

Introduction générale

Cet ouvrage collectif résulte de la mise en commun des connaissances des membres de la SECF (Société des experts chimistes de France) et de ses sympathisants issus du monde industriel et du monde académique. Il s'inscrit dans la mission de la SECF, société centenaire fondée en 1912 et reconnue d'utilité publique, qui est de rassembler entrepreneurs, scientifiques, institutionnels autour des problématiques produits.

L'activité essentielle de la SECF est d'accompagner les entreprises dont *la raison d'être* est la mise sur le marché de produits à valeur d'usage dont la **fonctionnalité** justifie leur existence, dans une démarche de progrès. Ses axes stratégiques s'articulent autour de la **traçabilité**, **la naturalité**, **l'économie circulaire**, **la transition numérique**. La **chimométrie**, les **sciences analytiques** font partie de son expertise historique.

La SECF est une association absolument indépendante, et s'attache à être un espace neutre d'échanges.

Le présent ouvrage a pour objectif de donner à toutes les personnes chargées du développement de produits les connaissances de base et les outils pour les évaluer dès le stade initial de la recherche.

L'évaluation porte sur les trois critères essentiels suivants :

- la **durabilité** : analyse du cycle de vie et circularité ;
- **l'impact du produit** sur la santé et l'environnement (impact toxicologique et écotoxicologique) ;
- la **rentabilité économique**, marge bénéficiaire, montant de l'investissement, délai de mise sur le marché et risques associés à toute activité industrielle.

À partir du résultat global de l'évaluation, l'entrepreneur pourra décider de continuer ou d'arrêter les recherches ou d'en modifier le cours, décision importante et grave dont l'avenir de l'entreprise peut dépendre.

Ainsi une erreur d'appréciation sur l'impact du produit ou d'un de ses composants pouvant s'avérer toxique, ou persistant, peut entraîner son retrait du marché et le passage par pertes et profits des coûts de recherche, d'investissement et des opérations industrielles afférentes.

Les erreurs sur le montant des investissements sont chose courante, pour ne citer que le cas du coût pharaonique de la centrale nucléaire de Flamanville (se référer au rapport de Jean-Martin Folz du 28 octobre 2019 à Bruno Le Maire et à Jean-Bernard Lévy). Le montant de l'investissement, estimé à 3,3 milliards d'euros en 2007, est réestimé à 12,4 milliards lors de la remise du rapport de 2019 pour une mise en service en 2022. Flamanville ne devant démarrer qu'en 2024, les coûts ont continué d'augmenter ! De telles erreurs entraînent des pertes financières qui peuvent conduire l'entreprise à sa perte. L'évaluation d'un produit est une opération délicate, multifactorielle, qui demande un savoir-faire consommé dans de nombreuses disciplines : chimie, procédés, toxicologie et écotoxicologie, ingénierie, production, commercialisation, applications.

Le produit est indissociable de l'entreprise qui le fabrique, de sa stratégie, de son organisation, de ses moyens techniques, de ses technologies, de sa force commerciale, des services rendus.

Il existe une multitude d'entreprises de toutes tailles et de natures juridiques différentes. Les produits auxquels nous nous référons dans cet ouvrage relèvent essentiellement des industries de procédés (CPI : *Chemical Process Industries*), qui transforment la matière et l'énergie par voie chimique, biologique ou physique, parmi lesquelles la chimie, l'industrie pharmaceutique, la métallurgie, la cosmétique, etc. Leur importance économique est considérable. Les industries manufacturières, quant à elles, concernent la production de biens « discrets » aux contours définis (automobile, articles de sport, BTP, etc.). Beaucoup de produits chimiques entrent dans les processus de ces secteurs industriels. Pour ne citer que l'automobile : pare-brise, tableau de bord, sièges, peintures, câblages, réservoirs, etc., sans oublier le carburant.

Les emballages, quant à eux, de nature le plus souvent chimique (matières plastiques), sont présents dans toutes les filières industrielles. La réduction de leur impact sur l'environnement est une première nécessité. La robotisation, la digitalisation, les concepts de *supply chain* rapprochent de plus en plus ces deux grandes classes d'activités.

