



Fédérer
Accélérer
Transformer

Industrie du Futur: le **développement durable** et la **transition énergétique** au cœur de la **transformation.**

Quels enjeux et quelles réponses technologiques pour les PME ?



L'Industrie du Futur au service du développement durable

SOMMAIRE

1 - Consommation des ressources	04
2 - Climat VS Gaz à Effet de Serre	06
3 - Efficacité énergétique	08
4 - Impact sociétal	10
5 - Impact sur la biodiversité	12
6 - Pollution de l'air	14
7 - Qualité de l'eau	16
8 - Réduction des déchets	18
9 - Production d'énergies renouvelables	20

IL N'Y A PLUS AUJOURD'HUI DE PRODUCTION SANS PRISE EN COMPTE DES ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX. L'INDUSTRIE DU FUTUR NON SEULEMENT PORTE SON PROPRE IMPACT COMME UNE DONNÉE CONSTITUANTE MAIS, EN PLUS, IL S'AGIT DE LA CONCEVOIR COMME UN MODÈLE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE.

Répondre de manière pragmatique aux ambitions européennes et nationales, c'est accompagner l'Industrie vers un futur éco-responsable, quelle que soit l'activité de l'entreprise dans la chaîne de valeur industrielle. **L'AIF a décliné pour chaque pilier environnemental, les enjeux industriels des entreprises. Elle propose donc de guider les industriels dans leur transformation en associant des solutions technologiques (briques technologiques) et des exemples concrets (Vitrines Industrie du Futur) aux différents piliers.** Emblématiques de transformations industrielles réussies, les Vitrines Industrie du Futur aspirent à démontrer que **l'innovation, notamment environnementale, est gage de compétitivité.** C'est l'objet du présent document.

Dans un contexte mondial de tensions sur les approvisionnements en matières premières, de transition énergétique et de lutte contre le changement climatique, l'usine du futur limite au maximum son empreinte environnementale et celle de l'utilisation des produits manufacturés. La réduction des rejets et nuisances, l'efficacité énergétique, l'utilisation efficiente des ressources et l'implantation durable dans le territoire sont les enjeux environnementaux majeurs. Sobre en carbone et en ressources

non renouvelables, le processus industriel met en œuvre des procédés de production à hautes performances énergétiques et environnementales. Il s'inscrit dans une démarche d'écologie industrielle et territoriale (mutualisation des flux et des moyens entre entreprises proches). Utilisant des bâtiments à haute qualité énergétique et environnementale, il utilise une part croissante d'énergies renouvelables, tout en réduisant ses déperditions énergétiques.

Dans le développement de ses produits, l'usine du futur intègre la gestion environnementale à toutes les étapes de leur cycle de vie. En particulier, elle met en œuvre **les principes de l'économie circulaire qui visent à « réduire, réutiliser, recycler » ; ses produits sont éco-conçus, facilement recyclables, et leur durée de vie est augmentée (remanufacturing, retrofit).** Elle associe à ses produits l'offre de services relevant de l'économie de fonctionnalité afin de garder la maîtrise de l'ensemble de cycle de vie du produit. Elle réduit son empreinte carbone, notamment liée à ses activités logistiques et aux déplacements professionnels de ses salariés.

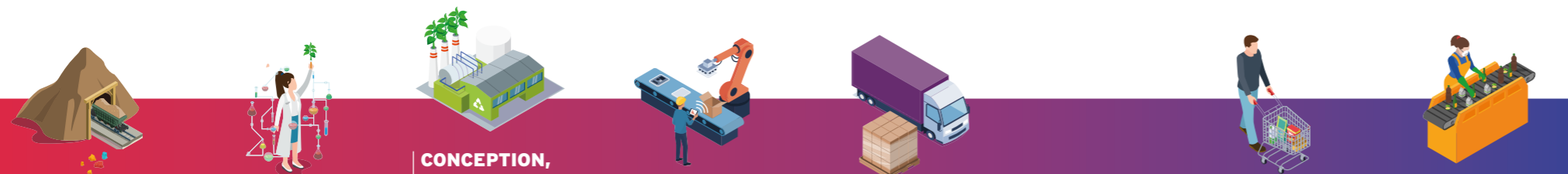
L'ensemble de ces actions doit avoir un impact positif sur la performance économique globale; l'Alliance Industrie du Futur est déterminée à apporter toute sa contribution dans la relance de l'Industrie!

Bruno Grandjean
Président de l'Alliance Industrie du Futur

Philippe Darmayan
Administrateur de l'Alliance Industrie du Futur

CONSOMMATION DES RESSOURCES

Rationalisation de la quantité des matières premières consommées sur l'ensemble du cycle de vie du produit.



EXTRACTION DE MATIÈRE

Favoriser les matières dont la production ou l'extraction consomme le moins de ressources

VITRINE: VENTANA ⁽¹⁾

BRIQUES: 21, 42

CONCEPTION DES PRODUITS

Caractériser les matériaux recyclés et/ou biosourcés: lois de comportement, données pour ACV, etc.

VITRINE: SAUNIER DUVAL

BRIQUES: 20, 21, 33, 42, 61

Intégrer les matières recyclées et/ou biosourcées dans les produits

VITRINES: VENTANA ⁽²⁾, SUNNA DESIGN ⁽¹⁾

BRIQUES: 26, 52

Éco-concevoir (produit et process) selon analyse de Cycle de vie (ACV) et dans une logique d'économie circulaire, de réparabilité, remanufacturing, 2nde vie (pièces de rechange)

VITRINE: LECTRA

BRIQUES: 04, 20, 21, 22, 26, 33, 44, 48, 50, 51, 52, 53, 57, 61, X02

Travailler sur le ratio « buy to use » (ratio volume de matière achetée / matière dans le produit)

BRIQUE: 50

Réaliser des tests/ prototypes en utilisant moins de ressources

VITRINES: LATÉCOÈRE, VELUM

BRIQUES: 03, 07, 08, 11, 12, 13, 15, 16, 32, 38, 39, 43, 58

CONCEPTION, CONSTRUCTION DES USINES (bâtiments, utilités & process)

Matériaux de construction bio-sourcés

BRIQUES: 20, 42, 61

Design bâtiment bio-climatique

BRIQUE: 53

Construction modulaire des bâtiments pour aménagement ultérieur (zéro travaux - déchets)

BRIQUES: 33, 35, 53

Prévoir d'abriter une ligne de remanufacturing pour 2nde vie des produits

BRIQUES: 21, 6, 33, 42, 47, 61, X05

FABRICATION / PRODUCTION

Réduire les intrants (matière, eau de process...)

