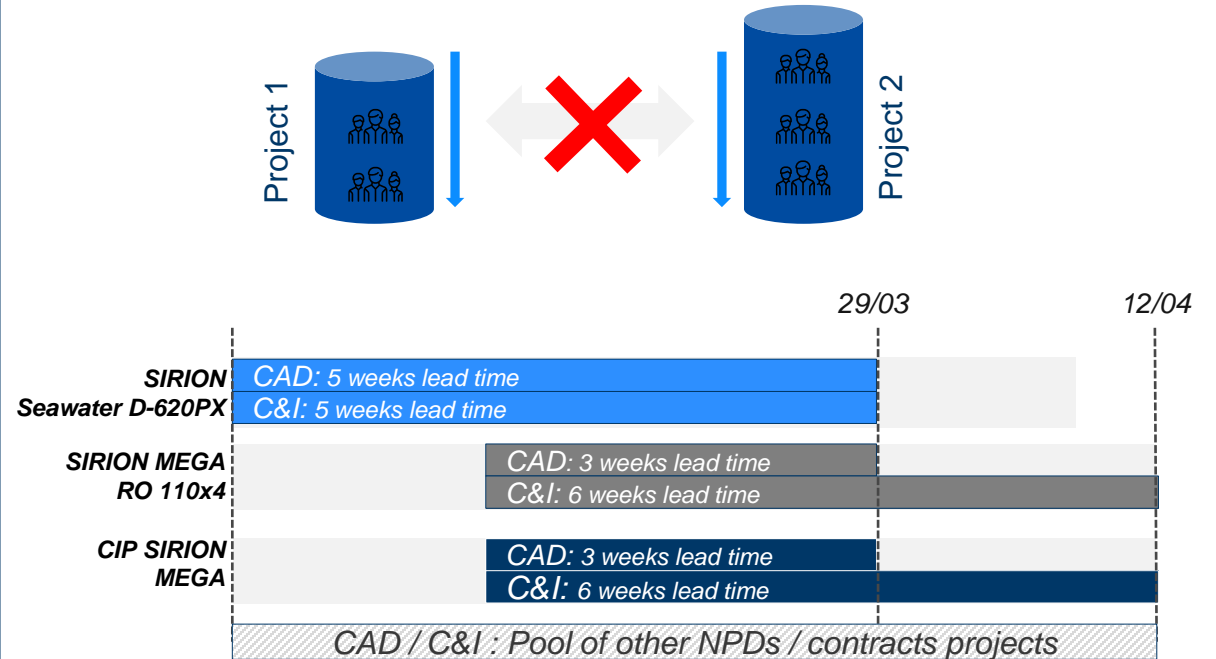
**Building blocks may not be “plug and play” when re-used opportunistically**



