



ANR OSCAR 2019/23

Optimisation pour des Systèmes
Complexes Attractifs et duRables



<https://cosmer.univ-tln.fr/en/OSCAR-anr-program/>

Le consortium

	Partenaire	Nom, Email et rôle
<p>Le COSMER-EOS (Ecodesign & Optimisation of Systems) a développé une expertise dans le domaine de l'écoconception de produits au travers de nombreux projets (ANR MacPMR, ANR Eco-Use, ANR IDCYCLUM, ANR ALIENNOR, IA Windkeeper ...) et tout particulièrement sur le remanufacturing de produits (via le projet Mac-PMR ADEME-CETIM) et l'upgradabilité (via le Projet ANR IDCYCLUM-Innovations durables par des cycles d'upgrade multiple), compétence du COSMER reconnue à l'international. L'équipe est dirigée par le Professeur Millet, président du Réseau EcoSD (Réseau national de chercheurs en écoconception).</p>	Université de Toulon-UTLN / COSMER	Dominique Millet dominique.millet@gmail.com Responsable Scientifique Cosmer du projet Oscar
		Nicolas Tchertchian nicolas.tchertchian@gmail.com Doctorant
<p>LS2N-OGRE (Optimisation Global et Résolution Ensembliste) a développé une expertise dans le domaine de l'optimisation appliquée à des problématiques de conception (via les projets FUI EONAV – conception et exploitation optimisées des navires, CIFRE Airbus Helicopter – synthèse d'architecture de voilures tournantes), sur les méthodes de résolution et d'optimisation de problèmes mathématiques et sur la modélisation de systèmes complexes. L'équipe OGRE fera intervenir Raphaël Chenouard (MCF) et Laurent Granvilliers (PU), ainsi qu'un doctorant.</p>	Université de Nantes LS2N	Laurent Granvilliers & Alexandre Goldstejn alexandre.goldsztejn@gmail.com Responsable Scientifique LS2N du projet Oscar
		Raphaël Chenouard raphael.chenouard@ls2n.fr Expert Optimisation
<p>EVEA est une société de conseil (env. 30 personnes, siège social basé à Nantes, www.evea-conseil.com) spécialisée en écoconception et analyse de cycle de vie (ACV). EVEA travaille avec l'ensemble des secteurs industriels et accompagne au quotidien les entreprises à concevoir des solutions de produits et services ayant une empreinte environnementale réduite. Par ailleurs, a développé depuis plusieurs années un pôle Outils Logiciels : EVEA distribue des solutions logicielles expertes pour l'ACV et le MFA (respectivement logiciels SimaPro et Umberto), et développe en parallèle des solutions logicielles adaptées aux spécificités des entreprises utilisatrices. EVEA compte également un pôle R&D depuis plus de 10 ans, et compte à son actif de nombreux projets R&D (ANR, FUI, Ademe notamment).</p>	EVEA	Stéphane LePochat s.lepochat@evea-conseil.com Responsable Scientifique EVEA du projet Oscar
		Ingénieur Evea
<p>Le Groupe PSA est un constructeur d'automobiles connu pour sa capacité à innover dans le domaine de l'environnement, aussi bien dans le domaine de la motorisation (downsizing,...), de l'hybridation, et de l'allègement du véhicule. De plus, le Groupe PSA a développé une compétence particulière en analyse d'impacts environnementaux (ACV), et a participé à ce titre à l'étude ADEME sur le véhicule électrique. Le Groupe PSA est également membre fondateur du Réseau EcoSD. Son rôle dans le projet est de mettre à disposition des cas d'études réels complexes pour l'expérimentation de la plateforme OSCAR, notamment en fédérant ses partenaires équipementiers (par la Plateforme Française de l'Automobile par exemple) autour de cette démarche.</p>	STELLANTIS /PSA	Sophie Richet sophie.richet@stellantis.com Responsable Scientifique Stellantis du projet Oscar
		Julien Garcia julien.garcia1@stellantis.com Expert ACV/Ecoconception

1. Objet du projet

Contexte

Impératif de réduction des impacts environnementaux des systèmes dès leurs conceptions;

Faiblesse des méthodes d'écoconception traditionnelles (définition fonctionnelle figée, non prise en compte de l'attractivité...) pour des systèmes complexes.