En France l'entreprise est à nouveau reconnue comme créatrice de richesse, dont d'emploi. Rien de nouveau sous le soleil : Adam Smith (1723-1790), père de l'économie

moderne, le stipulait déjà dans son livre *La Richesse des nations* de 1776. Il avait plus d'un siècle d'avance sur Frederick Taylor (1856-1915). La dette abyssale de la France d'aujourd'hui résulte en partie de sa « désindustrialisation », erreur stratégique incompréhensible. Primauté était donnée aux services sans reconnaître que les services dépendaient des produits que la France achetait à l'étranger. À cela s'est ajoutée la découverte cruelle lors de la pandémie de la Covid-19 de notre perte de « souveraineté » : manque de produits essentiels tels les masques respiratoires, le paracétamol, « délocalisés » dans des pays à main-d'œuvre abondante et bon marché. Bpifrance a pour mission de contribuer à « réindustrialiser » la France : une unité de paracétamol est prévue démarrer à Toulouse en 2025 avec un nouveau procédé. Autre constat, celui-là planétaire, des **désordres climatiques**, dont le réchauffement, qui semble s'amplifier : températures extrêmes, sécheresses, incendies, ouragans, montée des eaux, fonte des glaciers, pour ne citer que cela.

Les GES (gaz à effet de serre), qui en sont tenus en partie pour responsables, amènent nations et entreprises à avoir une politique de **décarbonation** (*decarbonization*), une neutralité carbone. D'où des politiques drastiques de limitation des ressources fossiles, la course au « biosourcé », le passage de la voiture « thermique » à la voiture « électrique » en des temps très courts avec la création de *gigafactories* pour avoir les batteries idoines, dont la disponibilité en matériaux stratégiques interpelle. C'est dans un contexte de compétition mondiale que l'entreprise est challengée chaque jour sur sa « durabilité » définie simplement par les 3P (*people, profit, planet*), sur sa capacité à innover pour mettre des produits nouveaux sur le marché, et ce, de plus en plus rapidement. C'est au stade de la **conception** du produit que tout se joue. Dès ce stade, l'entrepreneur souhaite connaître l'**acceptabilité** du produit sur le marché. Cette problématique est au cœur de l'ouvrage. Il s'adresse aux développeurs de procédés, industriels et universitaires, aux étudiants, aux enseignants-chercheurs et d'une façon générale à toutes les personnes intéressées par les problématiques industrielles et sociétales liées aux produits.

L'ouvrage comprend ainsi trois parties qui peuvent être consultées indépendamment, traitant des critères essentiels d'évaluation cités précédemment : la première partie concerne les produits, la deuxième est focalisée sur la toxicologie/l'écotoxicologie et la troisième se concentre sur les aspects technico-économiques pour passer de la recherche à l'industrialisation.

La partie 1, Éco-Chimie pour des produits durables[®] : solutions pour une transition chimique, présente le produit chimique. La « chimie » prise au sens grand public, synonyme de pourvoyeuse de produits chimiques, est aujourd'hui au cœur des principaux enjeux auxquels notre société, notre environnement doivent faire face. Cette partie de l'ouvrage cherche à fournir des réflexions, des pistes pour répondre à l'accord de Paris de 2015, qui engage concrètement les États signataires. Ces derniers, en concertation,

doivent prendre les mesures nécessaires pour contenir la hausse de la température moyenne de la planète en dessous de 2 °C en fin de siècle, l'objectif étant de la maintenir à 1,5 °C. Il s'agit d'atteindre le net **zéro carbone en 2050**. Ses huit chapitres ont pour ambition de mettre en relief les interactions produit/environnement, les réglementations et stratégies européennes pour préserver santé et environnement (*New Deal*). Les notions d'**écoconception**, de **durabilité**, d'**analyse du cycle de vie**, d'**économie circulaire** sont traitées *in extenso* :

- le chapitre 1 dresse un bref état des lieux des ressources et des problématiques liées à l'activité humaine et ses besoins. L'eau étant la problématique du siècle. Sans eau, pas de vie ;

- le chapitre 2 met en exergue les limites planétaires garantes de notre existence. Il y est décrite la stratégie de l'Europe pour arriver à une politique de produit qui respecte la santé et l'environnement ;

- le chapitre 3 a pour objet de rassembler les méthodologies et outils disponibles, dont l'analyse du cycle de vie et la circularité, qui pourront être mis en œuvre pour avancer concrètement sur la voie du développement durable ;

- le chapitre 4 décrypte l'impact de ces produits sur les dérèglements climatiques. Il s'inscrit dans la lignée des activités du GIEC ;