VITRINE: LISI AEROSPACE

BRIQUES: 20, 21, 27, 28, 41, 42, 44, 50, 51

Optimiser le pilotage de la production pour limiter la consommation de ressources (ex.: digitalisation des flux, optimiser et rationaliser le temps d'utilisation des machines)

VITRINE: BAUD INDUSTRIES

BRIQUES: 06, 07, 08, 19, 30, 32, 35, 36, 37, 40, 43, 52, 53

Sensibiliser et former du personnel aux problématiques environnementales (ex.: nouveaux modes de management)

VITRINE: BRETAGNE ATELIERS

BRIQUE: 35

TRANSPORT / DISTRIBUTION

Réduire la distance de transport (rapprocher les lieux de production et de consommation)

VITRINE: SUNNA DESIGN ⁽²⁾

BRIQUES: 04, 20, 21, 44

Optimiser la quantité acheminée par trajet (grouper, optimiser le remplissage)

VITRINE: ABCM

BRIQUE: 19, 20, 21

Utiliser les mêmes conteneurs/ contenants pour approvisionnement et expédition

BRIQUES: 20, 21, 22

UTILISATION / CONSOMMATION

Réduire les défaillances et les pannes des produits

VITRINE: BRETAGNE ATELIERS

BRIQUES: 48, 57

Augmenter l'espérance de vie des produits

VITRINE: SAVRÉSO

BRIQUES: 20, 21, 26

Améliorer les possibilités de réparations des produits (réparabilité, remanufacturing, seconde vie)

VITRINE: XYT

BRIQUES: 13, 16, 20, 21, 26

ÉLIMINATION / VALORISATION

Augmenter le taux de matières recyclées

VITRINE: LENZE ⁽¹⁾

BRIQUES: 21, 26, 61

Augmenter le taux de matières recyclables

VITRINE: LECTRA

BRIQUES: 51

Développer la filière de recyclage des déchets (ex.: technologies de recyclage et valorisation)+J9

VITRINE: VENTANA ⁽²⁾

BRIQUES: 21, 51, 61



MACROBRIQUES

- 03 Applications industrielles nomades
- 04 Assemblage innovant
- 06 Automatisation, transitive, robotique de process
- 07 Capteurs autonomes et communicants
- 08 Cloud et Big Data
- 11 Communication et agilité des machines
- 12 Composants et sous-systèmes électroniques
- 13 Composants intelligents
- 15 Conception et qualification virtuelle des systèmes de production
- 16 Conception et simulation du produit
- 19 Digitalisation de la supply chain
- 20 Écoconception
- 21 Économie circulaire
- 22 Économie de la fonctionnalité
- 26 Fin de vie du produit
- 27 Fonctionnalisation de surface
- 28 Formage et usinage innovants ou optimisés
- 30 Gestion et pilotage de la production
- 32 Infrastructures Big Data et calculs distribués
- 33 Innovation ouverte et collaborative
- 35 Intégration et chaînage numérique des processus
- 36 Internet industriel
- 37 Logiciels de simulation de procédés
- 38 Machines intelligentes
- 39 Machines programmables innovantes ou optimisées
- 40 Maquette numérique de l'usine
- 41 Matériaux intelligents et adaptatifs, matériaux fonctionnels
- 42 Matériaux non métalliques et fluides biosourcés
- 43 Mesure et analyse de données
- 44 Microfabrication
- 47 Nouvelles relations économiques
- 48 Optimisation de la maintenance, maintenance prédictive
- 50 Procédés Near Net Shape
- 51 Procédés propres
- 52 Réalité augmentée
- 53 Réalité virtuelle
- 57 Surveillance à distance
- 58 Systèmes numériques de contrôle commande
- 61 Valorisation des déchets
- X02 Ruptures marketing et ruptures stratégiques
- X05 Alliances technologiques ou géographiques

VITRINES INDUSTRIE DU FUTUR

ABCM

déploiement du protocole EDI avec les clients permet de formuler des prévisions d'achats et de commande

BAUD INDUSTRIES

jumeau numérique

BRETAGNE ATELIERS

méthodes d'amélioration continue

LATÉCOÈRE

jumeau numérique et présérie dans le virtuel

LECTRA

prise en compte des contraintes de production dès la conception méthode Kaizen

LENZE

optimisation de la consommation énergétique avec recyclage des emballages carton

LISI AEROSPACE

IOT et analyse en temps réel pour développer un bâtiment connecté

SAUNIER DUVAL

traçabilité des produits grâce à des puces RFID et des outils connectés

SAVRÉSO

création d'une communauté avec les utilisateurs et les techniciens de maintenance

SUNNA DESIGN

⁽¹⁾ modélisation 3D et simulation

de scénarios de production

⁽²⁾ division de la ligne en module et modélisation en 3D pour produire à proximité du site de livraison

VELUM

modélisation 3D de l'implantation du client

VENTANA

⁽¹⁾ suppression des produits cancérigènes, TMS et gaz à effet de serre

⁽²⁾ création d'une chaîne numérique de la conception de la pièce jusqu'au produit final

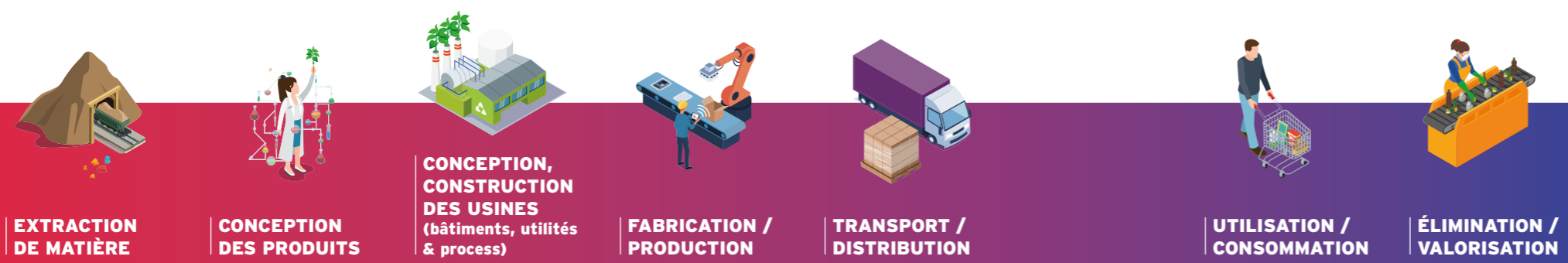
XYT

modularité et simplicité des modèles



CLIMAT VS GAZ À EFFET DE SERRE

Les différents gaz à effet de serre (GES) ont un impact significatif sur le climat. Les principales émissions sont celles de CO₂. Il convient donc de réduire les émissions et d'assurer la sécurité des contenants de ces gaz.



Réduire les émissions de CO₂ par le développement de combustibles plus propres (GNL, dual-fuel, nucléaire)

VITRINE: FONDERIES DE SOUGLAND

Concevoir des produits propres limitant les émissions de CO₂ et de GES sur l'ensemble du cycle de vie

VITRINE: GRAVOTECH⁽¹⁾

BRIQUES: 01, 14, 20, 24, 42, 59

Concevoir des équipements du nucléaire, intégrant notamment la résistance à la fatigue, à la corrosion, aux fluides chargés

BRIQUES: 15, 16

Définir les modes d'utilisation des produits limitant leur rejet en CO₂ et en GES

VITRINE: SAVRÉSO

BRIQUE: 51

Sécuriser l'approvisionnement des combustibles nucléaires

Intégration des nouvelles normes parasismiques

BRIQUES: 15, 16

Garantir le respect du niveau réglementaire d'émission des GES liés aux équipements thermodynamiques dans l'usine (Clim, Frigo, pompes à chaleurs...)

VITRINE: BAUD INDUSTRIE

BRIQUES: 07, 25, 43, 48, 57

Adaptation de la production à la demande par un maillage territorial approprié

Compenser les émissions de CO₂ par des projets développement durable locaux

Remplacer les GES en maintenant les performances des équipements

VITRINE: SCHAEFFLER

BRIQUE: 51

Simuler le CO₂ émis et optimiser en phase amont la supply chain d'approvisionnement

BRIQUES: 37, 43

Réduire les émissions de CO₂ & Nox par l'allègement dans les transports et le développement de l'e-mobilité (ex.: réflexion sur le dernier km)

BRIQUES: 01, 14, 24, 42, 59

Stockage de l'énergie décarbonée: air comprimé, hydrogène, STEP...