L'approche OSCAR

Modélisation exhaustive du problème et des solutions techniques possibles;

Recherche automatique ou semi-automatique d'optima rendant compte d'un compromis entre performances d'usage et performances environnementales.

Ce document est la propriété de MOV'EO, toute reproduction est interdite sans son accord

2. État de l'art, contexte et enjeux

Etat de l'art scientifique et technologique

Outils et méthodes	Références	Points forts	Points faibles
Analyse de Cycle de Vie (ACV)	(Schmidt et al., 2004), (LCA-Ship, 2004)	+ Evaluation multicritère	- Fonctionnalités et architectures figées
Design of Experiments (DoE)	(Unal et al., 1993)	+ Identification des paramètres influents	- Exploration du champs des solutions limitée
Linear programming/ LCA	(Azapagic and Clift, 1999)	+ Approche multicritères	- Architectures figées
Computational approach	(van der Ploeg, 2011)	+ Eco-Optimisation	- Fonctionnalités et architectures figées

Contexte

Complexité croissante des systèmes: plusieurs cycles de vie, usage partagé, spatialisation des impacts...

Tendance et enjeux

Nécessité de prendre en compte l'environnement et l'attractivité au plus tôt

Avancées scientifiques proposées

Développement logiciel d'une aide à la conception de systèmes durables par la synthèse des architectures « produit » et « cycle de vie »

3. Innovation par rapport à l'existant et principaux verrous techniques à lever

Originalité et pertinence par rapport à l'état de l'art

Dépasser les freins induits par la complexité pour atteindre des systèmes durables/soutenables à forte valeur ajoutée;

Optimisation concomitante des architectures « produit » (AP) et « cycle de vie » (AC).

Verrous techniques et scientifiques

Méthodologie structurant l'acquisition et la construction des connaissances;

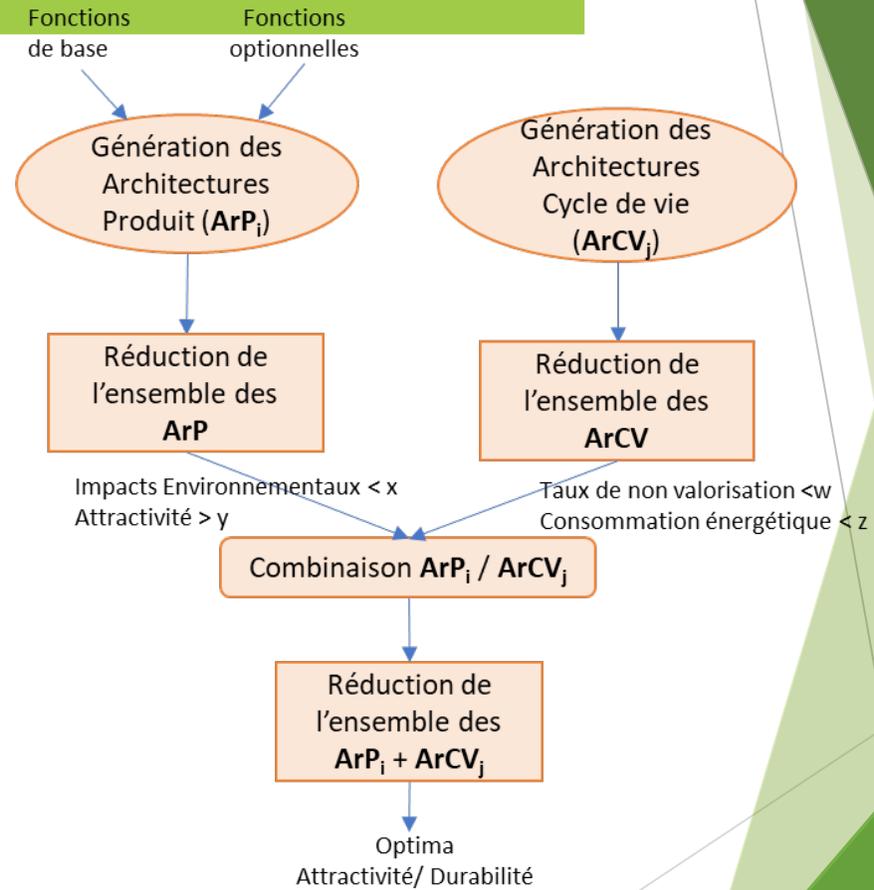
Exploration de l'espace de conception efficacement tout en considérant les critères de performance permettant d'évaluer la pertinence d'une solution;

