Colloque « Science, Innovation et Société »
10 décembre 2020

Ecoconception d'un projet urbain

Bruno PEUPORTIER | MINES ParisTech – CES
Cyril FRANCOIS| Ecole des Ponts ParisTech – LVMT
Jean ROGER-ESTRADE | AgroParisTech

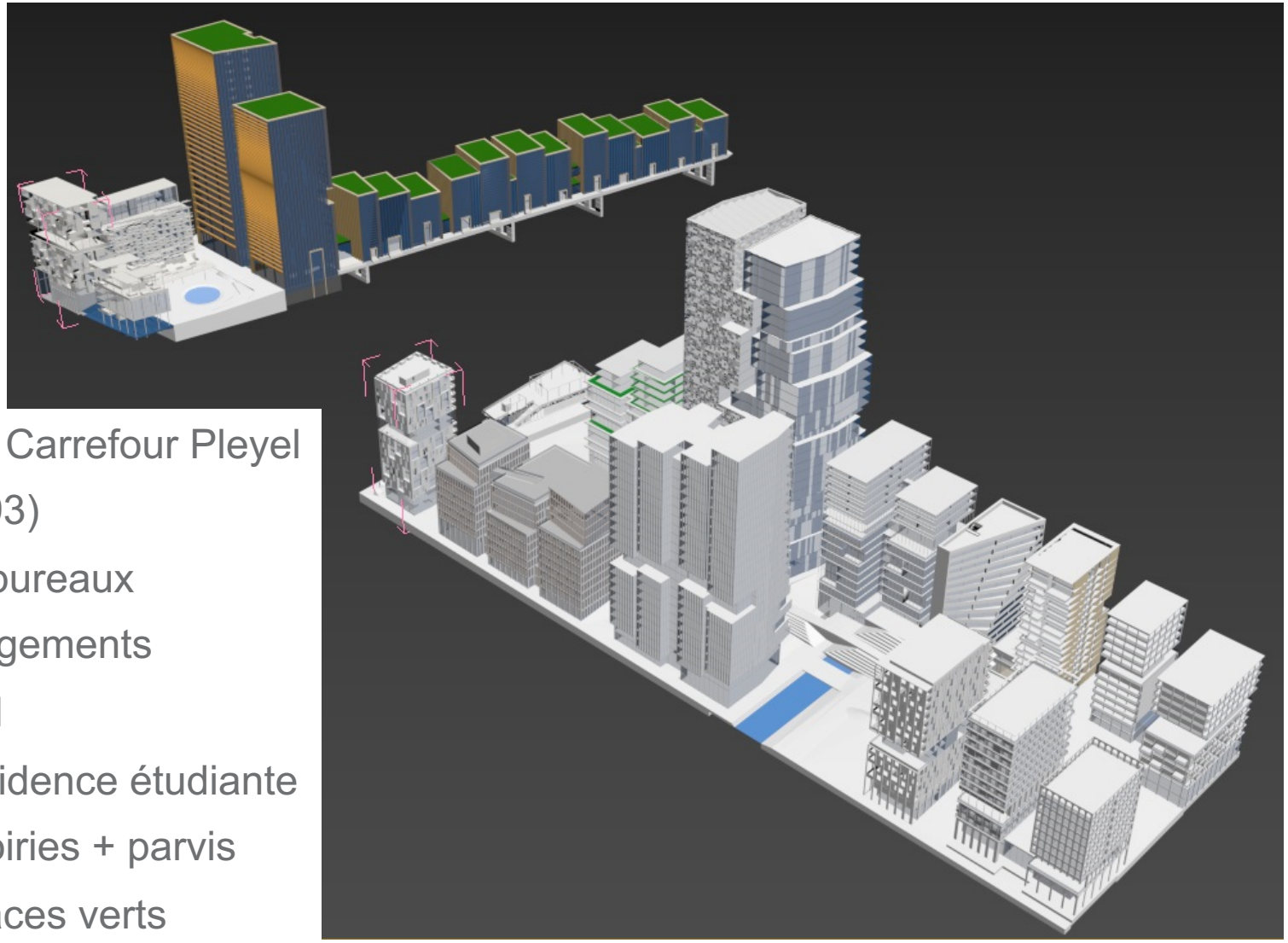
Etude de cas commune : Projet Les Lumières

lab recherche environnement
VINCI | PARISTECH

Rêve de Scènes URBAINES

plaine commune GRAND PARIS

Démonstrateurs industriels pour la ville durable



5 ha, proche du Carrefour Pleyel

à Saint-Denis (93)