- le chapitre 5 met l'accent sur les techniques orientées « bio », telles que la chimie du végétal, le « biomimétisme ». Les peintures sont données comme un cas d'application ;

- le chapitre 6 est consacré à la filière des peintures industrielles ; l'accent est mis sur le binôme fonctionnalité/durabilité ;

- le chapitre 7 vient compléter les réflexions en prenant comme exemples la filière de l'habillement, la cosmétique, avec une attention particulière au problème crucial du recyclage ;

- le chapitre 8 se concentre sur les deux thématiques emballages et traçabilité, inséparables du produit lui-même, souvent garantes de son authentification, de sa préservation, thématiques acteurs de la *supply chain*. Deux domaines de très haute technologie.

Le passage à une économie décarbonée habituée à utiliser des ressources fossiles depuis plus d'un siècle est un défi dont les coûts associés se chiffrent par des sommes colossales. Tous les pays en voie de développement aspirent à avoir un niveau de vie comparable à celui des États-Unis et leur population ne fait que croître. Ce besoin de croissance, qui semble incontournable pour ne pas bloquer la machine économique, va à l'encontre d'une « durabilité planétaire ». De nouveaux produits « verts », de nouvelles méthodes de fabrication sont à inventer. Une vision holistique des problèmes s'impose.

La partie 2, toxicologie et écotoxicologie : contribution à la conception de nouvelles substances chimiques, apporte un éclairage bienvenu sur des notions complexes, mais devenues absolument incontournables. Faut-il souligner que les premières personnes exposées aux produits sont celles qui les fabriquent ? Concevoir un atelier qui met en œuvre des substances toxiques nécessite de comprendre les notions générales précédemment évoquées. C'est le domaine de la toxicologie industrielle ; son rôle entre autres est de concevoir des ateliers qui préservent la santé des opérateurs. Cette partie de l'ouvrage a pour but de donner au concepteur de nouvelles substances chimiques des méthodes d'évaluation de leur impact sur la santé et l'environnement, et ce, le plus en amont possible pour pouvoir décider de la poursuite des recherches ou de leur abandon ou encore de leur nouvelle orientation. Il s'agit d'anticiper le plus tôt possible les signaux d'alerte de dangers potentiels des nouvelles substances chimiques en cours de conception. C'est un guide élaboré par des professionnels de la toxicologie et de l'écotoxicologie, dont la difficulté majeure a été de rendre simple un domaine particulièrement complexe. Pour simplifier, il est important de connaître au plus tôt le caractère PBT de la substance : est-elle persistante et bioaccumulable et toxique pour l'environnement et toxique pour la santé humaine ? Chacune de ces quatre propriétés a une influence déterminante sur l'avenir des nouvelles substances chimiques en développement. Ce guide comprend trois sections :

1) **méthodologie au stade recherche de nouvelles molécules, substances et ingrédients**. Cette méthodologie est développée sous forme de « mode d'emploi simplifié », avec des logigrammes, afin de permettre au lecteur chimiste de suivre l'enchaînement des outils à utiliser pour connaître très rapidement les caractéristiques santé/environnement de la nouvelle molécule chimique qu'il est en train de développer. Trois niveaux d'alerte ont été définis :

- niveau 1 : acceptable ;
- niveau 2 : acceptable avec réserve ;
- niveau 3 : non acceptable.

Les niveaux d'alerte indiquent la présence ou non d'un problème potentiel PBT. Ils peuvent demander une expertise spécifique pour être validés ou non. Les niveaux d'alerte se **positionnent comme une aide à la décision**, sachant qu'il sera indispensable de lever les hypothèses mises en évidence en modifiant la structure chimique de la substance, ce qui aura un impact sur son application future. Faut-il rappeler que la **fonctionnalité** de la substance est primordiale, mais que son utilisation et sa commercialisation sont encadrées par ses caractéristiques PBT ? Les méthodes *in silico* (méthodes numériques) tel le QSAR/QSPR (*Quantitative Structure Activity/Property Relationship*) sont à utiliser en priorité. Elles permettent de comparer les structures chimiques et d'alerter sur la présence de fonctionnalités indésirables apportant des potentialités PBT connues, et