# Main root causes of developments delays and over costs observed by IAC

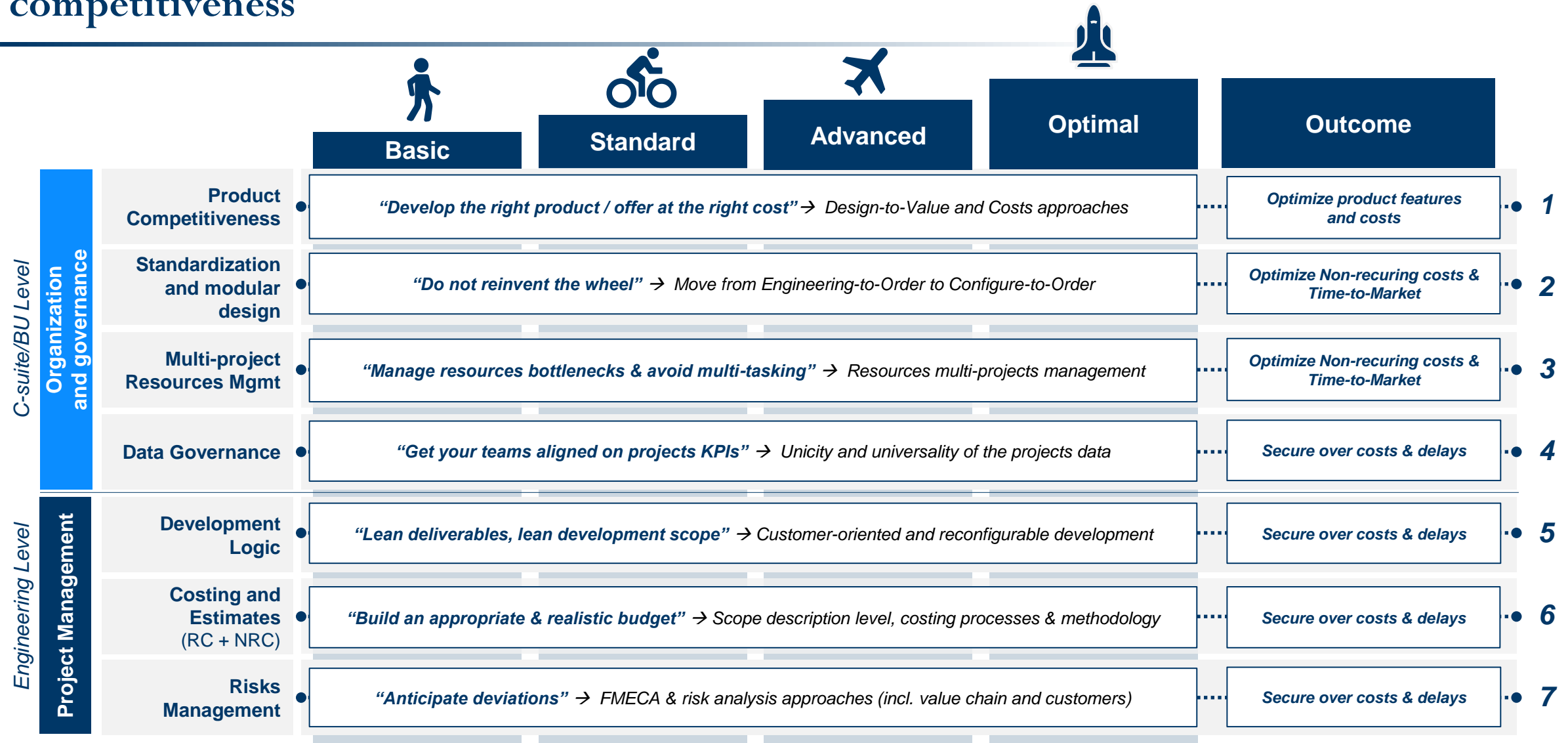
- 1 Incorrect initial budget estimation
- 2 Change in specification during the project
- 3 Wrong estimation of the maturity level of the building blocks to implement
- 4 Wrong estimation of the re-use level from a program to another
- 5 **Poor resources management & multi-tasking**

## Resources management in a multi-project environment



Unclear view on resources bottlenecks and lack of trade-offs between programs lead to unrealistic planning & inefficiencies

# We developed a methodology framework for R&D excellence based on 7 axes of competitiveness



# Poor to best-in class level of maturity are formalized based on industry standards: Example for Standardization & Modular Design

## Standard

### Creation of a Building Blocks catalog

#### Design for Variety :

- Generational Variety Index (GVI) → required redesign intensity to answer future market needs
- Coupling Index (CI) → coupling intensity between a product's components.

#### Building-Blocks catalog and Variability Model

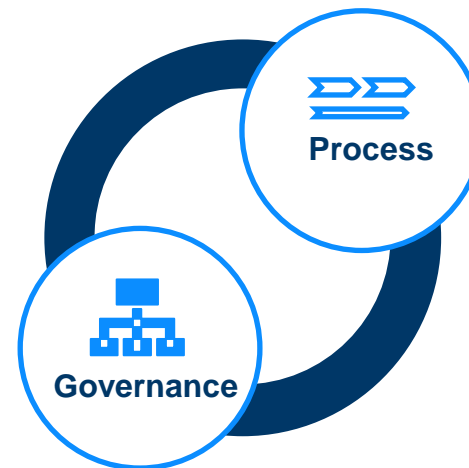
Market		Automotive		Aeronautical		Rail
Network and application		Car 250 to 450 VDC	Bus 420 to 720 VDC	270 or 740 VDC	115 or 230 VAC	590 to 717 VDC
Specific	HVAC Connector	N/A	N/A	N/A	Std. Design	N/A
	HVDC Connector	Std. Automotive design		Std. Aero design		Std. Design
	LV Connector	Std. Automotive design		Std. Aero design		Std. Design
Modular	Enclosure	Std. Small box		Std. Big box		
	AC Filter	N/A	N/A	N/A	Std. Design	N/A
	DC Filter	Std. Design		N/A		Std. Design
Generic	DC Capacitor	Std. Automotive design		Std. Aero design		Std. Design
	AC/DC Conversion	N/A	N/A	N/A	Std. Design	N/A
	Power Unit	Std.600V		Std 1200V		
	CPU	Std.12V		Std 28V		Std. 110V