170 000 m² de bureaux

42 000 m² de logements

5 000 m² d'hôtel

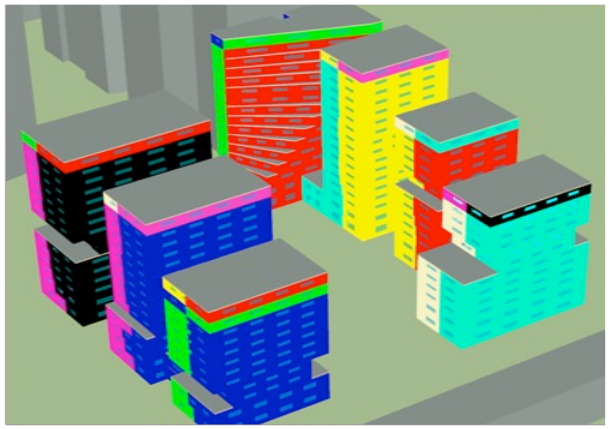
5 000 m² de résidence étudiante

15 000 m² de voiries + parvis

8 000 m² d'espaces verts

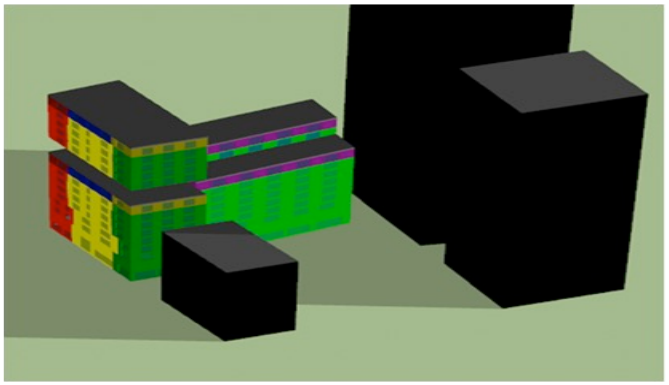
