

Laboratoire Roberval

Matthieu Bricogne, matthieu.bricogne@utc.fr

Atelier SIA - les méthodes Agiles et le monde automobile - Les challenges relatifs à l'introduction de l'agilité dans les industries manufacturières

Présentation

  24/11/2020 Les challenges relatifs à l'introduction de l'agilité dans les industries manufacturières 3

Pourquoi l'agilité ?

D'où viennent les « méthodes agiles » ? De quoi parle-t-on ?

  24/11/2020 Les challenges relatifs à l'introduction de l'agilité dans les industries manufacturières 6

Favoriser l'agilité ?

Les 3 approches scientifiques menées

  24/11/2020 Les challenges relatifs à l'introduction de l'agilité dans les industries manufacturières 12

Conclusion et perspectives

Numérique et agilité
Sujets à venir

  24/11/2020 Les challenges relatifs à l'introduction de l'agilité dans les industries manufacturières 27

Bibliographie

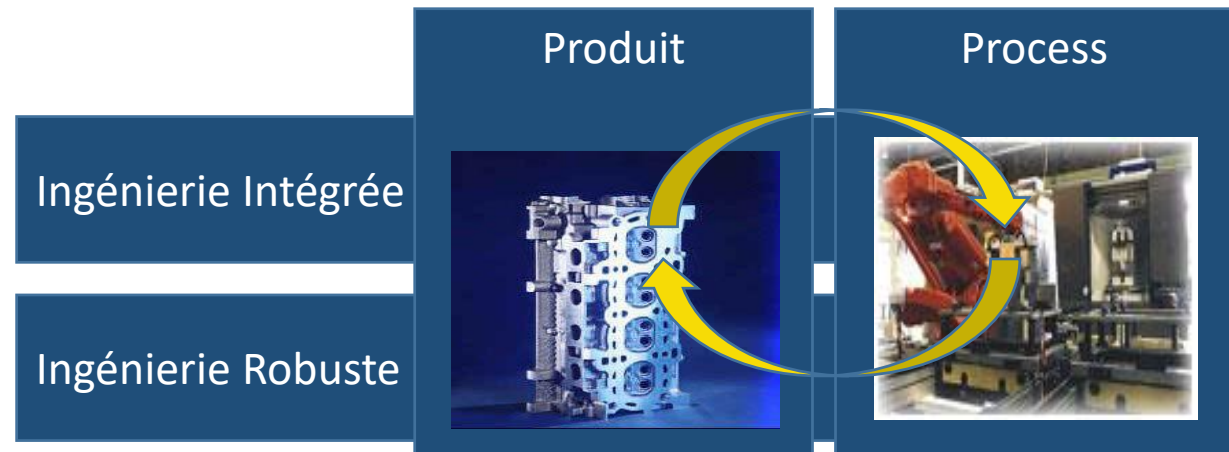
  24/11/2020 Les challenges relatifs à l'introduction de l'agilité dans les industries manufacturières 29

Présentation

- Université de Technologie de Compiègne - Département Ingénierie Mécanique
- Domaines d'enseignement : CAO, Ingénierie Système, Knowledgeware, Ingénierie collaborative - PLM
- Responsable de la filière Conception mécanique Intégrée
 - Bureau d'études
 - Analyse, modélisation, dimensionnement et intégration géométrique
 - Mécatronique
 - Intégration de capteurs, actionneurs, réalisation des modules de contrôle / commande et logiciels
 - Ingénierie industrielle
 - Spécification et mise en œuvre de méthodes et outils pour supporter le processus collaboratif de conception



- Membre de l'équipe « **Systèmes Intégrés Produit-Process** » du laboratoire **Roberval** – composée de 12 Enseignants Chercheurs
 - Objectif scientifique : proposer des méthodes et des modèles pour une approche intégrée du couple produit-process et la maîtrise de leur robustesse



- Thématiques de recherche
 - Conception collaborative multidisciplinaire
 - PLM pour systèmes mécatroniques
 - ⇒ Proposer des processus/méthodes/outils pour faire collaborer des experts issus proposant des expertises « hétérogènes » pour concevoir des systèmes complexes

Pourquoi l'agilité ?