de comparer les familles chimiques. La possibilité de propriétés cancérigènes, mutagènes, reprotoxiques (CMR) de la nouvelle molécule est rédhitoire quant à son avenir industriel et commercial. Les propriétés physico-chimiques des molécules sont, quant à elles, des indicateurs de danger physique (explosibilité, inflammabilité, corrosivité, etc.) qui peuvent avoir un impact financier important sur le coût du nouveau procédé de synthèse. Ces premières approches *in silico* seront suivies de tests de référence *in vitro* ou *in vivo*. Ces tests doivent pouvoir être effectués sur des échantillons de synthèse de quelques grammes, et donner rapidement et à faible coût des indications précises des niveaux d'alerte. Les tests écotoxicologiques de *screening* pour évaluer la toxicité environnementale se déroulent sur la chaîne trophique depuis un producteur primaire photosynthétique (algue), puis un herbivore (daphnie), un consommateur secondaire (poisson), auxquels s'ajoute un décomposeur (bactérie) ;

2) **explications détaillées des tests.** Cette section apporte des compléments d'information sur les tests décrits en première partie afin de justifier de leur usage et de leur fiabilité, en particulier les tests *in vitro* d'écotoxicité et de toxicité, dont les CMR et les perturbateurs endocriniens ;

3) **interventions des experts invités.** Ce chapitre est rédigé par Alain Lombard avec la collaboration des experts invités. Les trois experts apportent des éclairages sur les sujets suivants :

– **l'expert toxicologue (Stéphane Pirnay) :** l'essence de son métier, c'est l'étude de la toxicité des substances sur des organismes cibles. L'occasion de rappeler les notions de base que sont le danger et le risque. Le danger est une propriété intrinsèque d'une substance. **Le risque est le résultat d'une exposition à un danger.** L'exposition peut être orale, cutanée, pulmonaire. Sont explicitées les notions de seuil. Faut-il rappeler Paracelse ? « Tout est poison, rien n'est poison, c'est la dose qui fait le poison. » De manière générale, les études toxicologiques s'effectuent dans le cadre du règlement européen sur les produits chimiques « REACH » pour assurer la protection des consommateurs et des opérateurs. L'expert toxicologue étudie les causes de l'exposition ; elles peuvent être associées directement à l'usage habituel d'un composé ou produit, ou au contraire à un usage inhabituel, accidentel ou délictueux (mésusage). L'expert évalue alors les dangers et détermine les risques associés ;

– **étude des interactions entre des composés environnementaux et les récepteurs nucléaires (Patrick Balaguer) :** un grand nombre de contaminants environnementaux ont une activité de perturbation endocrinienne. Ces contaminants sont d'origines diverses, anthropiques ou naturelles. Les perturbateurs endocriniens (PE) peuvent agir à différentes étapes de la fonction hormonale lors de la synthèse hormonale en altérant la dégradation de l'hormone et en prolongeant son action lors du transfert de l'hormone dans l'organisme en se liant sur un récepteur nucléaire (NR). Ces récepteurs sont les

cibles des contaminants environnementaux reconnus agissant sur des récepteurs nucléaires spécifiques. Les récepteurs nucléaires sont détectés par des méthodes *in silico*, biochimiques et cellulaires. Certains composés environnementaux se lient et activent les récepteurs de façon presque identique à celle des ligands naturels ; par exemple, une mycotoxine, la zéaralénone (et des dérivés), émise par les champignons du sol (*Fusarium*) se lie avec les récepteurs des œstrogènes. Des exemples de résultats des tests montrent la praticité des méthodes utilisées par le laboratoire du professeur Balaguer à l'Institut de recherche en cancérologie de Montpellier (IRCM), INSERM U1194 (*hormonal signaling and cancer team*) ;

– **Pepper, accélérateur de la lutte contre les perturbateurs endocriniens (Philippe Hubert)** : les perturbateurs endocriniens (PE) sont un sujet de préoccupation croissante. De nombreuses études ont confirmé que les PE peuvent avoir une large batterie d'effets sur les humains et sur la faune : diminution des facultés reproductrices, malformations sexuelles, puberté précoce, certains cancers (sein, ovaires, prostate, testicules), retard de développement cognitif, réponse altérée au stress, obésité, diabète, etc. Accélérer les actions publiques et initiatives privées, industrielles comme citoyennes, à l'égard de ces substances s'impose. Pepper est une plateforme public/privé pour la prévalidation des méthodes de caractérisation des perturbateurs endocriniens. C'est une association loi 1901 créée en 2019 dont les membres sont publics et privés. Pepper s'inscrit dans le cadre des stratégies nationales sur les perturbateurs endocriniens (SNPE1 puis 2), mais aussi dans le cadre des actions sur les perturbateurs endocriniens de l'Union européenne, et celui des validations qui alimentent les « lignes directrices d'essai » dont l'OCDE assure le déploiement. Pepper est un accélérateur de validation des méthodes d'essai qui organise et finance la documentation des méthodes d'essai, les essais de validation interlaboratoires, la proposition de méthodes prévalidées aux instances internationales. Au total plus de 70 experts contribuent ainsi aux travaux.