BRIQUES: 16, 42

Garantir l'étanchéité des équipements thermo en fonctionnement

VITRINE: BAUD INDUSTRIE

BRIQUES: 27, 41, 42, 57

Délestage au niveau industriel

BRIQUE: 02

Concevoir des produits qui polluent moins lors de leur utilisation (ex.: véhicules qui rejettent moins de particules fines et de CO₂)

VITRINES: LECTRA, XYT

BRIQUES: 01, 14, 20, 24, 42, 59

Assurer la fin de vie des équipements contenant des GES, en lien avec la réglementation

VITRINE: GRAVOTECH⁽²⁾

BRIQUES: 20, 21, 26

Réduire l'impact environnemental des déchets nucléaires par des solutions de stockage, élimination, réutilisation appropriées et sûres

BRIQUE: 57

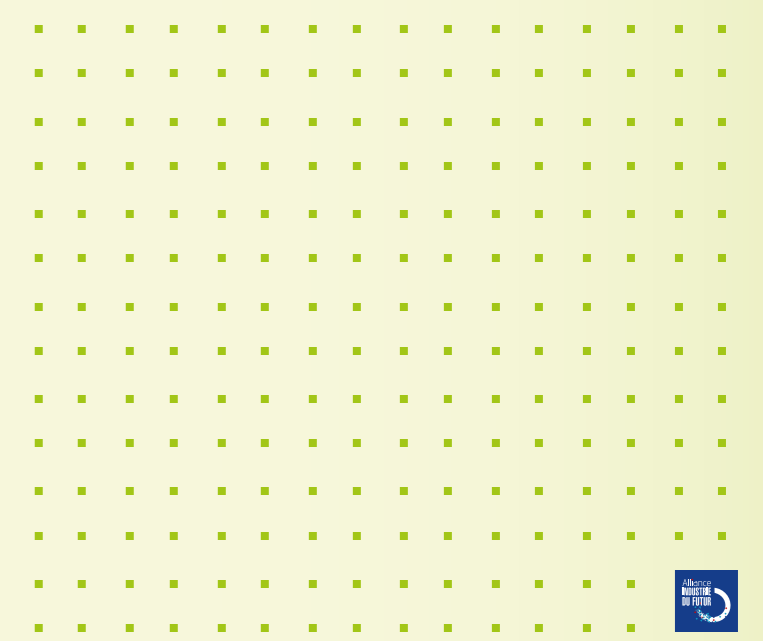


MACROBRIQUES

- | | |
|--|--|
| 01 Acier à très haute performance, alliages et superalliages | 26 Fin de vie du produit |
| 02 Adaptation de la consommation d'énergie | 27 Fonctionnalisation de surface |
| 07 Capteurs autonomes et communicants | 37 Logiciels de simulation de procédés |
| 14 Composites à forts volumes | 41 Matériaux intelligents et adaptatifs, matériaux fonctionnels |
| 15 Conception et qualification virtuelle des systèmes de production | 42 Matériaux non métalliques et fluides biosourcés |
| 16 Conception et simulation du produit | 43 Mesure et analyse de données |
| 20 Écoconception | 48 Optimisation de la maintenance, maintenance prédictive |
| 21 Économie circulaire | 51 Procédés propres |
| 24 Fabrication additive | 57 Surveillance à distance |
| 25 Fiabilité des systèmes mécatroniques | 59 Technologies de réduction de la consommation énergétique |

VITRINES INDUSTRIE DU FUTUR

- BAUD INDUSTRIE**
cellule d'usinage intelligente qui s'auto-corrige en temps réel
- FONDERIES DE SOUGLAND**
récupération des données grâce à l'IOT et création d'un pôle R&D pour lancer des projets de recherche
- GRAVOTECH**
⁽¹⁾ création d'un centre d'innovation qui tient compte de l'ensemble du cycle de vie
⁽²⁾ plateforme digitale de support pour gérer le cycle de vie des produits avec droits d'accès différenciés
- LECTRA**
prise en compte des contraintes de production dès la conception, méthode Kaizen
- SAVRÉSO**
création d'une communauté avec utilisateurs et techniciens pour proposer des recommandations d'utilisation
- SCHAEFFLER**
centralisation et rénovation des installations et remplacements des systèmes gros consommateurs d'eau
- XYT**
processus de cocréation avec des utilisateurs



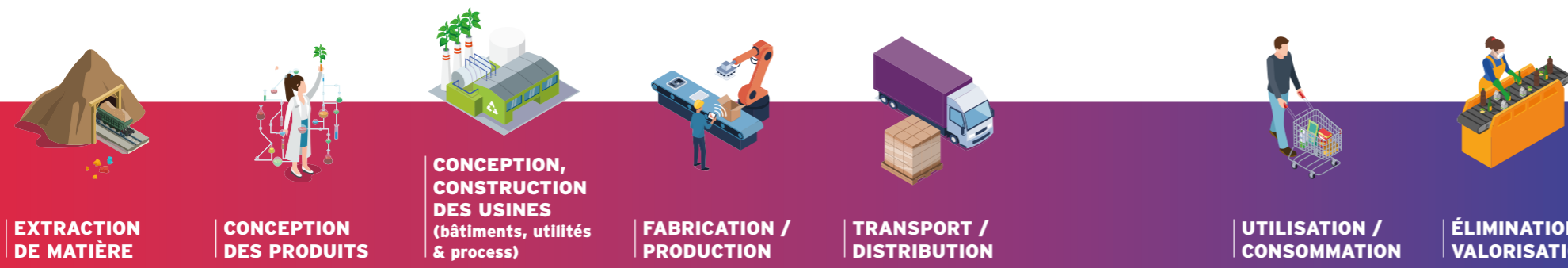
EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

État de fonctionnement d'un système pour lequel la consommation d'énergie est minimisée pour un service rendu identique.



MACROBRIQUES

- | | |
|---|--|
| 02 Adaptation de la consommation d'énergie | 37 Logiciels de simulation de procédés |
| 03 Applications industrielles nomades | 38 Machines intelligentes |
| 08 Cloud et Big Data | 39 Machines programmables innovantes ou optimisées |
| 11 Communication et agilité des machines | 40 Maquette numérique de l'usine |
| 12 Composants et sous-systèmes électroniques | 41 Matériaux intelligents et adaptronique, matériaux fonctionnels |
| 13 Composants intelligents | 42 Matériaux non métalliques et fluides biosourcés |
| 16 Conception et simulation du produit | 43 Mesure et analyse de données |
| 20 Écoconception | 44 Microfabrication |
| 21 Économie circulaire | 57 Surveillance à distance |
| 27 Fonctionnalisation de surface | 59 Technologies de réduction de la consommation énergétique |
| 28 Formage et usinage innovants ou optimisés | |
| 30 Gestion et pilotage de la production | |