D'où viennent les « méthodes agiles » ? De quoi parle-t-on ?

- Intérêt pour l'agilité depuis 2009 pour faciliter **l'intégration des expertises**
 - Intégration des **activités d'ingénierie**
 - Intégration **des disciplines**

[Bricogne, 2015]

Act. d'ingénierie	Architecture système	Conception / Développement	Calculs / Tests	Méthodes / Industrialisation	Production	...
Disciplines						

X ← chaque case correspond
à une expertise

- Pourquoi ?
 - Dynamique des **échanges**
 - Logique ascendante - ***bottom-up***

- Travaux alimentés par des constats :
 - Conception organisée « par projet » avec un pilotage basé sur la **mesure des écarts par rapport aux référentiels** du projet :
 - Répartition des tâches (*Work Breakdown Structure* – WBS)
 - Structure du produit (*Product Breakdown Structure* – PBS)
 - Organisation du projet (*Organisation Breakdown Structure* – OBS) [Gidel et Zonghero, 2020]
 - Des référentiels définis **a priori** et tout **écart est considéré comme un problème/échec**
 - Gestion client / fournisseurs - gestion des **responsabilités** : **formalisme** à outrance
⇒ Utilisation de **project-planned** ou « méthodes prédictives »
- Et un ressenti « mou »
 - Perte de sens pour les acteurs
 - Manque de liberté / autonomie

- La logique : “the ability to **react rapidly to changes** in the environment, whether expected or not”

[Sommerville, 2010]

[Sommer et al., 2014]

- Issues du **développement logiciel** mais concepts également présents dans le domaine “**manufacturing**”

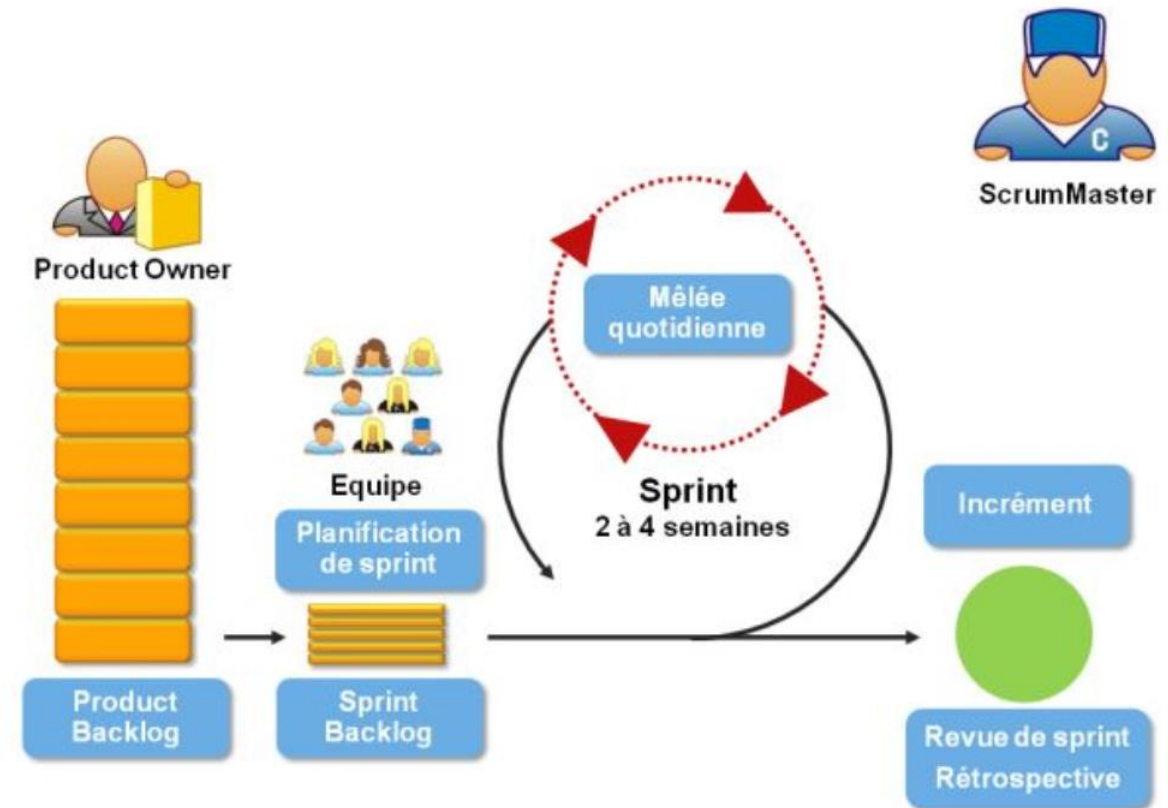
[Matthews et al., 2006]