Mise en œuvre de la négociation fonctionnelle pour aboutir à un produit attractif et répondant pleinement aux attentes du marché visé;

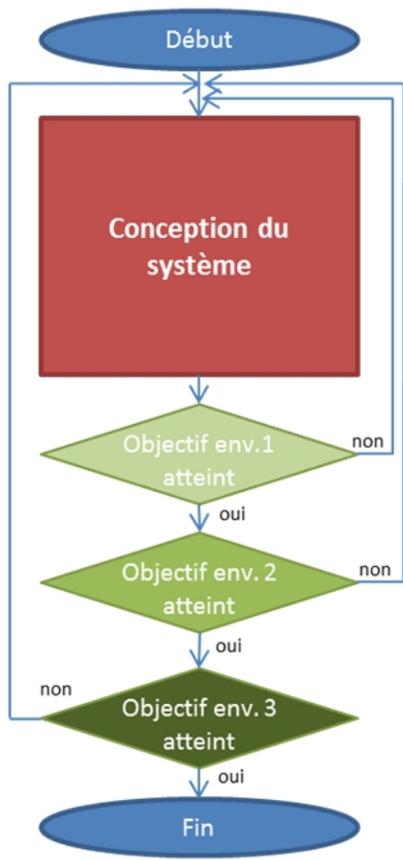
Prise en compte de l'ensemble des catégories d'impacts environnementaux (empreinte CO₂, raréfaction des ressources, toxicité humaine, eutrophisation...) en intégrant les effets de spatialité et de temporalité.

Les Hypothèses

- L'approche systémique intégrant la modélisation des contraintes associées aux impacts environnementaux permet de gérer la complexité des systèmes (notamment pour les systèmes multi-cycles de vie et/ou issus de productions multi-sites) pour les concevoir de manière durable en tenant compte des aspects spatiaux (fragilité des systèmes naturels au niveau du lieu d'émission) et des effets dynamiques (différence d'impacts due au moment d'émission).
- L'association aux fonctions de leurs contributions aux impacts environnementaux (en considérant l'évolution au cours de la vie du produit de la fonctionnalité via les upgrades notamment) permet une véritable optimisation de la durabilité/attractivité d'un système. Cela aboutit à une « négociation fonctionnelle ».
- L'optimisation et la résolution ensembliste permettent d'explorer l'espace de conception (à la fois des Architectures Produit (ArP) et des Architectures Cycle de vie (ArCV) du système) en formalisant un modèle mathématique du système à concevoir.

