TECH'SURF
Technologies des Surfaces
Formation & Innovation

ETUDE ET SIMULATION NUMERIQUE DE FLUX

ADI

INGÉNIERIE DES PROCÉDÉS INDUSTRIELS

Catalyseur de performances

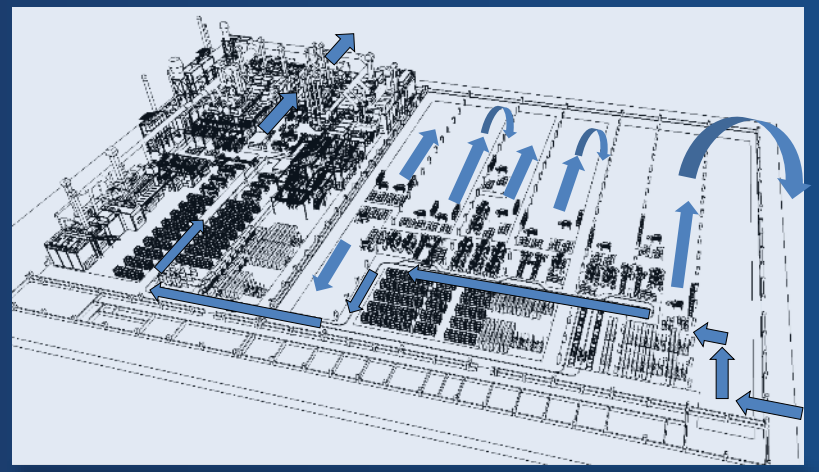
Qu’est ce que la simulation numérique de flux ?

➡ Définition de la simulation numérique de flux *(source Wikipédia)*:

[La simulation à événements discrets est une technique utilisée dans le cadre de l’étude de la dynamique des systèmes. Elle consiste en une modélisation informatique où le changement de l'état d'un système, au cours du temps, est une suite d'événements discrets. Chaque événement arrive à un instant donné et modifie l'état du système.]

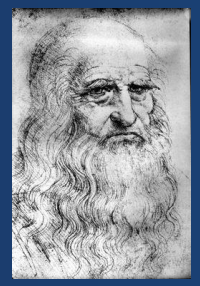
La simulation numérique de flux, dans quels cas ?

Digitalisation des procédés de fabrication Jumeau numérique



- Caractériser les flux dans l'usine
  - Pièces brutes, semi-finies, finies
  - Matière
  - Contenants
  - Opérateurs
  - Engins de manutention, AGV
- Identifier les processus goulots d'étranglement
- Vérifier un capacitaire selon un Plan de Production prévisionnel
- Simuler une modification de processus sur le capacitaire usine
- Vérifier les besoins logistiques et l'évolution des stocks

Quels sont les bénéfices de la simulation de flux ?