[Moreau, 2020]

- Quelques méthodes bien connues, avec leurs **spécificités** et leur **folklore**...

- Scrum [Schwaber and Beedle, 2001]
- eXtreme Programming (XP) [Beck, 2000]
- Crystal
- ...

La plus connue et la plus emblématique : Scrum



- **Timeboxing**
 - découpage en itérations : durée fixe
 - court terme (< 1 mois)
 - Évaluation de chaque itération à la fin et réajustement du plan de travail
- **Product backlog** (reste à faire)
 - liste des besoins exprimés, par exemple sous forme fonctionnelle
 - avant chaque *timebox* le *product backlog* sert d'outil d'arbitrage
- **User stories**
 - description simple d'un besoin ou d'une attente exprimée par un utilisateur
 - En tant que <qui>, je veux <quoi> afin de <pourquoi>
- **Kanban**
 - suivre la réalisation des tâches de manière visuelle et partagée
- **Product Owner**
 - Représentant du client, il détermine les priorités et orientations
 - Responsable de la production et de maintien à jour du carnet de produit
- **Scrum Master**
 - facilitateur dont l'objectif principal est de protéger l'équipe des perturbations extérieures

Postulats de base	Mots clés associés
Une seule équipe	<i>distributed</i>
Équipe de petite taille	<i>large-scale</i>
Équipe colocalisée	<i>geographically dispersed</i>
Applicable pour le logiciel	<i>multidisciplinary product development</i>
...	...

⇒ **Que signifie l'application des méthodes agiles à la conception de systèmes dans l'industrie manufacturière ?**

Favoriser l'agilité ?