- A **catalog of technological building blocks** makes it possible to meet market's needs by a modular design
- Product variation and differentiation management

## Advanced

### Re-use strategy defined and supported by the management



- **Reuse process is defined** and supported by the organization (governance, process, tools, and dedicated resources)
- **All departments and functional units** are aware of the reuse process and respect it

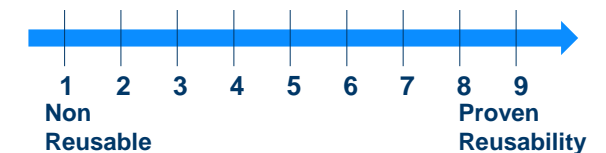
## Optimal

### Dynamic building blocks library management strategy

#### Building-Blocks Portfolio

BB	Ref. Version	Actual RRL	Target RRL
B1	R001 v1	3	5
B2	R002 v1	3	7
B3	R003 v2	5	7

#### RRL Scale (Reuse Readiness Level)



- **Regular RRL assessment** for each available technology building block.
- **Dynamic management** of each technological building block according to the market demand: **versioning and profiling logic**

# Example of a Recent IAC Project



## Project

**Define an optimized organization to secure programs costs & delays**

## The Problem

On several of its programs, the **CLIENT** is facing **schedule drifts, & development over costs**, as well as a **lack of available resources**.

Opportunities for improvement at the organizational level have been identified...

# IAC's approach to reach R&D excellence in 3 steps

*Provide the competitiveness diagnosis, set the ambition & build the transformation plan*

## 1. Evaluate

~ 4 weeks



**Assess the maturity** of current organization:

- Analysis of as-is operating model
- Deep-dive into projects
- Overall maturity assessment & preliminary recommendations

## 2. Design

~ 8 weeks



**Build the target operating model:**

- Ambition set-up
- Target processes, orga & governance, people & tools

## 3. Deliver

~ 4 to 6 weeks



**Build the roadmap & launch:**

- Action plan & business cases for implementation
- Leaders appointment for transformation & management buy-in
- Change management

# Experts and PMs interviews + data analysis to position our customer maturity and outline axes of work

## Description

**Questionnaire axe métiers**

Orga & gouvernance	Processus	Personnes	Outils
<ul style="list-style-type: none"> <li>Qui est responsable de la stratégie de R&amp;D au sein de l'entreprise ?</li> <li>Existe-t-il un cadre spécifique consacré à la stratégie de R&amp;D (Processus Qualité) Si oui, à quel niveau ? Pourquoi avoir le cadre ?</li> <li>Existe-t-il des instances de pilotage chargées de rendre et valider la stratégie de R&amp;D ? Que sont comprises ces instances ? A quel échelon sont elles situées ?</li> <li>Quels sont les mandats de cette instance ? (Définition des brèves, gestion cycle de vie, mise en œuvre dans les projets, autres...)</li> <li>Quels indicateurs de pilotage sont utilisés ? A quel niveau ? (Processus, programmes, stratégies...)</li> <li>De manière générale, quels sont selon vous les points positifs / les points d'amélioration sur la stratégie R&amp;D et la gouvernance ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existe-t-il un processus formel de gestion des brèves techniques ? Pourquoi avoir le processus ? Quel est son périmètre ? (Définition des brèves, cycle de vie, niveau de responsabilité des projets...)</li> <li>Avec quels outils de processus est-il piloté ? (Engineering, programmes, communs...)</li> <li>Dans quelle mesure la politique de R&amp;D est-elle alignée avec les projets ? Existe-t-il des processus formalisés et si oui, quels sont-ils ? (En phase amont / lors du développement)</li> <li>Dans quelle mesure les indicateurs de pilotage sont-ils pris en compte ? (Processus de suivi dynamique des données)</li> <li>De manière générale, quels sont selon vous les points positifs / les points d'amélioration sur le suivi processus ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quelles personnes prennent part à la gestion des brèves techniques ? (Définition des brèves, Suivi / Gestion des brèves)</li> <li>Quel est leur nombre + dans quelle organisation ? (Adaptation selon le mode de travail ou le type de projets abordés)</li> <li>Quel est le niveau de formation + expérience des équipes - par métier - sur la conception modulaire ?</li> <li>Quel est le niveau de formation + expérience des équipes - par métier - sur la politique de R&amp;D ?</li> <li>Un plan de formation à la conception modulaire / politique de R&amp;D est-il intégré dans les processus de gestion des compétences du personnel ?</li> <li>De manière générale, quels sont selon vous les points positifs / les points d'amélioration sur le suivi personnes / compétences ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quels outils sont utilisés pour la gestion des brèves ?               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définition des brèves</li> <li>• Mise en application / suivi/pilotage avec les projets</li> </ul> </li> <li>Quel est le niveau de standardisation de ces outils ?</li> <li>A quel niveau au sein du groupe sont ils utilisés ? Pilotages ?</li> <li>Quel est votre ressenti sur ces outils ? Correspondent-ils à vos attentes ? Et/ou, que, OUI ou non ? Quels sont les points positifs / quels sont axes de progrès ?</li> </ul>

