



**Environnement  
et développement  
durable**

# LE NUMÉRIQUE AU SERVICE DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE ET DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

## VERROUS SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES

-  Modélisation et simulation des systèmes complexes
-  Planification territoriale et stratégique
-  Optimisation dynamique des usages particuliers et tertiaires
-  Connaissances, données ouvertes et Machine Learning
-  Modèles sociaux et comportementaux des usages
-  Interaction humaine avec les systèmes intelligents

## NOS AMBITIONS

L'IRT SystemX apporte toute la puissance du numérique au service de l'environnement et du développement durable. Ensemble, nous construisons et déployons des outils à forte valeur ajoutée pour les acteurs publics et privés du territoire, les citoyens et l'environnement. Nous mettons à profit des approches de modélisation, de prédiction et de planification pour l'utilisation optimale des ressources et l'aide aux décisions stratégiques. Nous favorisons l'adoption de l'économie circulaire fondée sur une approche systémique globale.

## Enjeux économiques et sociétaux

Le numérique révolutionne la filière énergétique et environnementale, notamment grâce aux technologies avancées d'intelligence artificielle (IA). Nos équipes s'appuient sur les technologies d'IA et de recherche opérationnelle pour répondre à de nombreuses problématiques : quelles énergies pour quels territoires et à quel coût ? Comment modéliser des systèmes aussi complexes ? Quels usages recommander sans être intrusif ? Quid de l'acceptabilité sociétale ? Quelles données analyser en respectant la vie privée ?

## MARCHÉS / CIBLES

- PLANIFICATION TERRITORIALE
- EFFICACITÉ ÉNERGETIQUE
- ANALYSE DE CYCLE DE VIE
- GESTION DES DÉCHETS
- MAÎTRISE DE L'EMPREINTE CARBONE
- ÉCO-MOBILITÉ
- ÉCO-CONSTRUCTION
- ÉNERGÉTIQUE NUMÉRIQUE
- AGRICULTURE CONNECTÉE
- GESTION DES RESSOURCES EN EAU



**PLANIFICATION TERRITORIALE**

- Modélisation multi-agents du comportement d'adoption sociale.
- Multi-énergies : réseau de chaleur, panneaux solaires, et électrique.
- Stratégies d'investissement multi-niveaux et multicritères à long terme.
- Échelle géographique et territoriale.
- Modèles et simulateur transférés et exploités par le partenaire.



**GEODATABASE**

- Réconciliation des données géographiques et énergétiques pour un parc d'entreprises.
- Mise en place d'une plateforme de stockage et d'accès aux données.
- Echelle géographique du quartier et de la ville.

**ÉCO-CONSTRUCTION ET PRÉDICTION DES USAGES**

- Modélisation hybride, physique et statistique des équipements.
- Apprentissage des profils des usagers.
- Incitations pour un mix-énergétique.
- Calcul du retour sur investissement.
- Échelle d'une maison individuelle.
- Modèles physiques et simulateur transférés et exploités par les partenaires.



**MARKET PLACE ENERGETIQUE**

- Modélisation du marché économique (prix d'achat et de vente de l'énergie).
- Validation de la solution sur des données réelles des collectivités territoriales françaises.
- Outils d'optimisation transférés et exploités auprès des régions et collectivités par le partenaire.



**DÉPLOIEMENT DES BORNES DE RECHARGE DES VEHICULES ÉLECTRIQUES**

- Modélisation du réseau électrique.
- Calcul d'un plan de recharge optimisé.
- Optimisation des emplacements des bornes de recharges sur le territoire Paris-Saclay.

**INTELLIGENT CITIES CHALLENGE (ICC)**

- **Lancement : 2020 – Durée : 2,5 ans**
- Accélérer la définition et la mise en œuvre de feuilles de route Smart City en capitalisant sur des initiatives pragmatiques et orientées vers les besoins des territoires.

**CHAIRE ANTHROPOLIS (HCM, HUMAN CENTERED MOBILITY)**

- **Lancement : 2020 – Durée : 4 ans**
- Construire une vision de la mobilité future intégrant les enjeux de la vie urbaine.

**PARIS-SACLAY ENERGIES (PSE)**

- **Lancement : 2018 – Durée : 3 ans**
- Modéliser le système énergétique local pour répondre aux besoins de planification territoriale et de pilotage énergétique des bâtiments.

**MODÉLISATION DE SOLUTIONS DE MOBILITÉ (MSM)**

- **Lancement : 2016 – Durée : 4 ans**
- Déployer de nouveaux réseaux de communication et de mobilité permettant une gestion intelligente des futures villes.

**SMART CITY ENERGY ANALYTICS**

- **Lancement : 2014 – Durée : 4 ans**
- Explorer les outils de modélisation et d'analyse de données pour une offre de services améliorée associant fournisseurs d'énergie, de transport et de technologies.

**IN2RAIL**

- **Lancement : 2014 – Durée : 4 ans**
- Concevoir, aux côtés des leaders mondiaux du transport, les nouvelles infrastructures ferroviaires et énergétiques.

Exemples de cas d'usages

**NOTRE EXPERTISE**



Calcul scientifique



Interaction homme-machine



Optimisation



Science des données et IA



Sécurité numérique et Blockchain



Ingénierie système et conception logicielle

**LES ACTIFS NUMÉRIQUES**

- Simulateur de planification territoriale
- Optimisation des profils de vitesse de conduite ferroviaire
- Modèles physiques de maisons, bâtiments et trains
- Service de cryptographie homomorphe
- Modèles de prédiction et de détection d'anomalies
- Algorithmes d'apprentissage par renforcement de pilotage de la charge et de la demande
- Algorithmes et modèles de recharge intelligente de véhicules électriques
- Plateforme de données géo-énergétiques

### PARTENAIRES ACADÉMIQUES ET INSTITUTIONNELS



### PARTENAIRES INDUSTRIELS



### CONTACT



#### AMIRA BEN HAMIDA

Référente de la thématique économie circulaire et transition écologique  
transition-ecologique@irt-systemx.fr

### EN SAVOIR PLUS

[www.irt-systemx.fr](http://www.irt-systemx.fr)



@IRTSystemX



IRT SystemX

### À PROPOS DE L'IRT SYSTEMX

SystemX est un institut de recherche technologique (IRT) expert en analyse, modélisation, simulation et aide à la décision appliqués aux systèmes complexes. Seul IRT dédié à l'ingénierie numérique des systèmes, il coordonne des projets de recherche partenariale, réunissant académiques et industriels dans une perspective multi-filière. Ensemble, ils s'appliquent à lever des verrous scientifiques et technologiques majeurs de 4 secteurs applicatifs prioritaires : Mobilité et Transport autonome, Industrie du futur, Défense et Sécurité, Environnement et Développement durable.

Au travers de projets orientés cas d'usage, les ingénieurs-chercheurs de SystemX répondent aux grands enjeux de notre temps, sociétaux et technologiques, et contribuent ainsi à l'accélération de la transformation numérique des industries, des services et des territoires.

Basé sur le plateau de Paris-Saclay, Lyon et Singapour, SystemX a été créé en 2012 dans le cadre du programme des investissements d'avenir.