Les 3 approches scientifiques menées

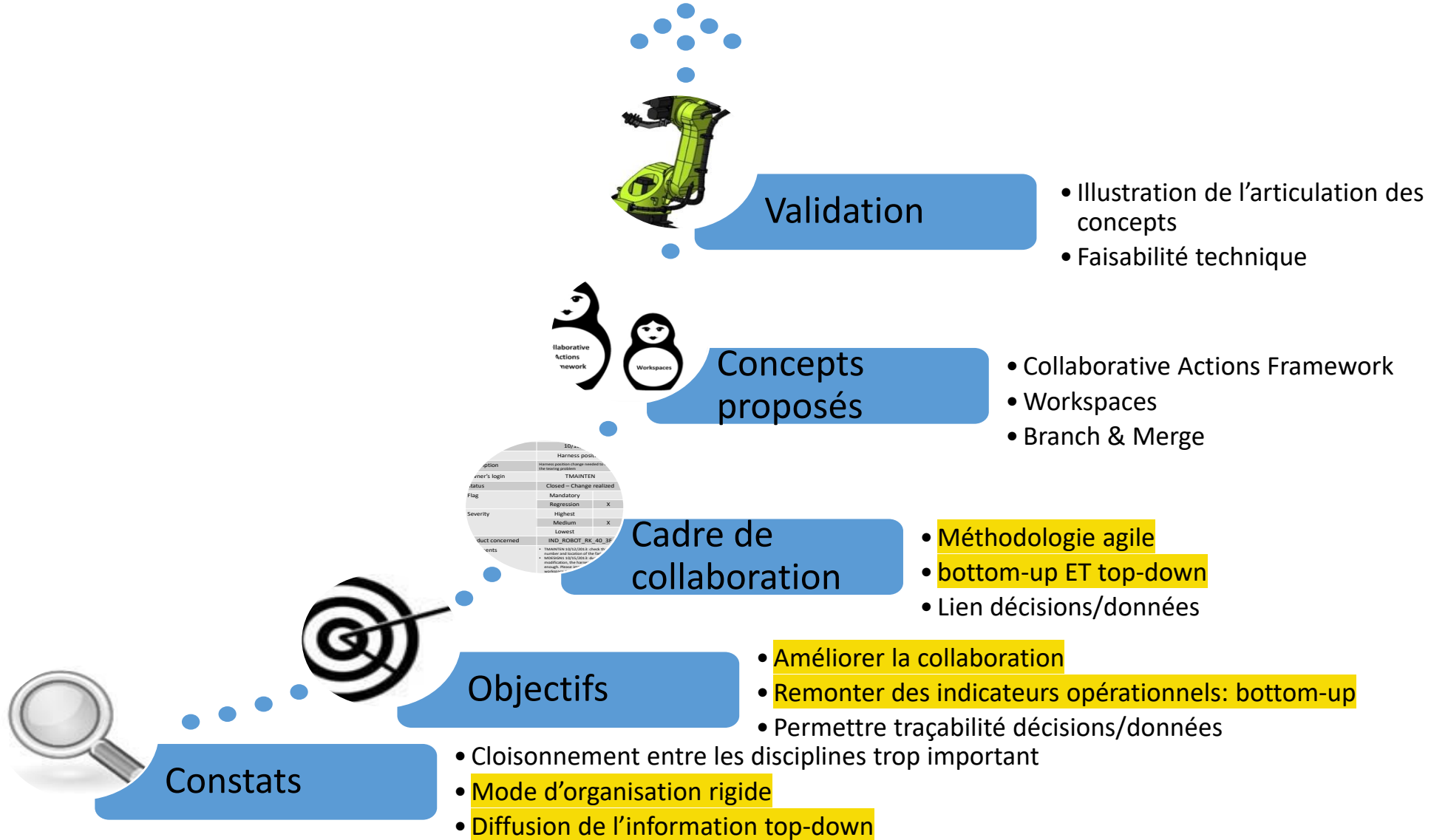
Déclinaison des principes fondateurs des méthodes agiles à la conception de produits multidisciplinaires

Première approche

- En génie logiciel, les méthodes agiles s'appuient toutes sur les 12 principes fondateurs du **Agile Manifesto** (<http://agilemanifesto.org/>)
 - *La collaboration avec le client plus que la contractualisation des relations*
 - *Les individus et leurs interactions plus que les processus et les outils*
 - *Des fonctionnalités opérationnelles plus qu'une documentation exhaustive*
 - *L'adaptation au changement plus que la conformité aux plans*
- 3 Points de Synthèse construits par "décontextualisation" + déclinaison relative à la conception de produit:
 - PdS1 : le partage régulier des données de conception
 - PdS2 : l'initiative aux acteurs opérationnels
 - PdS3 : la nécessité de pouvoir bénéficier d'indicateurs opérationnels

[Messenger-Rota, 2007]