La partie 3, industrialisation des produits, passe de la recherche à un atelier qui permet la mise sur des marchés d'un produit qui répond à un ou des besoins est un chemin souvent difficile qui nécessite pour des affaires importantes des ressources financières et humaines, de multiples techniques, une organisation adaptée et ceci pendant plusieurs années. L'objectif de cette troisième partie est d'en écrire succinctement les différentes facettes, les différentes étapes. Ce chemin, c'est l'industrialisation. Ce processus dans le cas de projets majeurs va impacter toutes les fonctions de l'entreprise : direction générale, communication, *marketing*, commercial, recherche, ingénierie, ressources humaines, production, etc. C'est le domaine du management de projet. Chaque acteur principal de l'entreprise se doit de se tenir au courant, de comprendre ce qui se passe, en quoi il est concerné. Pour cela il lui faut comprendre le rôle des autres acteurs et des parties prenantes (*stakeholders* du projet) : employés de l'entreprise, ses actionnaires, l'administration et ses réglementations, le territoire où va se situer la production et les riverains,

les clients, les sociétés maîtres d'œuvre de la réalisation et souvent la multitude de sous-traitants. Les neuf chapitres qui suivent s'efforcent de décrire les différentes composantes de l'industrialisation, tout ce que tout un chacun devrait connaître pour être efficace dans son poste. Le lectorat trouvera dans les ouvrages cités dans la bibliographie des informations plus détaillées :

– dans l'introduction, l'entrepreneur cherche à connaître au plus tôt combien lui coûte le produit à fabriquer et combien cela lui rapporte sans oublier les risques associés. Son dilemme : continuer, arrêter, continuer différemment ;

– chapitre 12, l'entreprise telle que nous la vivons aujourd'hui a succédé à la manufacture du XIX^e siècle. Elle a été façonnée par des géants tels Ford, Taylor, Fayol, Edison. Elle repose sur quatre piliers : économique, financier, humain et juridique. L'adaptation de son outil industriel aux marchés, sa performance sont les gages de sa pérennité ;

– chapitre 13, la notion de projet est aujourd'hui inséparable de la vie économique. C'est un outil essentiel du management. Son utilisation a été facilitée par le déploiement de l'informatique, qui a permis d'en saisir et traiter les tâches, quel qu'en soit le nombre. Les notions de maître d'ouvrage, de maître d'œuvre, de cahier des charges fonctionnel (CdCF), de scope (contenu du projet) font partie du bagage élémentaire de l'ingénieur ;

– chapitre 14, la connaissance du prix de revient d'un produit qui en est au stade de la recherche, du montant de l'investissement pour le fabriquer et du temps nécessaire à sa réalisation nécessite la mise en œuvre des moyens et techniques de l'ingénierie de projet (*project engineering*). Le génie chimique (*chemical engineering*), une science d'intégration, baptisé par les Français génie des procédés, en est la base. Il permet de définir toutes les étapes du procédé et le matériel qui les constitue. Le schéma réactionnel étant généralement au cœur du dispositif. C'est à partir des schémas et plans établis par l'ingénieur de procédés que les différents corps de métier de l'ingénierie vont pouvoir définir les plans « bons pour construction ». Le montant de l'investissement, le planning de réalisation en dérivent. Le métier de « l'ingénierie » est un métier souvent méconnu, ce chapitre essaye d'en dégager les principales caractéristiques ;

– chapitre 15, le compte de résultat analytique (CRA) synthétise en un seul tableau les flux financiers et les marges. Le technicien n'a pas besoin d'être un expert-comptable pour comprendre les marges, au moins la marge de contribution. Sans une marge de contribution « confortable » (40 % pour la chimie fine), il n'y a pas de produit envisageable, il faut revoir le procédé, ses matières premières, parfois énergie incluse, son rendement ;

