

Fiche Projet DECIDES INTÉRÊT GÉNÉRAL

1. Titre du projet

Développement en Éco-Conception pour une Ingénierie Soutenable et des Systèmes fiables (Acronyme : DECIDES pour DECisions d'Ingénierie Durables Et Soutenables)

Mots clés : ingénierie des systèmes, sûreté de fonctionnement, IROs (Impacts, Risques et Opportunités), soutenabilité, performances fonctionnelles, performances de soutenabilité

2. Contexte et objectif

Depuis le rapport Brundtland (Brundtland, 1987), le terme « développement durable » traduit l'expression *sustainable development*, à savoir un processus de développement intégrant la limitation de l'impact environnemental que ce soit au niveau du processus lui-même ou du produit à travers l'ensemble de son cycle de vie.

Ces enjeux d'éco-conception invitent donc les acteurs industriels à intégrer dans leur tableau de bord de conception non seulement les performances fonctionnelles et les performances de Sûreté de Fonctionnement du produit à développer, mais aussi les performances environnementales dites de soutenabilité concernant leur processus de développement, ainsi que celles des produits conçus, à travers la totalité de leur cycle de vie opérationnel et de maintenance.

Depuis les publications des rapports annuels qui ont clôturé l'exercice 2024, **les données de soutenabilité (sustainability data) ont désormais une valeur comptable au même titre que les données financières**. Les données qu'elles soient financières ou de soutenabilité sont la base de l'évaluation des matérialités financière et extra-financière des entreprises (GRI, 2024) qui comprend comme étapes préalables l'identification des enjeux de durabilité, l'identification des IROs (Impacts positifs et négatifs, Risques et Opportunités) et l'évaluation de ces mêmes IROs (GRI, 2024).

Ce cadre a questionné les initiateurs de ce projet IMdR (Airbus Protect et Thales) en distinguant dans un premier temps :

- **Un système existant, sous contrainte de soutenabilité** : son aptitude à fonctionner quand et tel que requis jusqu'à sa fin de vie utile au regard de changements futurs, non seulement de son environnement de référence initial mais aussi de son environnement naturel probable, qui peuvent entraîner une refinalisation des performances fonctionnelles et de sûreté de fonctionnement exigées ;
- **Un système à concevoir, sous contrainte de soutenabilité**, en tenant compte des attributs fondamentaux de la sûreté de fonctionnement de fiabilité, maintenabilité, supportabilité et de celui de disponibilité qui en découle auxquels s'ajoutent dans certains cas des attributs tels que la résilience, la récupérabilité, la durabilité, l'intégrité, la sûreté, la sécurité.

Si les rapports annuels jouaient déjà un rôle majeur dans la gouvernance externe des entreprises, depuis 2024, les Documents d'Enregistrement Universel (DEU) sont passés d'un exercice de conformité et de communication à un outil stratégique essentiel, intégrant la soutenabilité (pour les entreprises qui le souhaitent) au cœur de la performance financière et opérationnelle.

Ainsi l'enjeu de ce projet est de fiabiliser la chaîne de valeur de la donnée de soutenabilité à partir des systèmes physiques. Concrètement cela revient, à partir des systèmes opérants, à concevoir le système d'information au moindre coût de façon à apporter aux décideurs des informations fiables et alimenter le reporting pour les DEU.

Objectifs du projet DECIDES

Le projet DECIDES vise à spécifier des processus élémentaires, des méthodes et un environnement outillé sous la forme d'un ensemble de principes et d'un *Proof of Concept* (PoC) pour intégrer la soutenabilité dans le cycle de vie des systèmes complexes et assurer l'existence d'un système de reporting pour les acteurs du terrain et allant jusqu'au niveau Corporate afin d'aider à prendre des décisions (humaines ou par IA) basées sur les risques. Il s'articule autour de deux objectifs complémentaires :

- **Pour les systèmes techniques existants** il s'agira de développer et spécifier un processus et une (des) méthode(s) pour :
 1. Connecter les données de soutenabilité d'un système à son Soutien Logistique Intégré (SLI) via le jumeau numérique de soutenabilité¹ du système ;

¹ Jumeau numérique de soutenabilité : c'est un jumeau numérique axé sur les notions et indicateurs de soutenabilité

2. Anticiper en évaluant par simulation les trajectoires d'impacts futurs ;
3. Mettre en relation le jumeau numérique de soutenabilité du système avec le système d'information de soutenabilité du management des risques de l'entreprise (ERM) – rôle joué par le PoC du projet.

L'objectif en effet est de transformer les données de soutenabilité brutes en informations traçables et connaissances actionnables par le PoC pour :

4. Concevoir en fonction des IROs des plans d'actions possibles pour répondre aux exigences fonctionnelles et de soutenabilité du système sous la contrainte d'une fonction de coût global ;
 5. Sélectionner les décisions de traitement des risques à programmer par le management, exprimées en termes de maîtrise de risque et quantifiées en termes de coûts d'exploitation et capitalistiques ;
 6. Faire le bilan pour alimenter de manière fiable le reporting de durabilité du DEU, non plus uniquement par des calculs, mais à partir de mesures de quantités réelles afin de renseigner les indicateurs clés (t eq. CO₂, kWh, m³ d'eau,...).
- **Pour la conception de futurs systèmes** il s'agira de faire un état de l'art en matière d'éco-conception et d'imaginer de nouveaux apports à un modèle de conception :
 7. Afin de pallier l'absence d'une part, d'une théorie de l'éco-conception et d'autre part, de référentiel unifié faisant autorité, un état de l'art exhaustif sur l'éco-conception et notamment en architecture et ingénierie système sera réalisé ;
 8. Le projet émettra l'hypothèse qu'un système éco-conçu doit reposer sur la satisfaction simultanée des performances fonctionnelles, de sûreté de fonctionnement et de sa soutenabilité tout au long de son cycle de vie. En matière d'exigences de soutenabilité, afin de dépasser la seule Analyse de Cycle de Vie, qui ne considère que des impacts et non des risques, les choix de conception initiaux seront évalués au regard des « limites planétaires »² (Richardson et al, 2023).