Proposition d'un cadre de collaboration basé ces Points de Sythèses

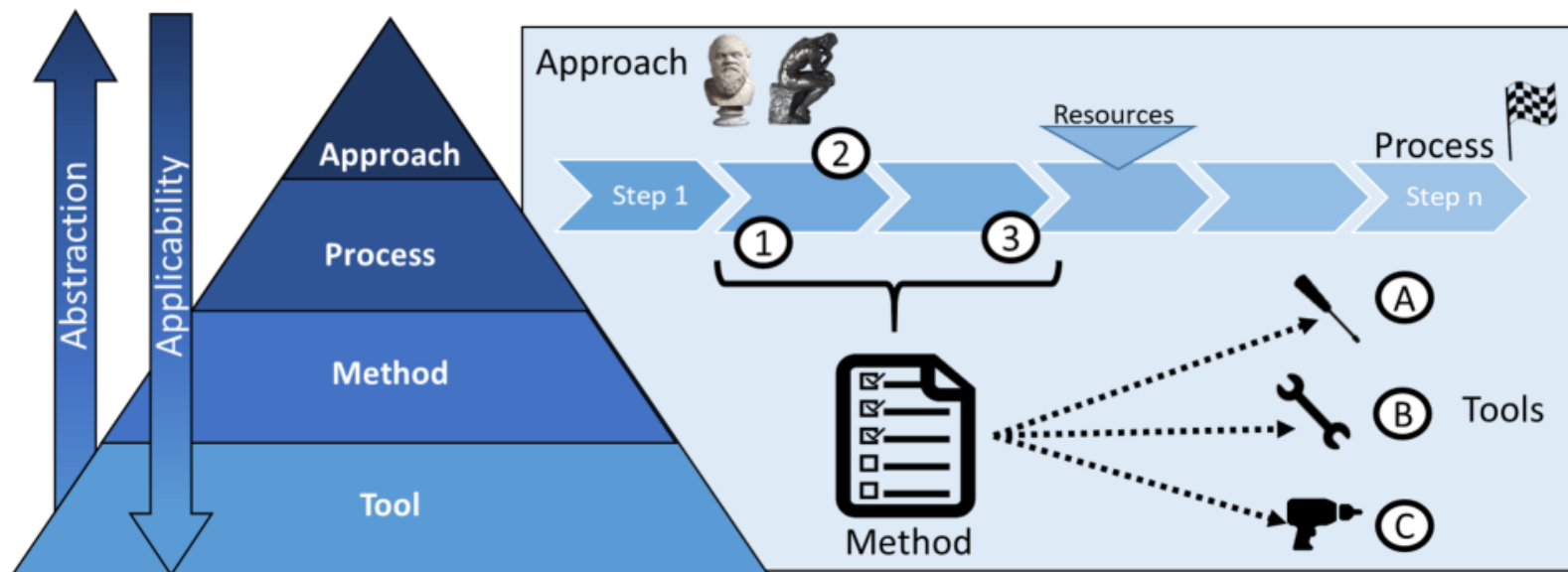


[Bricogne, 2015]

Recenser les adaptations / hybridations et aider les industriels à sélectionner les concepts et techniques appropriés