– chapitre 16, la technologie est une arme économique. Elle permet aux entreprises de se différencier les unes par rapport aux autres, de conquérir des marchés, de devancer les concurrents. Elle est la condition *sine qua non* de la souveraineté des nations. Plus

largement le savoir-faire (*knowledge management*) de l'entreprise, indissociable du capital humain, est son bien le plus précieux. La technologie se gère comme tout bien, elle doit être préservée. La cybercriminalité représente aujourd'hui un des risques les plus insidieux ;

- chapitre 17, un site industriel est par définition un lieu de création de richesse. En concevoir le plan directeur qui tienne compte de la région qui l'abrite, des technologies mises en œuvre, des risques liés à toute activité, dont ceux du voisinage, des synergies entre ateliers, des problèmes liés aux flux humains et de matières, etc., pour ne citer que quelques critères, est une affaire complexe. Le développeur de produits nouveaux doit en appréhender la teneur ;

- chapitre 18, le succès commercial dépend le plus souvent d'un outil industriel performant. L'outil industriel est un système complexe, évolutif, très vivant du fait de l'interaction continue entre homme, machine, économie. Les transitions économiques, sociétales, numériques et énergétiques en modifient à la fois la conception et le fonctionnement ;

- chapitre 19, au moment où nous écrivons, l'intelligence générative (ChatGPT), ce dérivé de l'intelligence artificielle, a moins de deux ans. Son succès est fulgurant, elle envahit les entreprises, la société, le monde éducatif. Elle inquiète autant qu'elle fascine. Ce chapitre en donne quelques exemples d'utilisation. Où s'arrêtera-t-elle ?

Pour conclure, la chimie est la « mère de toutes les sciences », disait Thomas Alva Edison ; on peut dire qu'elle est la « mère » de toutes les industries puisqu'elles dépendent toutes de ses produits. Il faut des matériaux de plus en plus légers pour l'automobile et l'aéronautique, des matières plastiques pour les pales d'éoliennes de plus en plus gigantesques, des millions de nouvelles batteries pour les voitures électriques, etc. La liste est longue. Les industries de procédés (chimie elle-même, agroalimentaire, pharmacie, cosmétique, métallurgie) vivent une période de transitions majeures.

L'urgence climatique, peut-être la plus importante, impose la décarbonation. La chaîne de la valeur est à examiner dans sa globalité. Matières premières, bouquet énergétique, procédés sont à revoir. Le bilan carbone est à faire pour mesurer les progrès à réaliser. La sobriété tant en ressources qu'en énergie et en eau est devenue une nécessité. La société s'interroge sur l'impact des produits sur la santé et l'environnement et devient critique envers les sociétés productrices. Les termes d'analyse du cycle de vie (ACV), de circularité sont de mieux en mieux compris par le grand public qui attend des producteurs des produits durables correctement labellisés. La notion de durabilité a repris une nouvelle vigueur et de la consistance. Le problème de l'eau est vital *stricto sensu* pour de nombreux pays. Ces questionnements ne sont pas nouveaux : faut-il rappeler entre autres le premier choc pétrolier de 1973 ? Le monde d'alors vacillait sur sa base et paniquait. Ce qui est nouveau ce jour, c'est la globalisation parvenue à son terme, la montée en puissance de la Chine qui ne paraît pas s'essouffler et la numérisation, appelée

également digitalisation. Cette dernière modifie nos modes de vie, transforme le monde du travail, accélère les transitions technologiques. L'objectif de l'ouvrage est multiple :

- aider à la compréhension du monde qui nous entoure, à prendre conscience de notre habitat, la Terre, et de ses populations. Montrer la nécessité d'une approche holistique des problèmes. L'analyse système est incontournable ;

- mettre en valeur la notion d'entreprise capitalistique, qui n'a aucune connotation politique, capitalistique se référant seulement à la notion de capital investi dans un outil de production. Comprendre son organisation, son mode de fonctionnement qui se doit d'être transparent, comprendre comment elle gère ses technologies, ses investissements.

L'objectif de cet ouvrage est d'apporter des outils pour progresser en contribuant à résoudre les problèmes que posent le développement de produits nouveaux ou l'amélioration de l'existant. Parmi ceux-ci, ceux qui ont trait à la toxicologie et à l'écotoxicologie revêtent une importance primordiale.