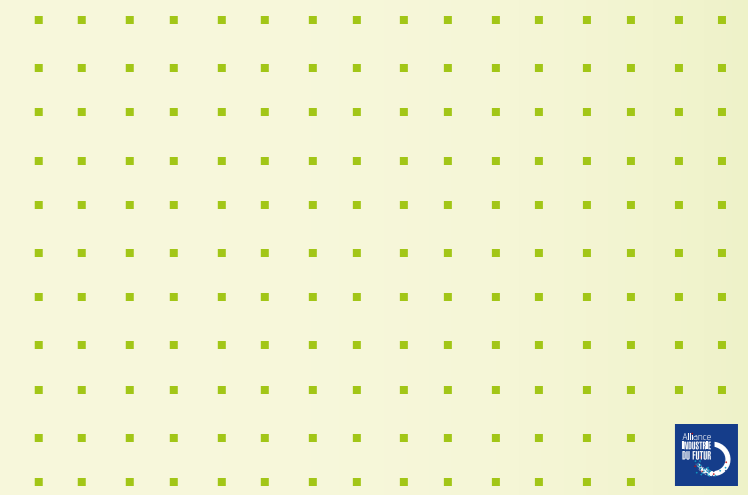


<p>Rapprocher la source de production d'électricité du lieu de consommation</p> <p>VITRINE: SUNNA DESIGN</p> <p>BRIQUE: 02</p>	<p>Améliorer les fonctions pour réduire la consommation des composants et équipements (réduction des frottements, allègement, optimisation topologique, etc.)</p> <p>VITRINE: LENZE (2)</p> <p>BRIQUES: 12, 13, 27, 41, 44, 59</p>	<p>Solution « smart grid » pour instrumenter les réseaux d'utilités</p> <p>Obtention des labels verts de conception / construction</p> <p>BRIQUE: 20</p>	<p>Optimiser les processus de production pour réduire et lisser la consommation d'énergie</p> <p>VITRINE: ENGIE</p> <p>BRIQUE: 02</p>	<p>Concevoir des produits qui consomment moins d'énergie lors de leur utilisation (ex.: optimisation des lignes de codes)</p> <p>VITRINES: LECTRA, XYT</p> <p>BRIQUES: 12, 13, 20, 27, 41, 44, 59</p>	<p>Gérer l'énergie dans une perspective de réseau circulaire (ex.: récupération de la chaleur dégagée par l'activité d'une machine comme une nouvelle source d'énergie)</p> <p>VITRINE: SCHAEFFLER (2)</p> <p>BRIQUE: 02</p>
<p>Améliorer le rendement énergétique des composants (ex.: nouveaux matériaux et matériaux intelligents)</p> <p>VITRINES: FONDERIES DE SOUGLAND</p> <p>BRIQUES: 12, 13, 27, 41, 44, 59</p>	<p>Optimiser les données nécessaires au pilotage des composants et équipements pour limiter la consommation d'énergie des systèmes informatiques associés</p> <p>VITRINE: MICHELIN</p> <p>BRIQUES: 02, 11, 30, 37, 39, 40, 43, 57, 59</p>	<p>Réduire le gaspillage d'énergie et produire sa propre énergie grâce aux éco-bâtiments</p> <p>VITRINE: LENZE (1)</p> <p>BRIQUES: 02, 16, 42</p>	<p>Développer des pratiques alternatives pour le refroidissement des serveurs</p> <p>VITRINE: SCHAEFFLER (1)</p> <p>BRIQUE: 59</p>		<p>Gestion du cycle de vie des données afin de réduire les inefficacités dans le stockage de données</p> <p>VITRINES: BOUYGUES ET VIIBE</p> <p>BRIQUE: 43</p>
		<p>Privilégier l'éclairage naturel</p> <p>BRIQUE: 20, 40</p>	<p>Obtention du label ISO50001</p> <p>Virtualiser les serveurs informatiques</p> <p>BRIQUES: 8, 17</p>		

VITRINES INDUSTRIE DU FUTUR

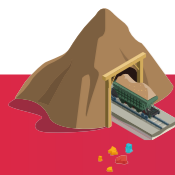


- BOUYGUES ET VIIBE**
lac de données avec analyse et extraction de données pertinentes
- ENGIE**
modèle théorique de la productivité et raccordement en temps réel des parcs éoliens et photovoltaïques
- FONDERIES DE SOUGLAND**
création d'un pôle de R&D pour lancer des projets de recherche, essais mécaniques, simulation numérique
- LECTRA**
prise en compte des contraintes de production dès la conception
- LENZE**
(2) nouvelles lignes de production et optimisation de la consommation énergétique
(3) optimisation de la consommation énergétique
- MICHELIN**
Road map digitale permettant un partage de données standardisées, accès direct aux données pertinentes
- SCHAEFFLER**
(1) centralisation et rénovation des installations et remplacement des systèmes gros consommateurs d'eau
(2) récupération énergie fatale
- SUNNA DESIGN**
division de la ligne en module et modélisation en 3D pour produire à proximité du site de livraison
- XYT**
processus de cocréation avec des utilisateurs



IMPACT SOCIÉTAL

Ensemble des conséquences d'une activité sur la Société. Mesure de l'impact sur l'environnement au-delà de simples critères économiques. La question de l'insertion dans le territoire devient centrale.



EXTRACTION DE MATIÈRE



CONCEPTION DES PRODUITS



CONCEPTION, CONSTRUCTION DES USINES
(bâtiments, utilités & process)



FABRICATION / PRODUCTION



TRANSPORT / DISTRIBUTION



UTILISATION / CONSOMMATION



ÉLIMINATION / VALORISATION

Développer des stratégies de conception permettant de limiter la consommation énergétique des produits lors de leur utilisation

VITRINE: LATÉCOÈRE

BRIQUES: 20, X08

Concevoir l'usine/poste de travail pour favoriser les emplois locaux avec centre de formation pour réduire les trajets

BRIQUE: X08

Maîtriser les risques industriels environnementaux pour s'insérer durablement sur le territoire (gaz dangereux, fragibilité, explosion, RSE...)

VITRINE: SUNNA DESIGN ⁽¹⁾

BRIQUES: 09, 16, 25, 29, 41, 43, 48, 57, 60

Réduire l'impact de l'activité de production sur l'environnement de l'entreprise (moins de rejet dans l'air, moins de pollution de l'eau...)

BRIQUE: 51

Réduire les nuisances sonores des usines et bureaux

BRIQUES: 34, 16, 53, 15

Maîtriser les risques pour l'opérateur (HSE, évaluation de la toxicité)

VITRINE: SUNNA DESIGN ⁽²⁾

BRIQUES: 03, 05, 10, 52, 57, X08

Rapprocher le lieu de travail des employés pour limiter les trajets

VITRINE: SUNNA DESIGN ⁽³⁾

BRIQUE: X08

Permettre aux consommateurs de consommer de manière responsable (ex.: nouveaux business model)

VITRINE: XYT

BRIQUES: 21, 22

Maîtriser le risque lié à la fin de vie des produits (ex.: recyclage des batteries lithium)

VITRINE: GRAVOTECH

BRIQUES: 21, 26, 61

Réduire les nuisances sonores lors de la consommation ou de l'utilisation des produits

BRIQUES: 15, 16, 34, 53



MACROBRIQUES

- | | |
|--|--|
| 03 Applications industrielles nomades | 29 Gestion de la qualité produit |
| 05 Assistance au gestes et dépenibilité | 34 Intégration du facteur humain |
| 09 CND innovants | 41 Matériaux intelligents et adaptronique, matériaux fonctionnels |
| 10 Robotique et exosquelettes | 43 Mesure et analyse de données |
| 15 Conception et qualification virtuelle des systèmes de production | 48 Optimisation de la maintenance, maintenance prédictive |
| 16 Conception et simulation du produit | 51 Procédés propres |
| 20 Écoconception | 52 Réalité augmentée |
| 21 Économie circulaire | 53 Réalité virtuelle |
| 22 Économie de la fonctionnalité | 57 Surveillance à distance |
| 25 Fiabilité des systèmes mécatroniques | 60 Technologies de soudage à hautes performances |
| 26 Fin de vie du produit | 61 Valorisation des déchets |
| | X08 Démarches et outils de conduite du changement |



VITRINES INDUSTRIE DU FUTUR

GRAVOTECH

plateforme digitale de support pour gérer le cycle de vie des produits avec droits d'accès différenciés