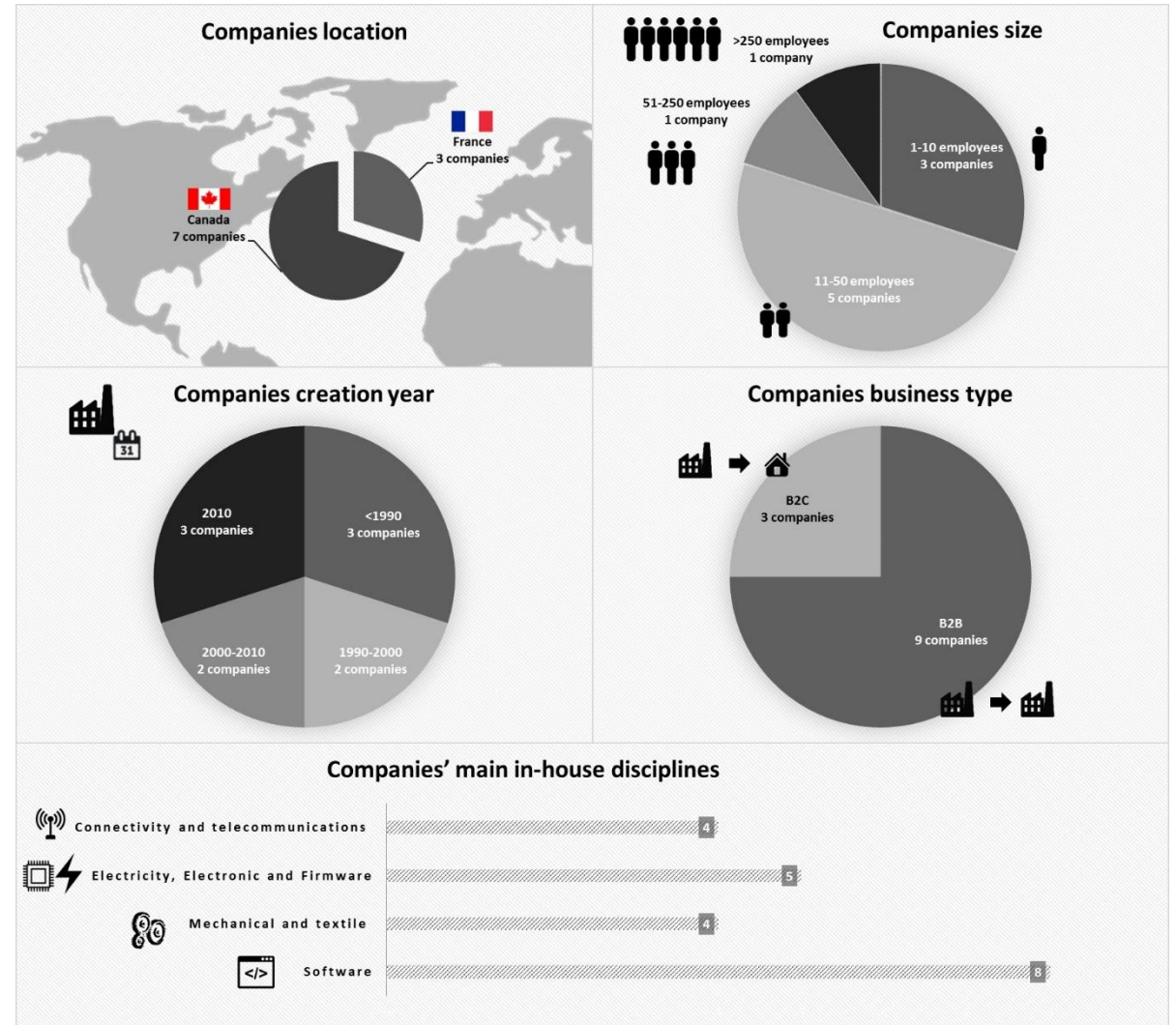
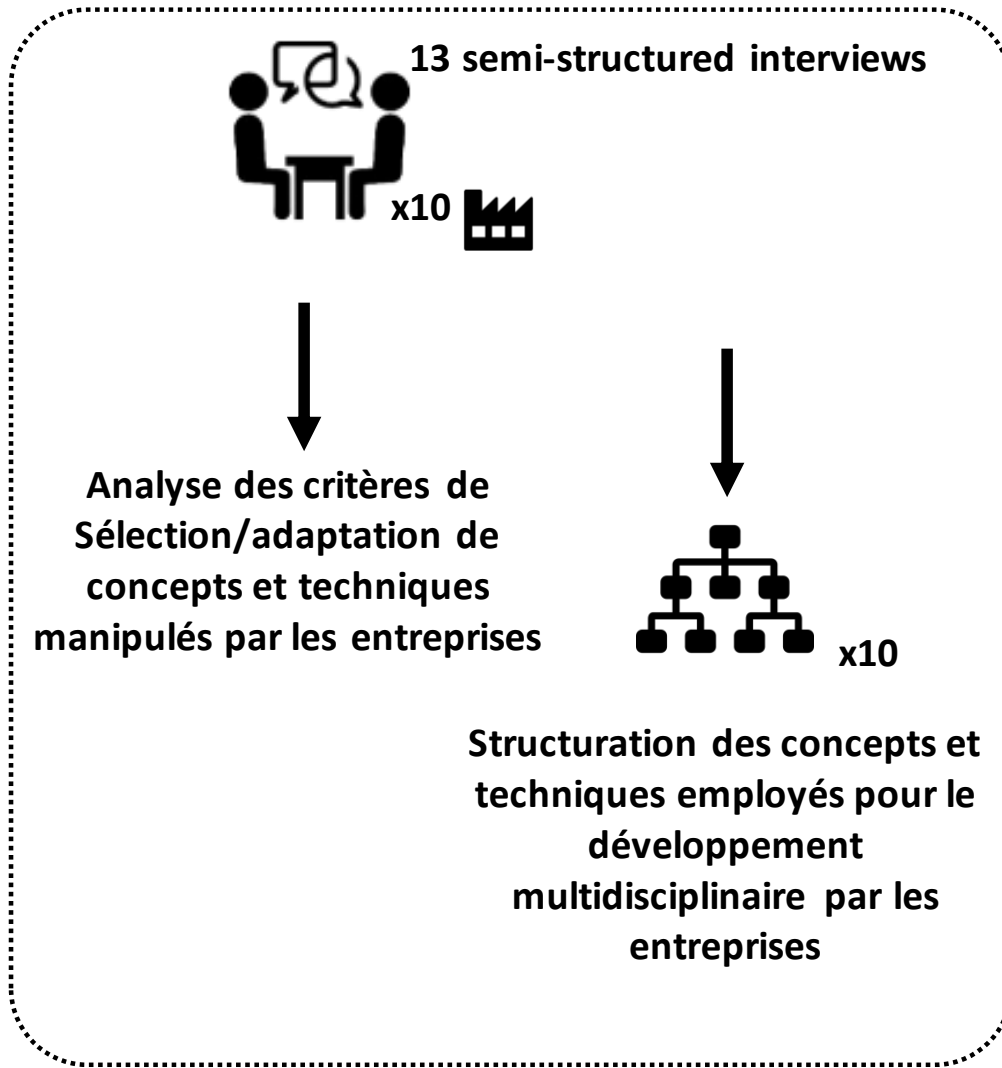
Seconde approche