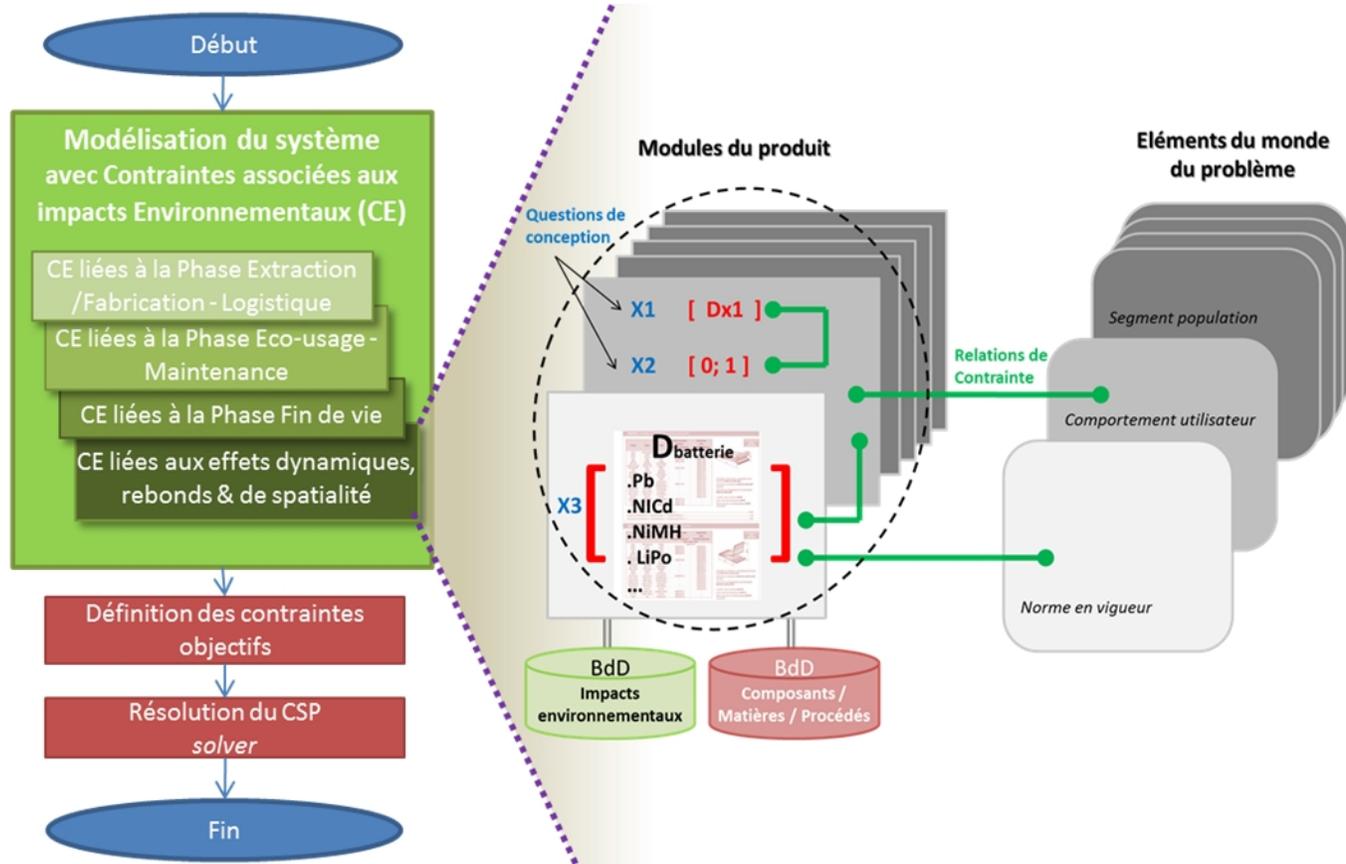


Une nouvelle approche sur le processus de conception



Approche traditionnelle