LATÉCOÈRE

jumeau numérique et présérie dans le virtuel

SUNNA DESIGN

⁽¹⁾ modélisation de la ligne en 3D, anticipe les imprévus

⁽²⁾ division de la ligne en modules reconfigurables

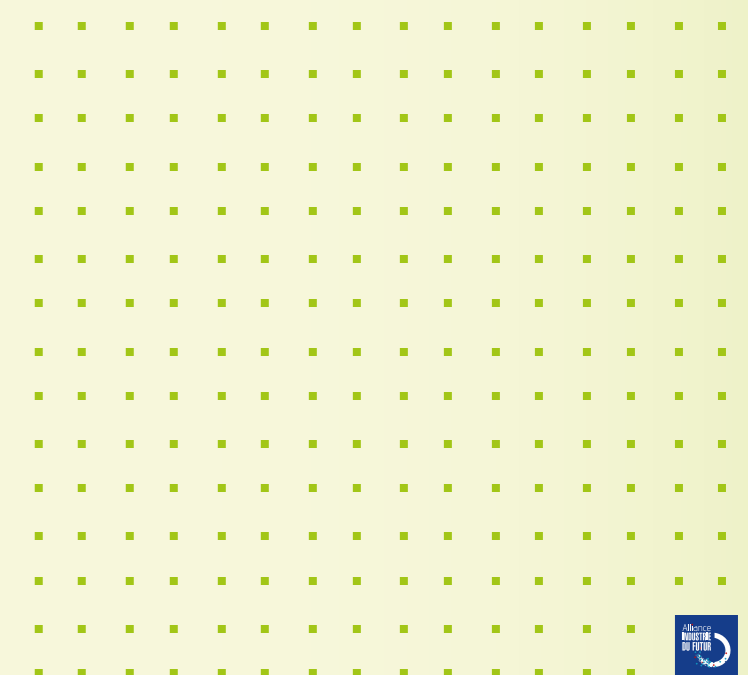
⁽³⁾ division de la ligne en module et modélisation en 3D pour produire à proximité du site de livraison

VELUM

modélisation 3D permettant au client de customiser et de simuler afin de valider son besoin

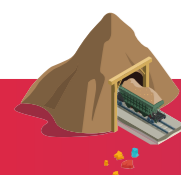
XYT

proposition d'un nouveau modèle économique avec mise en relations entre clients offreurs, industriels...



IMPACT SUR LA BIODIVERSITÉ

Influence de l'activité humaine sur la biodiversité et sur l'équilibre entre les espèces se traduisant par la modification des écosystèmes (faune et flore aquatiques et terrestres).



EXTRACTION DE MATIÈRE

Substituer les substances réglementées ayant un impact sur le milieu du vivant

VITRINE: VENTANA

BRIQUES: 20, 42, 51



CONCEPTION DES PRODUITS

Développer des méthodologies de conception permettant de réduire l'éco-toxicité des produits et leur impact sur la biodiversité

VITRINE: GRAVOTECH

BRIQUE: 20



CONCEPTION, CONSTRUCTION DES USINES (bâtiments, utilités & process)

Conserver ou reconstruire une ceinture verte autour de l'usine en y intégrant la bio-diversité locale

BRIQUE: 51



FABRICATION / PRODUCTION

Diminuer ou valoriser les co-produits polluants (ex.: développement de la chimie verte, optimisation des procédés traditionnels)

VITRINE: VENTANA

BRIQUES: 21, 22, 51



TRANSPORT / DISTRIBUTION

Réduire l'impact de l'activité de production sur l'environnement de l'entreprise (moins de pollution des sols, de l'eau...)

BRIQUE: 51



UTILISATION / CONSOMMATION

Évaluer l'éco-toxicité des produits

Développer des politiques de dépollution des sites impactés par l'activité de l'entreprise

BRIQUE: 51



ÉLIMINATION / VALORISATION

Assurer le démantèlement des sites industriels en fin de vie

BRIQUE: 52



MACROBRIQUES

- 20 Écoconception
- 21 Économie circulaire
- 22 Économie de la fonctionnalité
- 42 Matériaux non métalliques et fluides biosourcés

- 51 Procédés propres
- 52 Réalité augmentée



VITRINES INDUSTRIE DU FUTUR

GRAVOTECH
création d'un centre d'innovation qui tient compte de l'ensemble du cycle de vie

VENTANA
suppression des produits cancérigènes, TMS et gaz à effet de serre



POLLUTION DE L'AIR

Altération de la qualité de l'air liée à l'activité de production, de consommation et de gestion des déchets. Caractérisée par des mesures de polluants chimiques, bactériologiques ou physiques.



EXTRACTION DE MATIÈRE



CONCEPTION DES PRODUITS



CONCEPTION, CONSTRUCTION DES USINES
(bâtiments, utilités & process)



FABRICATION / PRODUCTION



TRANSPORT / DISTRIBUTION



UTILISATION / CONSOMMATION



ÉLIMINATION / VALORISATION

Intégrer les solutions de filtrage des émissions de fumées

BRIQUES: 27, 41

Réduire les émissions (COV, gaz) dans les process, maîtriser les fuites

BRIQUES: 41, 57, 43, 51

Réduire les émissions de particules

BRIQUE: 27

Maîtriser les procédés de pulvérisation

BRIQUES: 16, 27, 44, 52, 60

Concevoir des produits qui polluent moins lors de leur utilisation (ex.: véhicules qui rejettent moins de particules fines)

VITRINES: LECTRA, XYT

BRIQUES: 16, 20, 27

Favoriser des procédés de recyclage ou de gestion des déchets moins polluants

BRIQUE: 51



MACROBRIQUES

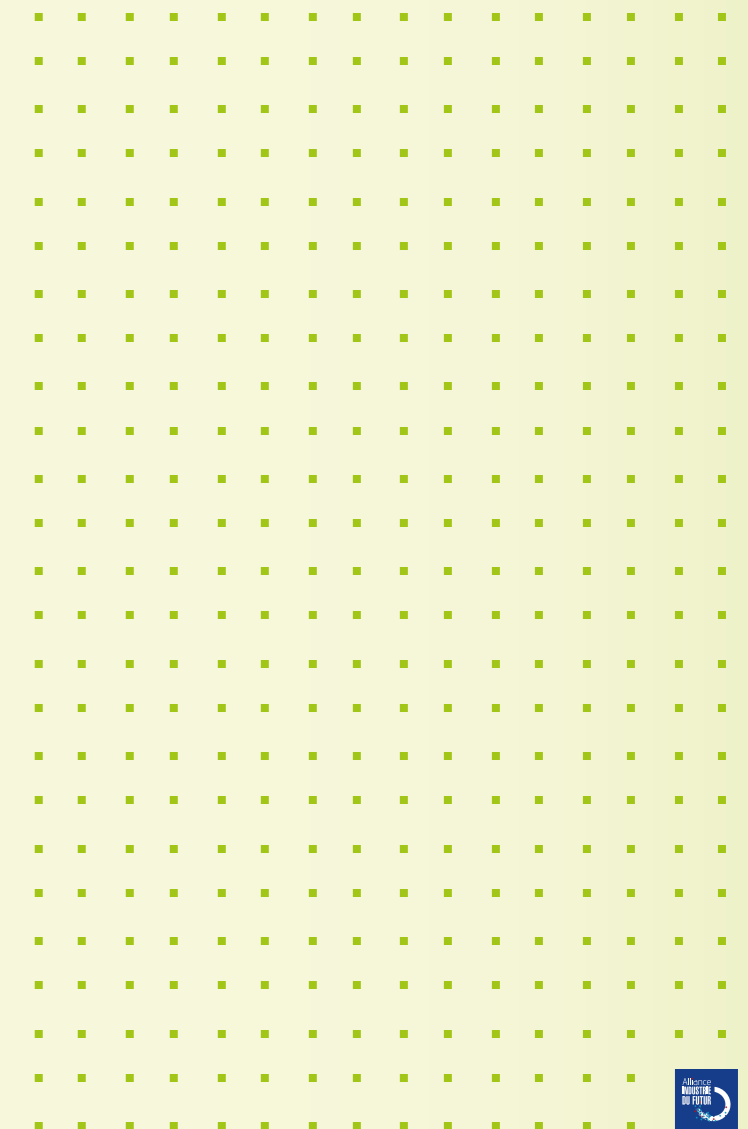
- 16** Conception et simulation du produit
- 20** Écoconception
- 21** Économie circulaire
- 27** Fonctionnalisation de surface
- 41** Matériaux intelligents et adaptronique, matériaux fonctionnels
- 43** Mesure et analyse de données
- 44** Microfabrication
- 51** Procédés propres
- 52** Réalité augmentée
- 57** Surveillance à distance
- 60** Technologies de soudage à hautes performances