- **Approche** : façon de penser, d'appréhender la conception d'un système
- **Processus** : enchaînement d'étapes, organisées temporellement qui visent à atteindre un but
- **Méthode** : ensemble de règles et pratiques d'ingénierie qui visent à organiser une ou plusieurs étapes du processus
- **Outil** : élément effectivement manipulable pour réaliser une tâche circonscrite



[Guérineau et al., 2018]

Confronter cette vision « littérature scientifique » aux pratiques industrielles



- Un important décalage concernant les techniques et méthodes entre la littérature et les compréhensions / pratiques industrielles
 - Limites - d'un point de vue scientifique
 - Une seule équipe => *distributed*
 - De petite taille => *large-scale*
 - Colocalisée => *geographically dispersed*
 - Limites - d'un point de vue industriel
 - Folklore vs. changement complet de paradigme
 - Auto-organisation, transparence, confiance, etc.
 - Différentes adaptations / hybridations
 - Combinaison d'une approche *stage-gate* au niveau macro avec une approche agile au niveau micro
- [Goevert & Lindemann, 2018]
- [Guérineau et al., 2016]
- ⇒ *Agile stage gate process* ou *Agile hybrid*
- Mise en place de *Scrum of Scrum (Sos)*, *Agile@Scale*

Déclinaison des principes fondateurs des méthodes agiles à la conception de produits multidisciplinaires

Troisième approche

- Étude de cas où l'agilité a permis d'obtenir des résultats « probants »
- Analyse du rôle des « objets intermédiaires » au sens de (Vinck, 2011)
 - À l'ère du numérique
 - En contexte de télétravail
 - ...