Ne pas prévoir,
c'est déjà gémir…

Léonard de Vinci

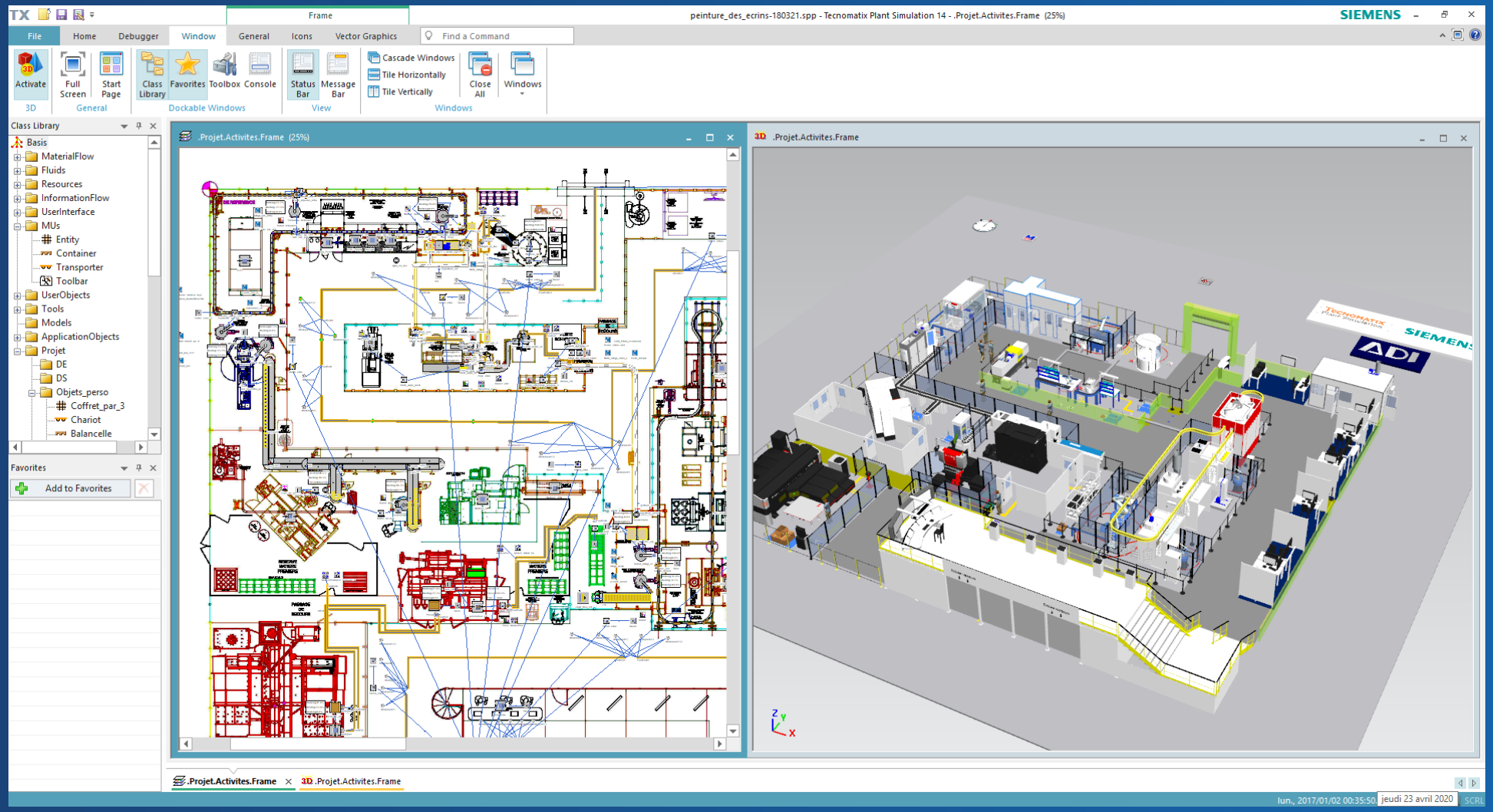
- Maîtriser les flux internes de l'usine
- Disposer d'un outil permettant de simuler plusieurs scénarios sans avoir à les expérimenter en vrai grandeur
- Disposer d'un outil pertinent de prévisions et de stratégie industrielle