VITRINES INDUSTRIE DU FUTUR

LECTRA
prise en compte des contraintes de production dès la conception

XYT
processus de cocréation avec des utilisateurs



QUALITÉ DE L'EAU

Altération et modification des propriétés organoleptiques de l'eau dues à la présence de produits chimiques, biologiques.



EXTRACTION DE MATIÈRE



CONCEPTION DES PRODUITS



CONCEPTION, CONSTRUCTION DES USINES
(bâtiments, utilités & process)



FABRICATION / PRODUCTION



TRANSPORT / DISTRIBUTION



UTILISATION / CONSOMMATION



ÉLIMINATION / VALORISATION

Développer des méthodologies de conception (produit et process) permettant de préserver la qualité de la ressource en eau

VITRINE: GRAVOTECH
BRIQUES: 20, 21, 51

Récupération et utilisation de l'eau de pluie

BRIQUE: 21

Réduire l'utilisation de l'eau dans le processus de production (ex.: éco-conception)

VITRINE: LENZE
BRIQUES: 20, 21, 51

Adapter la qualité de l'eau recyclée (eau de process, eau de pluie) à son usage (filtration, traitement...) sans dégrader les équipements (réseaux, machines) en contact

VITRINE: SCHAEFFLER
BRIQUES: 21, 27

Garantir la qualité de l'eau destinée à la consommation humaine

VITRINE: BAUD INDUSTRIE
BRIQUE: 27

Respecter les exigences RSDE (s'assurer du traitement de l'eau avant rejet)

BRIQUES: 21, 51



MACROBRIQUES

20 Écoconception
21 Économie circulaire

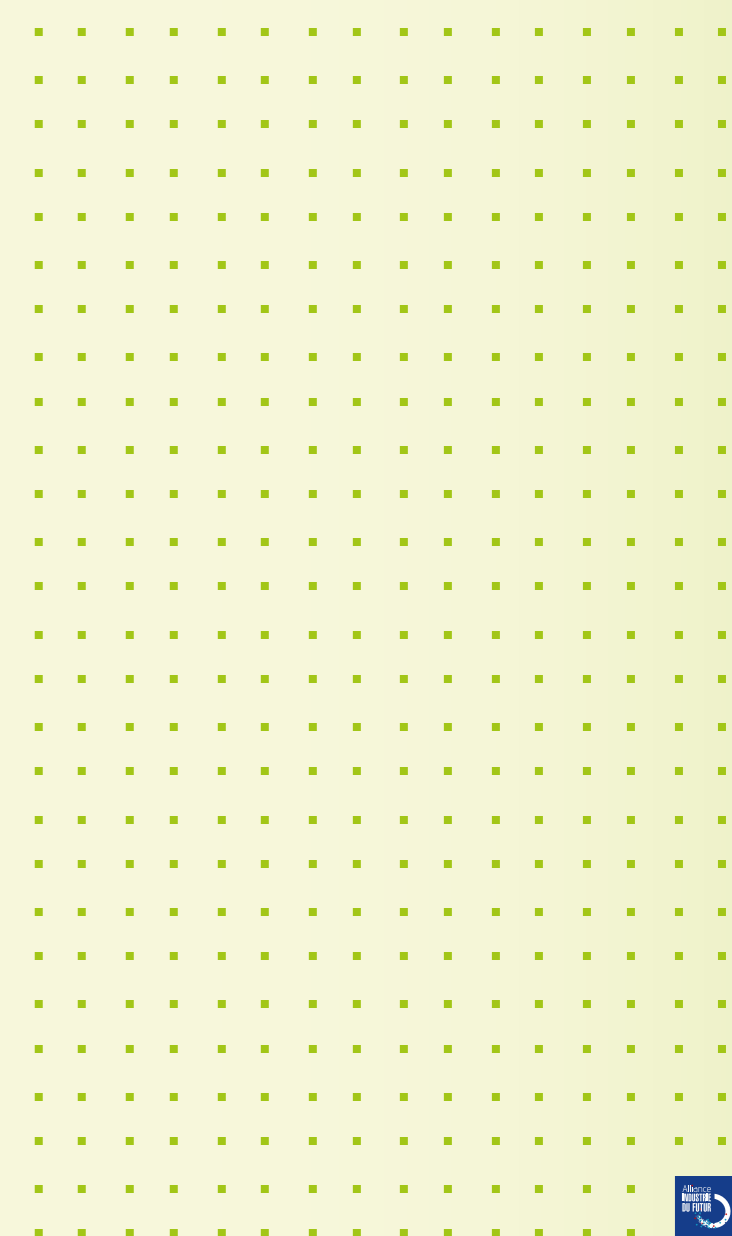
27 Fonctionnalisation de surface
5 Procédés propres



VITRINES INDUSTRIE DU FUTUR

BAUD INDUSTRIE
cellule d'usinage intelligente qui s'auto-corrige en temps réel
GRAVOTECH
création d'un centre d'innovation qui tient compte de l'ensemble du cycle de vie

LENZE
optimisation de la consommation d'énergie et réorganisation logistique
SCHAEFFLER
alimentations des machines en énergies et fluide de procédés



RÉDUCTION DES DÉCHETS

La logique de réduction des déchets porte sur l'ensemble du cycle de vie des produits. De la conception jusqu'à la fin de vie. Les logiques de réparabilité, de réutilisation et d'espérance de vie interviennent dès la conception. Le traitement effectif des déchets grâce au tri et à la valorisation est central.