Nombreux allers-retours pour atteindre les objectifs, sans optimisation

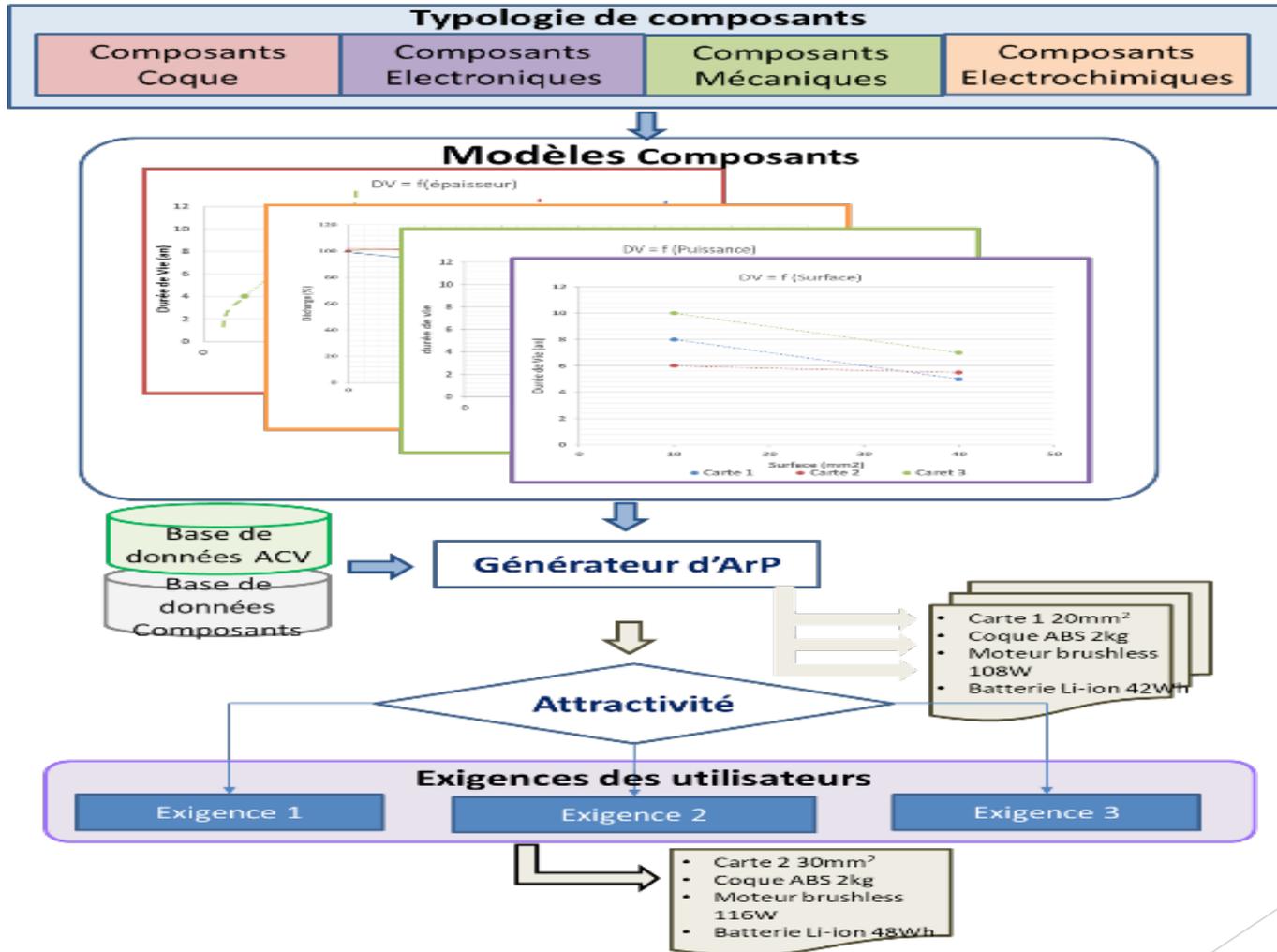


Nouvelle approche NPECS

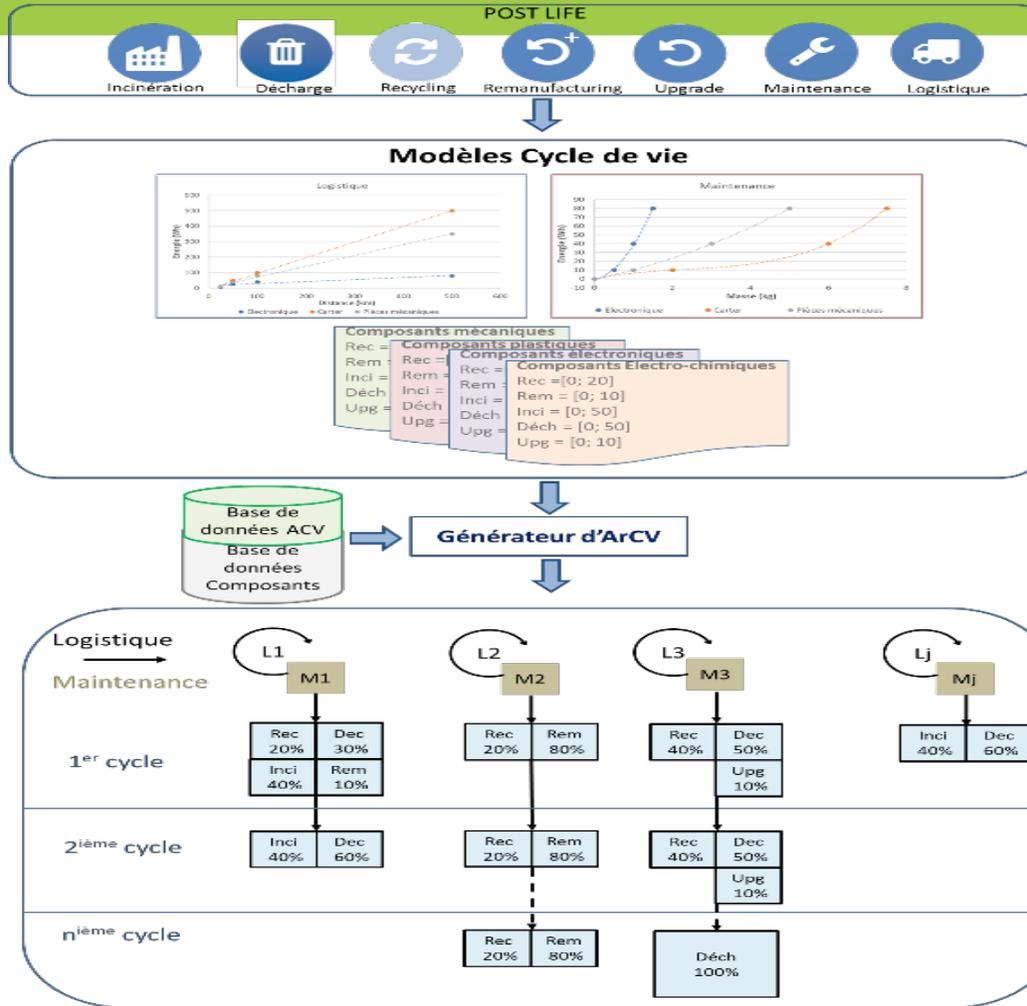


Prise en compte de l'ensemble des contraintes associées aux impacts environnementaux (CE) en amont et recherche de l'optimum