⇒ Travail interdisciplinaire (SPI / SHS – Génie Industriel / sociologie) mené par Valentin BERTHOU avec Isabelle CAILLEAU et Hugues CHOPLIN

Conclusion et perspectives

Numérique et agilité

Sujets à venir

- L'« agile » est très à la mode
 - Compréhension, mises en pratique très différentes
 - Véritable volonté de changement vs. opportunisme managérial
- L'agile très mêlé aujourd'hui avec la transformation numérique
 - Le numérique, un levier de l'agilité ?
- Je préfère...
 - Parler d'agilité et pas de méthodes agiles
 - Conserver les fondements, pas le folklore...
 - Prôner l'appropriation et l'adaptation systématique
- Sujets passionnants à venir
 - Collaboration multidisciplinaire : numérique comme moyen de mesure
 - Ingénierie système vs. agilité : concilier des cadres théoriques qui semblent s'opposer
 - Continuer à transposer des concepts de l'informatique vers l'industrie manufacturière

Bibliographie

- Beck, K. (2000). *Extreme programming explained: embrace change*.
- Bricogne, M. (2015). *Méthode agile pour la conception collaborative multidisciplinaire de systèmes intégrés : application à la mécatronique* [Thèse de doctorat soutenue le 13 février 2015, Université de Technologie de Compiègne et Ecole de Technologie Supérieure de Montréal]. <https://doi.org/10.13140/2.1.5158.7362>
- Gidel, T., & Zonghero, W. (2020). *Management de projet : Tome 1, Introduction et fondamentaux*. Hermes Science/Lavoisier.
- Goevert, K., & Lindemann, U. (2018). *FURTHER DEVELOPMENT OF AN AGILE TECHNIQUE TOOLBOX FOR MECHATRONIC PRODUCT DEVELOPMENT*. 2015–2026. <https://doi.org/10.21278/idc.2018.0204>
- Guerineau, B., Rivest, L., Bricogne, M., & Durupt, A. (2016). Agile and Project-planned methods in multidisciplinary product design. *The 13th IFIP International Conference on Product Lifecycle Management - PLM16*.
- Guérineau, B., Rivest, L., Bricogne, M., Durupt, A., & Eynard, B. (2018). Towards a design-method selection framework for multidisciplinary product development. *International Design Conference, DESIGN2018*, 2879–2890. <https://doi.org/10.21278/idc.2018.0431>
- Matthews, P., Lomas, C., Armoutis, N.D., Maropoulos, P.G., 2006. Foundations of an agile design methodology. *International journal of Agile Manufacturing* 9 (1), 29–38.
- Messenger-Rota Véronique, *Gestion de projet : Vers les méthodes agiles*, Eyrolles, 2007
- Moreau Valérie, https://moreauva.scenari-community.org/MP_04-MethodesAgiles_web (super intro/synthèse !)
- Schwaber, K., & Beedle, M. (2001). *Agile Software Development With Scrum* (U. S. River (ed.)). Prentice-Hall PTR.
- Sommer, A.F., Dukovska-Popovska, I., Steger-Jensen, K., 2014. Agile Product Development Governance – On Governing the Emerging Scrum/Stage-Gate Hybrids, in: Grabot, B., Vallespir, B., Gomes, S., Bouras, A., Kiritsis, D. (Eds.), *Advances in Production Management Systems. Innovative and Knowledge-Based Production Management in a Global-Local World*, IFIP Advances in Information and Communication Technology. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, pp. 184–191. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-44739-0>
- Sommerville, I., 2010. *Software Engineering*. Addison Wesley; 9 edition (March 13, 2010), New York, New York, USA.