19

## Questionnaires

**Grille d'évaluation**

Estimation de la maturité - Critères et Indicateurs

Indicateur	Pré-Standard	Standard	Avancé	Optimal
1.1. Organisation	...	...	...	...
1.2. Processus	...	...	...	...
1.3. Personnes	...	...	...	...
1.4. Outils	...	...	...	...

18

## Evaluation grids



**Revue : Référents programme 1**

Avancement: Définition → Pré-étude Design → Détaillé Design → Prototypage & Test → Final Design

**Phase Pré-étude**

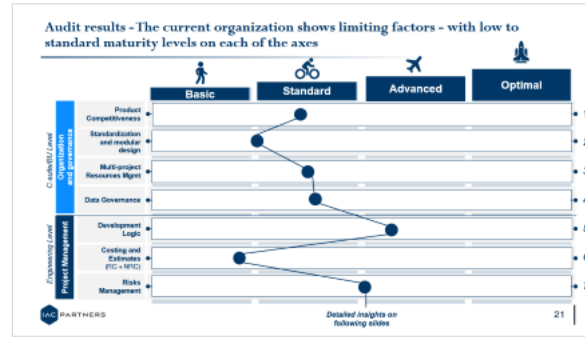
- Objectif de XXX était le cadrage et le lancement. Le lot de phase pré-étude a été terminé de bonne manière.
- La définition des brèves XXX étaient claires et ont permis de lancer les travaux de développement.

**Phase Détaillé Design**

- Les équipes ont été impliquées au début de la phase de développement. Les équipes ont été impliquées tout au long du processus.
- La mise en œuvre des brèves XXX ont été réalisées de manière satisfaisante.

20

## Interviews



## Maturity assessment

## Results

1. Operating model “as-is” described (Orga & Governance, Processes, People, Tools)
2. Qualitative & Quantitative analysis of the performance (On selected projects, analysis QaTP vs. ref. costs, actuated vs. ref planning, issues & best-practices for each axis )
3. Overall maturity assessed, with recommendation to focus effort on 2 priority axes & preliminary improvements levers

# Target operating model is defined for each axis of maturity, in line with the ambition shared with the teams

## Description



Work plan



Target process mapping

Règles de priorité des programmes en exécution (outil d'aide à la décision pour le Program Portfolio Manager)

Famille	Critères	Description	Pondération pondération
Engageur Marché	Impact du programme	1. Impact positif / négatif	Repositif
	Impact du portefeuille sur le marché	2. Impact positif / négatif	
	Impact du portefeuille sur le client	3. Impact positif / négatif	
	Impact du portefeuille sur le partenaire	4. Impact positif / négatif	
Engageur Business	Impact du programme	Impact positif / négatif	Repositif
	Impact du portefeuille sur le client	Impact positif / négatif	
Exécution Projet	Impact du programme	Impact positif / négatif	Fiable - Risqué
	Impact du portefeuille sur le client	Impact positif / négatif	