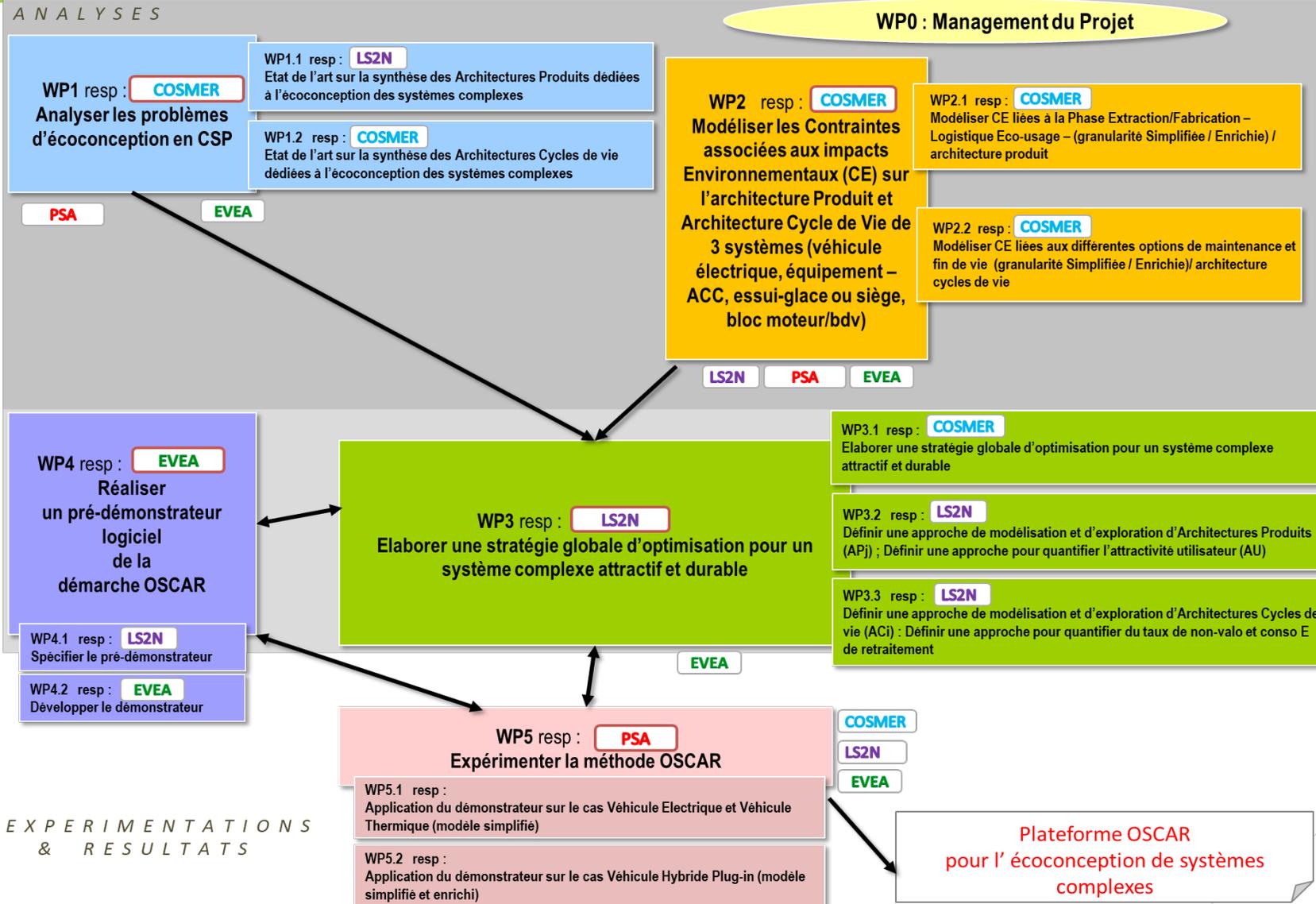
Une nouvelle approche sur le produit



Une nouvelle approche sur le cycle de vie



Les 5 lots du programme de recherche



Nous contacter ...

	Dominique Millet 06 67 90 07 09 / 04 83 16 66 17 dominique.millet@gmail.com
	Raphaël Chenouard 06 10 43 59 65 / 02 40 37 16 73 raphael.chenouard@ls2n.fr
	Stéphane Le Pochat 06 81 43 38 47 s.lepochat@evea-conseil.com
	Sophie Richet 06 80 73 54 51/ 01 57 59 26 18 sophie.richet@stellantis.com