3. Résultats attendus

Le projet aboutira compte tenu des objectifs à la production des livrables L1 à L7 suivants :

- L1. Les principes d'un jumeau numérique de soutenabilité relié au SLI (Soutien Logistique Intégré du système) et au management des risques de l'entreprise ;
- L2 à L5. Un PoC disponible par souscripteur pour un système ;
- L6. Un état de l'art sous la forme d'un rapport complet sur l'éco-conception et notamment en architecture et ingénierie système.
- L7. Un cadre d'analyse et d'évaluation des risques de futurs systèmes soutenables d'un point de vue écologique, en référence aux « limites planétaires » (cf. infographie en annexe).

4. Références bibliographiques

- Brundtland, G. H. (1987). *Notre avenir à tous. Rapport de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement de l'Organisation des Nations Unies*. Oxford University Press.
- Claude, F., Rodrigues, P., Thing Leo, G. (2025). Pour une architecture et une ingénierie des systèmes sûrs et soutenables. Dans F. Claude (dirs.), *Risques et métiers du risque dans l'entreprise* (pp. 217-234). Afnor.
- Claude, F., Magne, L. (2025). Le management des risques de l'entreprise (ERM). Dans F. Claude (dirs.), *Risques et métiers du risque dans l'entreprise* (pp. 217-234). Afnor.
- IUCN (1980). *World Conservation Strategy: Living resources Conservation for Sustainable Development*. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.
- NF EN 15978 (2012). *Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Évaluation de la performance environnementale des bâtiments - Méthode de calcul*. Afnor.
- NF EN 15804+A2 (2019). *Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Déclarations environnementales sur les produits - Règles régissant les catégories de produits de construction*. Afnor.
- Greffet, P., Mauroux A., Ralle, P., Randriambololona, C. (2012). *Dossier. Définir et quantifier l'économie verte*. Insee.
- GRI (2024). *CSRD Essentials. Le guide ultime de la directive de l'UE sur la publication d'informations en matière de durabilité par les entreprises*. Global Reporting Initiative.
- ISO 14040 (2006). *Management environnemental – Analyse du cycle de vie – Principes et cadre*. ISO.
- ISO 14044 (2006). *Management environnemental – Analyse du cycle de vie – Exigences et lignes directrices*. ISO.
- notre-environnement.gouv (2025). *Limites planétaires*.
<https://www.notre-environnement.gouv.fr/themes/societe/article/limites-planetaires>
- (Taxonomie) RÈGLEMENT (UE) 2020/852 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 18 juin 2020 sur l'établissement d'un cadre visant à favoriser les investissements durables et modifiant le règlement (UE) 2019/2088.

² À notre connaissance ce travail n'a jamais été entrepris car il butte sur le verrou scientifique qui consiste à faire un travail de réduction d'échelle des limites planétaires pour un système à ingénierier donné.

(Taxonomie Climat) RÈGLEMENT DÉLÉGUÉ (UE) 2021/2139 DE LA COMMISSION du 4 juin 2021 complétant le règlement (UE) 2020/852 du Parlement européen et du Conseil par les critères d'examen technique permettant de déterminer à quelles conditions une activité économique peut être considérée comme contribuant substantiellement à l'atténuation du changement climatique ou à l'adaptation à celui-ci et si cette activité économique ne cause de préjudice important à aucun des autres objectifs environnementaux.

(CSRD) DIRECTIVE (UE) 2022/2464 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 14 décembre 2022 modifiant le règlement (UE) no 537/2014 et les directives 2004/109/CE, 2006/43/CE et 2013/34/UE en ce qui concerne la publication d'informations en matière de durabilité par les entreprises.

(ESRS) RÈGLEMENT DÉLÉGUÉ (UE) 2023/2772 DE LA COMMISSION du 31 juillet 2023 complétant la directive 2013/34/UE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les normes d'information en matière de durabilité.

Richardson, K., Steffen, W., Lucht, W., Bendtsen, J., Cornell, S. E., Donges, J. F., Drüke, M., Fetzer, I., Bala, G., Von Bloh, W., Feulner, G., Fiedler, S., Gerten, D., Gleeson, T., Hofmann, M., Huiskamp, W., Kummu, M., Mohan, C., Nogués-Bravo, D., Rockström, J. (2023). Earth beyond six of nine planetary boundaries. [Earth beyond six of nine planetary boundaries | Science Advances](#)

5. Durée

18 mois

6. Montant de la souscription

- Membres IMdR : 9 000 € HT (sur la base de 6 souscripteurs)
- Non-membres IMdR : 9 000 € HT + prix de l'adhésion annuelle relative au collège souscripteur

Annexe : Infographie du Livrable 7