L'outil de simulation

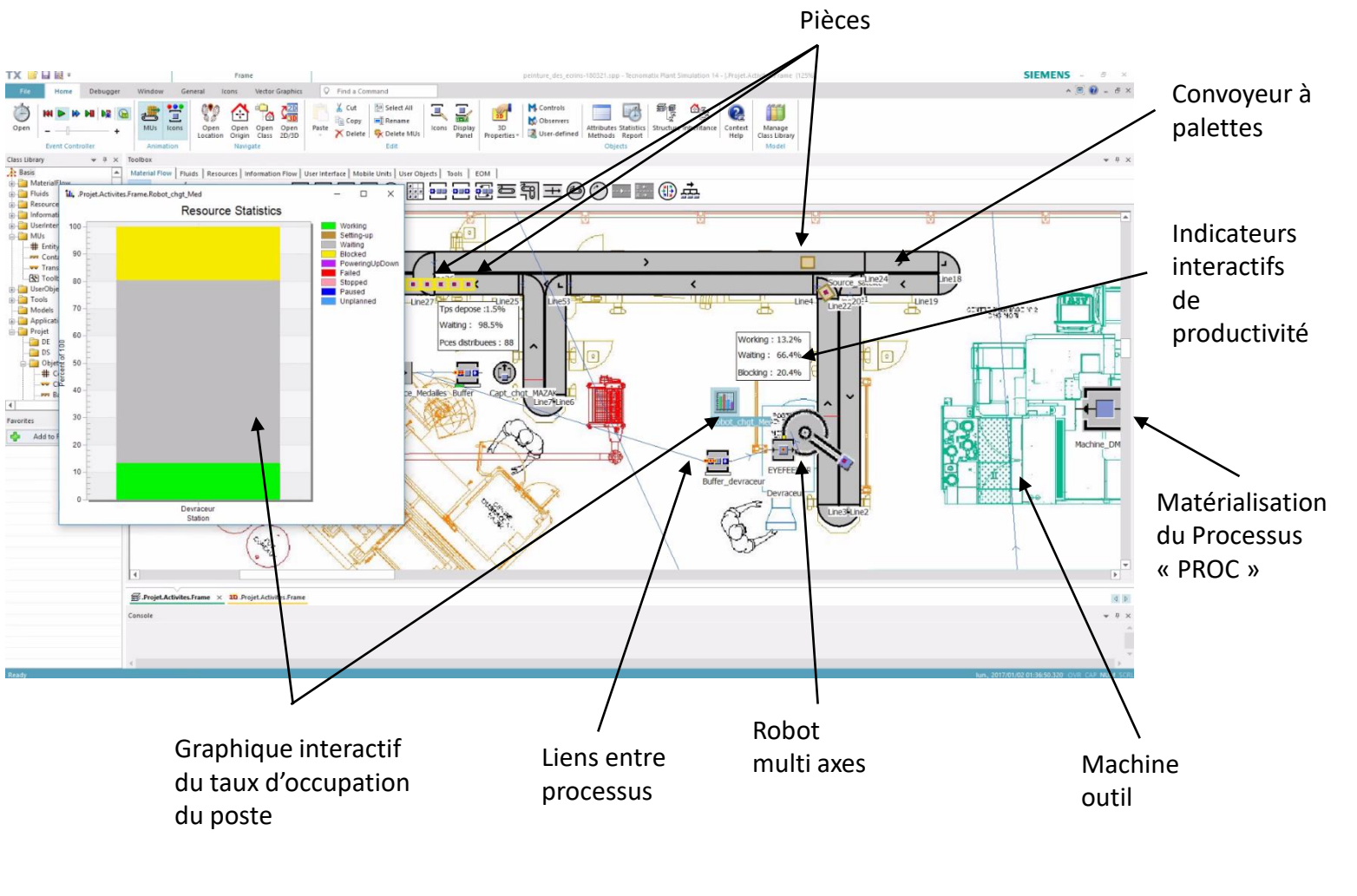
SIEMENS
Siemens PLM Software
TECNOMATIX
Plant Simulation

SIEMENS - Plant Simulation : logiciel de simulation numérique de flux 2D / 3D

- ✓ Grande bibliothèque de composants (processus, logistique)
- ✓ Importation simple de plans 2D/3D (maquettes de jumeaux numériques)



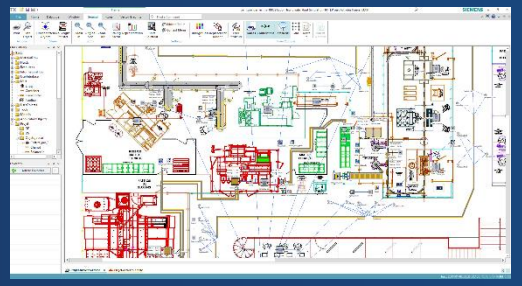
L'outil de simulation

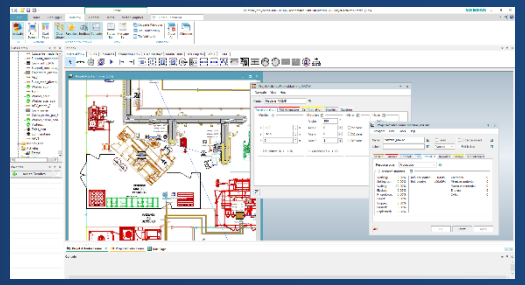


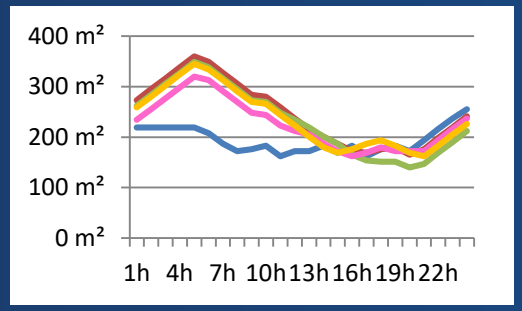
Importation du plan d'implantation 2D/3D