Target rules

Rôles et Responsabilités – Gestionnaire de ressources pôles vs. Pôle Leader

	Pôle leader	Coordinateur de ressources	
Rôle	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rôle de manager</li> <li>Responsable de l'impact des coûts, qualité, délais sur les programmes clients</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rôle de gestionnaire - Coordinateur - au service des Pôle leaders</li> <li>Responsable de la mise à jour de la planification des activités des Pôles - des plans de charges par Pôle à l'échelle de la semaine des portages et de l'engagement sur les activités</li> </ul>	
Capacité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expertise technique</li> <li>Support de gestion de projet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expertise en planification &amp; gestion de ressources</li> <li>Support technique de aux pôles clients, etc... (commerciaux)</li> </ul>	
Activités	1. Planification amont (Pôle client)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de travail / management des « pôles » de 3-6 mois du Product Engineering (du Product)</li> <li>111 planification - à l'échelle d'un fonction de planning, plan de ressources, critères - validation des estimations au démarrage programmes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>N/A</li> </ul>
	2. Planification avant démarrage (Pôle client)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Validation de la planification programmes en activité de plus bas niveau (WBS dérivée niveau 100)</li> <li>Affectation ressources internes par Pôle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Travailler dans l'outil de planification (Sifera) - en fonction des besoins clients, autres</li> </ul>
	3. Suivi des activités à court terme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participation aux revues de charges et autres revues de planning avec les Programmes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordination de plans de charges clients (30 à 60 jours)</li> <li>Planification des ressources renouvelées quotidiennement pour les clients</li> <li>Mise à jour de la planification des activités clients jusqu'à démarrage</li> </ul>

Target resources roles & responsibilities

## Results

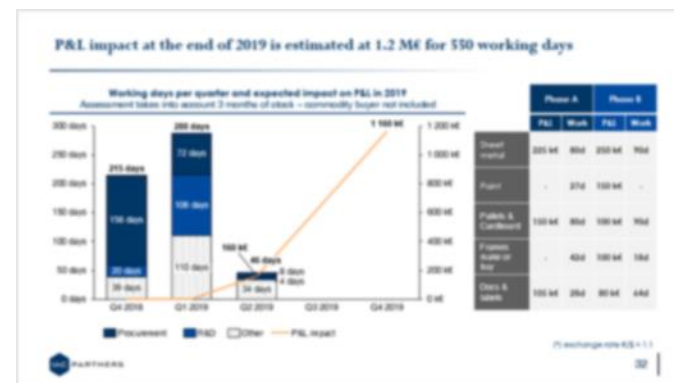
1. Task force nominated for each axis to work on (with representatives of both Programs & Departments)
2. Alignment on target ambition and related work plan to build “to-be” organization
3. High-level description of “to-be” operating model (process, organization & governance, people & tools)
4. Delivery of Quick Wins (tools, quick process changes,...)

# Transformation plan roadmap to go from as-is to future organization is detailed ; Quick-wins are implemented & CLIENT implementation leaders are nominated

## Description



### Structured roadmaps



### Financial objectives



### Management Buy-In



### Transfer to CLIENT leaders

## Results

1. Short-, mid- and long-term roadmaps structured
2. Financial stakes / objectives related to the transformation plan assessed
3. Management buy-in and Transfer to CLIENT leaders



# Take-aways, Q&A

---

- 1 On high-tech low volumes industries such as Space & Defense, **non-recurring costs can be higher than any other programs costs**
- 2 **Main observed root causes** of planning & budget drifts: **misleading estimations, scope evolution, wrong building blocks** maturity or re-use level **assessment**, and **poor resources management**
- 3 **7 axes of maturity should be considered** for an organization ; **starting from the competitiveness of the product to be developed**
- 4 Increase the maturity level for an organization means to **build a transformation plan**, with **typically 3 steps** – a diagnosis, a to-be operating model definition, and a roadmap + quick wins implementation
- 5 In such transformation, **change management is key** to onboard all stakeholders within the R&D department, and at the interfaces – Programs, Sales & Marketing, Purchasing, Quality,...



## Q & A