MACROBRIQUES

- 06 Automatisation, transitique, robotique de process
- 20 Écoconception
- 21 Économie circulaire
- 22 Économie de la fonctionnalité
- 26 Fin de vie du produit
- 47 Nouvelles relations économiques
- 48 Optimisation de la maintenance, maintenance prédictive
- 50 Procédés Near Net Shape
- 51 Procédés propres
- 57 Surveillance à distance
- 58 Systèmes numériques de contrôle commande
- 61 Valorisation des déchets



VITRINES INDUSTRIE DU FUTUR

DAGOMA
distribution des plans en open innovation, produit imprimable en 3D, création de communautés de users

GRAVOTECH
création d'un centre d'innovation qui tient compte de l'ensemble du cycle de vie

LECTRA
prise en compte des contraintes de production dès la conception, méthode Kaizen

SAVRÉSO
création d'une communauté avec les utilisateurs et les techniciens de maintenance

SCHNEIDER ELECTRIC
installation de capteurs pour réaliser de la maintenance prédictive

VENTANA
suppression des produits cancérigènes, TMS et gaz à effet de serre



EXTRACTION DE MATIÈRE



CONCEPTION DES PRODUITS



CONCEPTION, CONSTRUCTION DES USINES
(bâtiments, utilités & process)



FABRICATION / PRODUCTION



TRANSPORT / DISTRIBUTION



UTILISATION / CONSOMMATION



ÉLIMINATION / VALORISATION

Concevoir des produits dont l'utilisation permettra de limiter la production de déchets
VITRINE: GRAVOTECH
BRIQUE: 20

Réduire les déchets de production et d'emballage
VITRINE: LECTRA
BRIQUES: 20, 22, 26, 47, 50, 51

Valoriser les coproduits (compactage de boue, réutilisation de lubrifiants)
VITRINE: VENTANA
BRIQUES: 47, 6

Obtention du label ISO14001

Réduire le nombre de défauts dans la production
VITRINE: SCHNEIDER ELECTRIC
BRIQUES: 50, 51

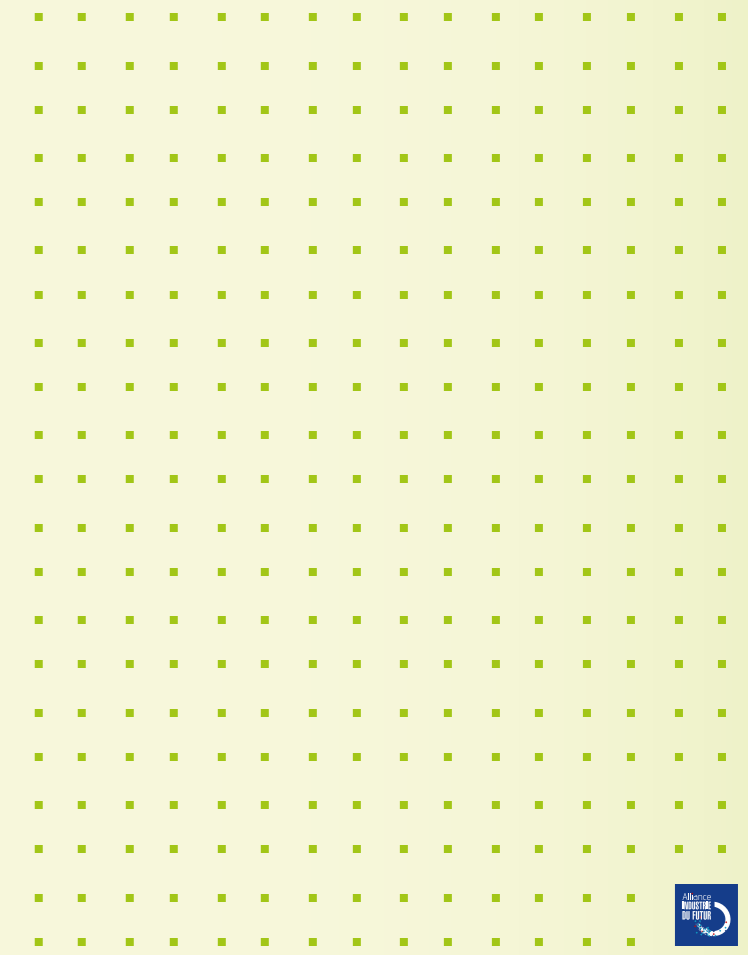
Augmentation de l'espérance de vie des produits
VITRINE: SAVRÉSO
BRIQUES: 20, 21, 22, 26, 47, 57, 58

Améliorer les possibilités de réparation des produits
VITRINE: DAGOMA
BRIQUES: 20, 21, 22, 48, 57

Identifier, valoriser et transformer les déchets ménagers et industriels pour diminuer les déchets ultimes et développer l'économie circulaire
BRIQUES: 21, 61

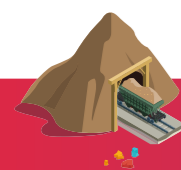
Augmenter le taux de composants recyclables et le taux de composants recyclés
VITRINE: LECTRA
BRIQUES: 20, 21

Mettre en place une politique de recyclage des déchets dans les bureaux (cartouche d'encre, papier, matériel IT)
BRIQUE: 61



PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES

Production d'énergie par des sources dont le renouvellement naturel peut être considéré comme inépuisable à l'échelle du temps humain.



EXTRACTION DE MATIÈRE

Favoriser les énergies vertes et renouvelables

VITRINE: VENTANA

BRIQUE: 02



CONCEPTION DES PRODUITS

Développer des produits permettant le stockage et la transformation de l'énergie en power-to-X

VITRINE: FONDERIE SOUGLAND

BRIQUES: 16, 42



CONCEPTION, CONSTRUCTION DES USINES (bâtiments, utilités & process)

Intégrer la production (panneau solaire, éolien...) et la gestion de l'énergie de manière circulaire dans la conception des bâtiments

VITRINE: LISI AEROSPACE

BRIQUE: 02



FABRICATION / PRODUCTION

Pour tous les systèmes de production ENR: maintenir en condition opérationnelle, garantir la durée de vie des équipements et installations

VITRINE: ENGIE (1)

BRIQUES: 07, 09, 20, 21, 36, 43, 48, 57



TRANSPORT / DISTRIBUTION

Savoir stocker les ENR (STEP, air comprimé, batteries, conversion sous forme d'H2)

BRIQUES: 16, 42



UTILISATION / CONSOMMATION

Garantir la durabilité et la résistance des éoliennes

VITRINE: ENGIE (3)

BRIQUES: 16, 20, 21, 42, 48, 57



ÉLIMINATION / VALORISATION

Revaloriser toutes les sources d'énergie dans une perspective circulaire

VITRINE: SCHAEFFLER (2)

BRIQUE: 21

Sécuriser l'approvisionnement des métaux rares pour les industriels qui produisent de l'énergie solaire (photovoltaïque)

Développer des technologies de production locales (microturbines, microéoliennes, solaire thermodynamique et photovoltaïque, valorisation de la chaleur fatale)

VITRINE: SCHAEFFLER (1)

BRIQUES: 47, 54

Assurer l'interconnexion des réseaux pour l'agilité de la réponse à la demande

VITRINE: ENGIE (2)

BRIQUE: 54

Pour toutes les ENR: évaluer l'impact de la production sur la biodiversité

BRIQUE: 51



MACROBRIQUES

- 02 Adaptation de la consommation d'énergie
- 07 Capteurs autonomes et communicants
- 09 CND innovants
- 16 Conception et simulation du produit
- 20 Écoconception
- 21 Économie circulaire
- 36 Internet industriel
- 42 Matériaux non métalliques et fluides biosourcés
- 43 Mesure et analyse de données d'énergie
- 47 Nouvelles relations économiques
- 48 Optimisation de la maintenance, maintenance prédictive
- 51 Procédés propres
- 54 Réseaux d'entreprises et sites intégrés
- 56 Réseaux industriels traditionnels
- 57 Surveillance à distance



VITRINES INDUSTRIE DU FUTUR

ENGIE

- (1) modèle théorique de la productivité et raccordement en temps réel des parcs éoliens et photovoltaïques
- (2) raccordement en temps réel de tous les parcs mondiaux éoliens et photovoltaïques
- (3) raccordement en temps réel de tous les parcs mondiaux éoliens pour automatiser les tâches et faire de la maintenance optimisée et prédictive