- Programmation des processus et des liens entre les processus (conditions de progression) : Machines, postes opérateurs, convoyeurs, robots…
- Représentation symbolique de la pièce ou des contenants
- Définition des calendriers de production:
  - Calendrier machines
  - Calendrier opérateurs
- Définition de l'état initial
- Définition des jeux d'essai : scénario de simulation
- Mise en place des indicateurs de suivi :
  - Taux d'occupation d'un poste,
  - Temps de cycle,
  - Temps de transit
  - Nb de changement de référence
  - Temps de changement de référence
  - …

Les étapes de la simulation de flux







1 – Création du modèle

Recueil des données de base
- Implantation
- Gammes de traitement
- Organisation - Flux

Construction du modèle de simulation

SIEMENS
Siemens PLM Software
TECNOMATIX
Plant Simulation

2 – Paramétrage du modèle

Test du modèle de simulation
Vérification des incohérences
Simulation à « temps zéro » (tous les temps techniques =0)

3 – Scénario de simulation

Etablissement d'un état initial (stock encours)
Simulation du PdP sur le modèle

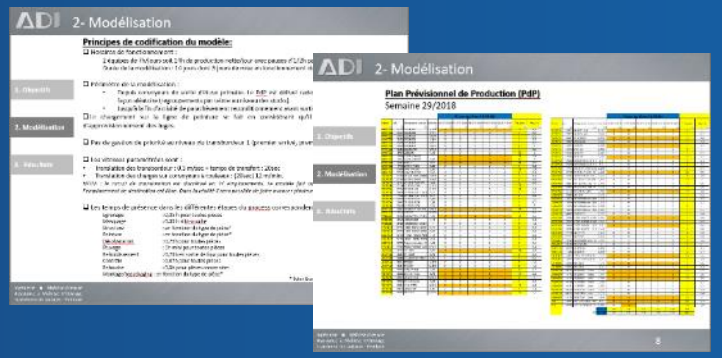
4 – Exploitation de données

Vérification du capacitaire
Identification des taux d'utilisation des ressources et des moyens
Identification du taux de retouche max admissible
Identification des goulots d'étranglement

Les livrables d'une étude de simulation de flux

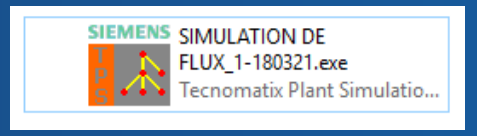
Un rapport de modélisation

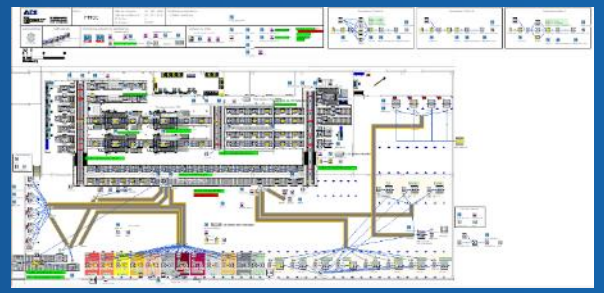
- Données de base
- Hypothèses prises en compte
- Analyse fonctionnelle simplifiée



Un exécutable permettant de jouer la(les) simulation(s) *(ne nécessite pas d'achat de licence)*

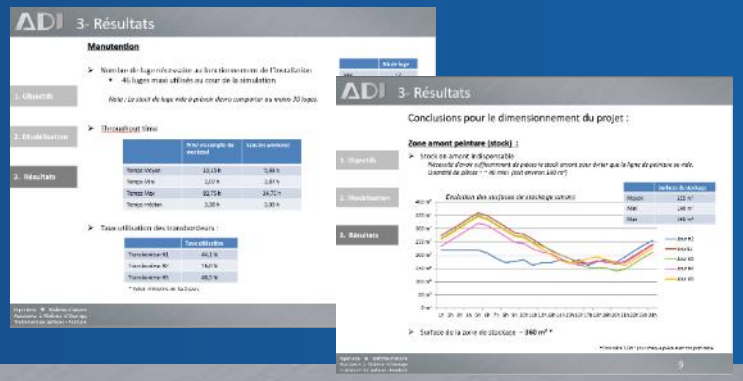
- Variation de la vitesse de simulation
- Arrêt à volonté sur certains évènements
- Visualisation 2D/3D et animation des flux
- Modification de certaines hypothèses paramétrées





Un rapport d'exploitation

- Exploitation de la simulation
- Conclusions de l'étude



Exemples de réalisations

BOMBARDIER

Modélisation de l'atelier existant de peinture de voitures ferroviaires (site de Crespin)

Simulation d'un Plan de Production – Détection de la limite capacitaire du site
Proposition de plusieurs schémas industriels - Vérification du capacitaire

FMGC

Modélisation de l'atelier de finition de contre-poids (projet en cours de conception)

Simulation d'un Plan de Production – Vérification du capacitaire
Identification des goulots d'étranglement
Temps de transit
Evolution des stocks (vérification des surfaces disponibles)
Taux de charge des opérateurs
Nb de véhicules nécessaires à la logistique amont/aval

Satys

Modélisation de l'usine de finition de radômes d'avions (projet en cours de conception)

Simulation d'un Plan de Production – Vérification du capacitaire
Identification des goulots d'étranglement
Temps de transit

Exemples de réalisations

GL events

Modélisation de l'Usine Connectée sur le salon GLOBAL INDUSTRIE de Paris 2018 et Lyon 2019

Démonstrateur Plant Simulation

DASSAULT AVIATION

Modélisation de l'atelier de traitement de surfaces et de peinture de pièces élémentaires (projet en cours de conception)

Simulation d'un Plan de Production – Vérification du capacitaire
Identification des goulots d'étranglement
Temps de transit
Taux de charge des opérateurs

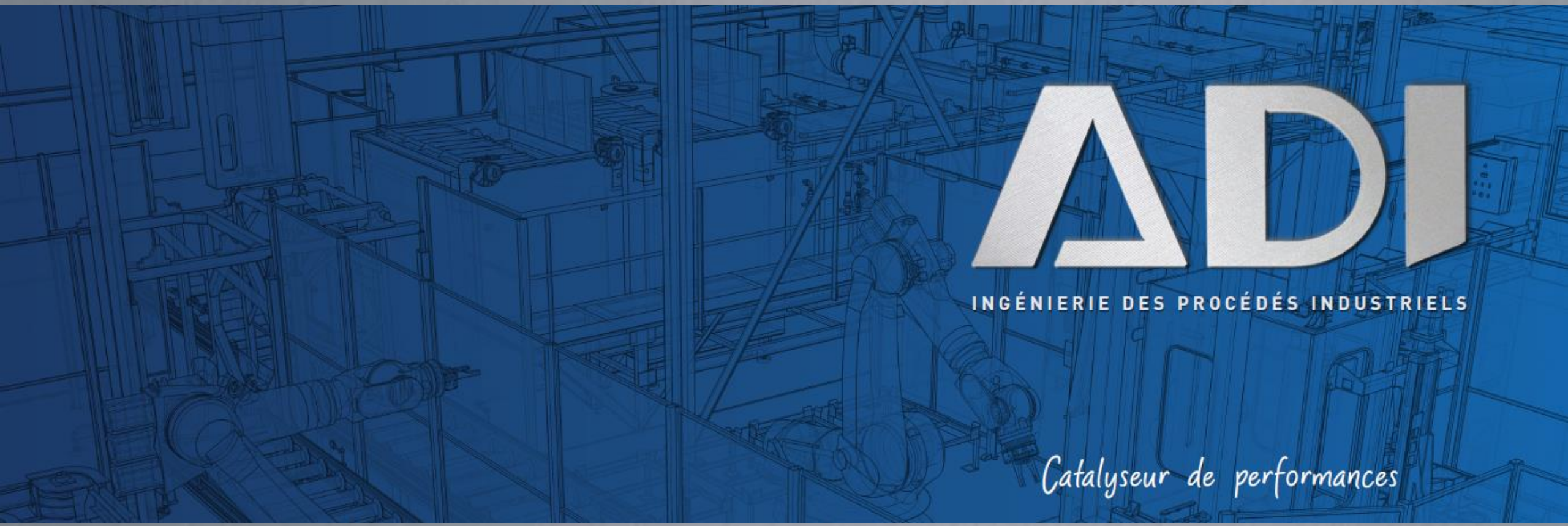
AIRBUS HELICOPTERS

Satys

Modélisation de l'atelier de finition de pièces aéronautiques (projet en cours de conception)

Simulation d'un Plan de Production – Vérification du capacitaire
Identification des goulots d'étranglement
Temps de transit
Evolution des zones de buffer

TECH'SURF
Technologies des Surfaces
Formation & Innovation



170 Bd Emile Delmas-BP 2011
F-17009 LA ROCHELLE Cedex 1

Tel :(33) 05 46 44 64 12
contact@adi-ing.fr
www.adi-ing.fr