LISI AEROSPACE

bâtiment connecté avec IOT et analyse en temps réel

SCHAEFFLER

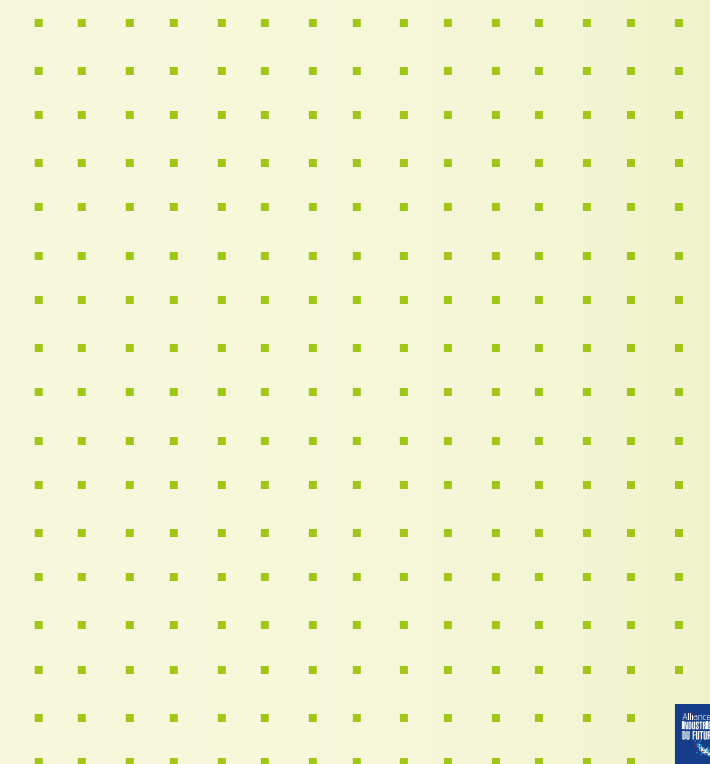
- (1) récupération énergie fatale
- (2) alimentations des machines en énergie et fluide de procédés, récupération énergie fatale

VENTANA

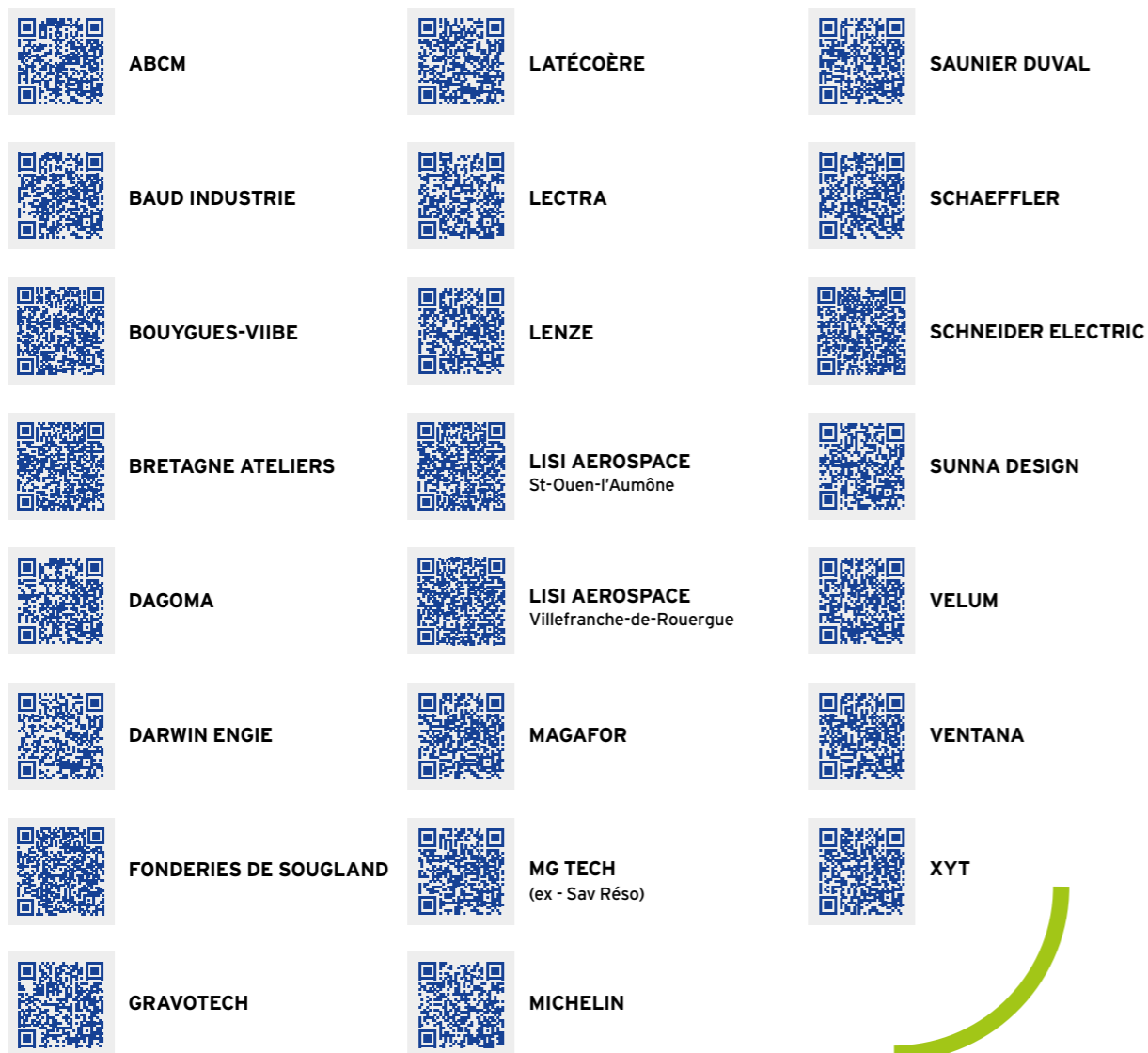
suppression des produits cancérigènes, TMS et gaz à effet de serre

FONDERIE SOUGLAND

création d'un pôle de R&D pour lancer des projets de recherches capitalisant sur le savoir-faire



FLASHEZ SUR LES VITRINES INDUSTRIE DU FUTUR



Cette brochure a été établie au sein du Groupe de travail « Développement de l'Offre Technologique du Futur » (GT DOTF) de l'Alliance Industrie du Futur. Un merci tout particulier à Hélène Determe et Muriel Maquennehan du Cetim, Noémie Lextray et Olivier Scart de Dassault Systèmes, Frédéric Amblard du Factory Lab du CEA List, pour leur engagement au sein de l'AIF, leur implication, via leurs travaux, leurs analyses, qui permettent alors de contribuer à faire avancer l'Industrie française !

RESSOURCES



TÉLÉCHARGEZ
«Guide des technologies de l'Industrie du Futur»



DOWNLOAD
«The Industry Of the Future Technology Guide»



CONNECTEZ-VOUS
«Référentiel Industrie du Futur»



TÉLÉCHARGEZ
«Brochure 2020 Vitrine Industrie du Futur»



CONNECTEZ-VOUS
«Vitrine Industrie du Futur»



industrie-dufutur.org



L'Alliance Industrie du Futur, association loi 1901, rassemble et met en mouvement les compétences et les énergies d'organisations professionnelles, d'acteurs scientifiques et académiques, d'entreprises et de collectivités territoriales, notamment les Régions et d'organismes de financements pour les entreprises, pour assurer, en particulier, le déploiement du plan Industrie du Futur.

Membre fondateur de



industrie-dufutur.org