Maquette numérique

lab recherche environnement
VINCI | PARISTECH

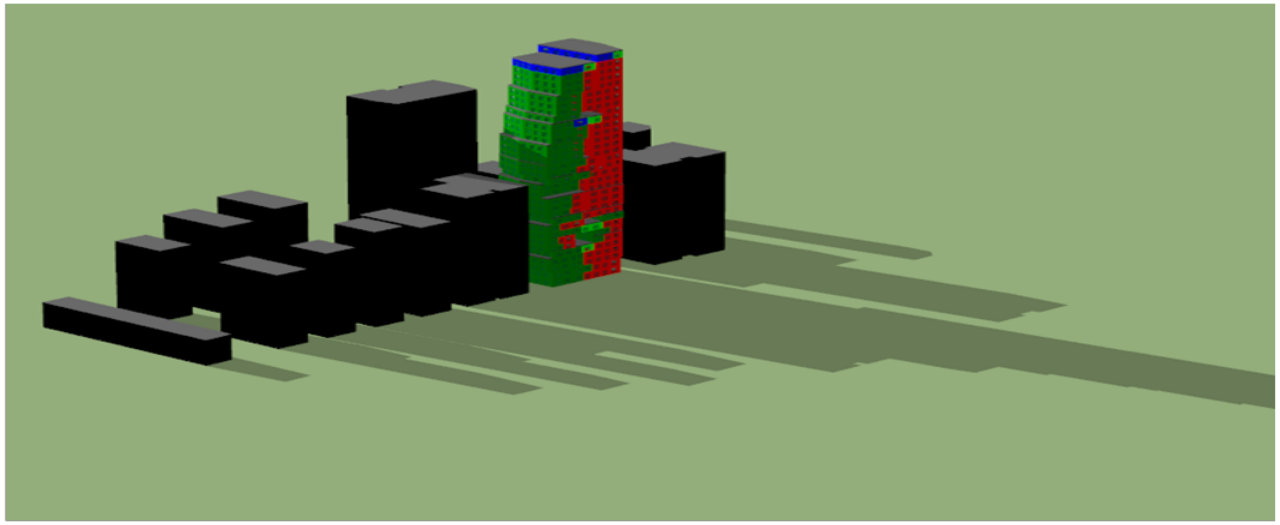


Logements

Résidence étudiante et hôtel



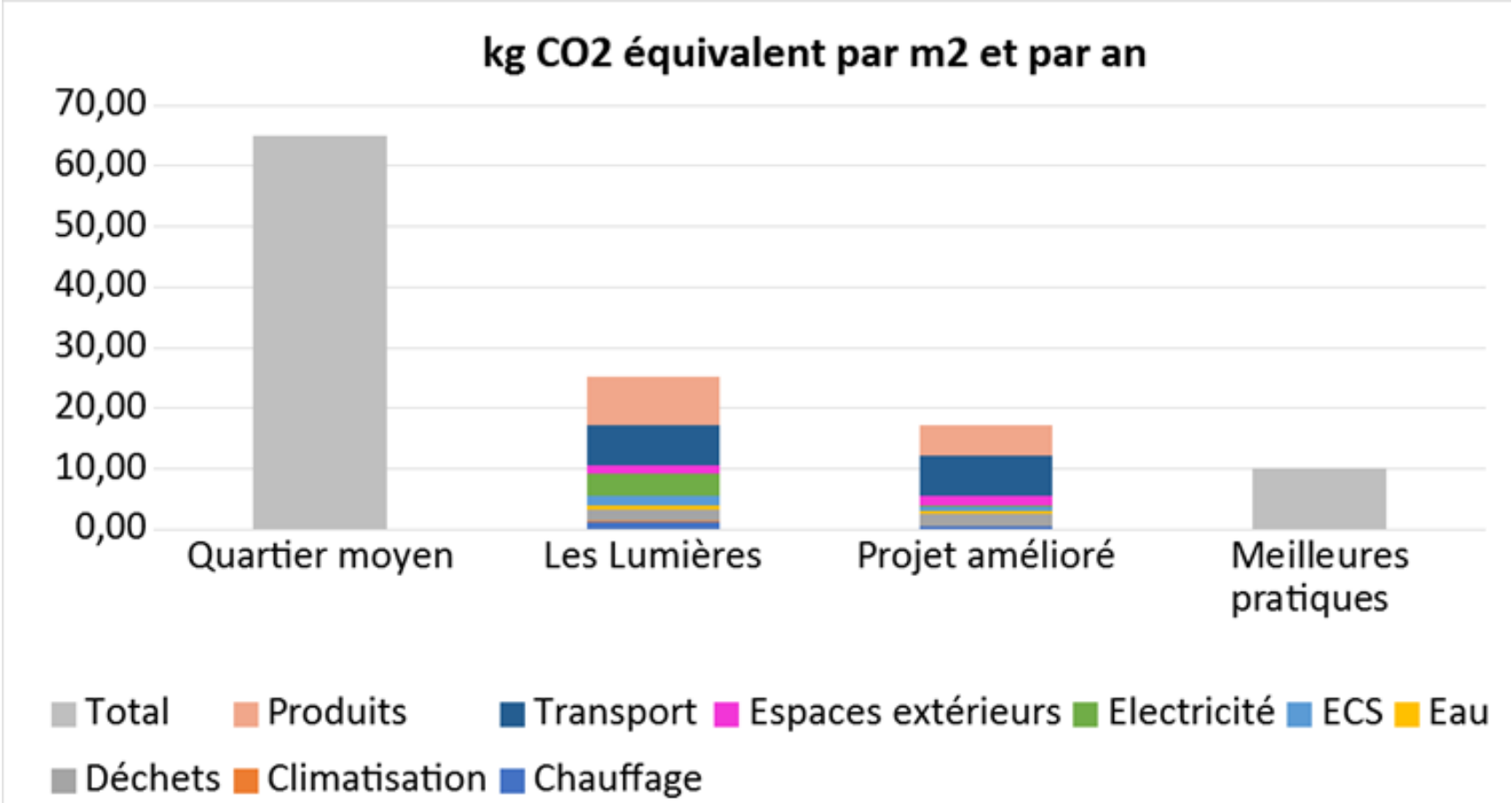
Bureaux



Evaluation du projet par ACV

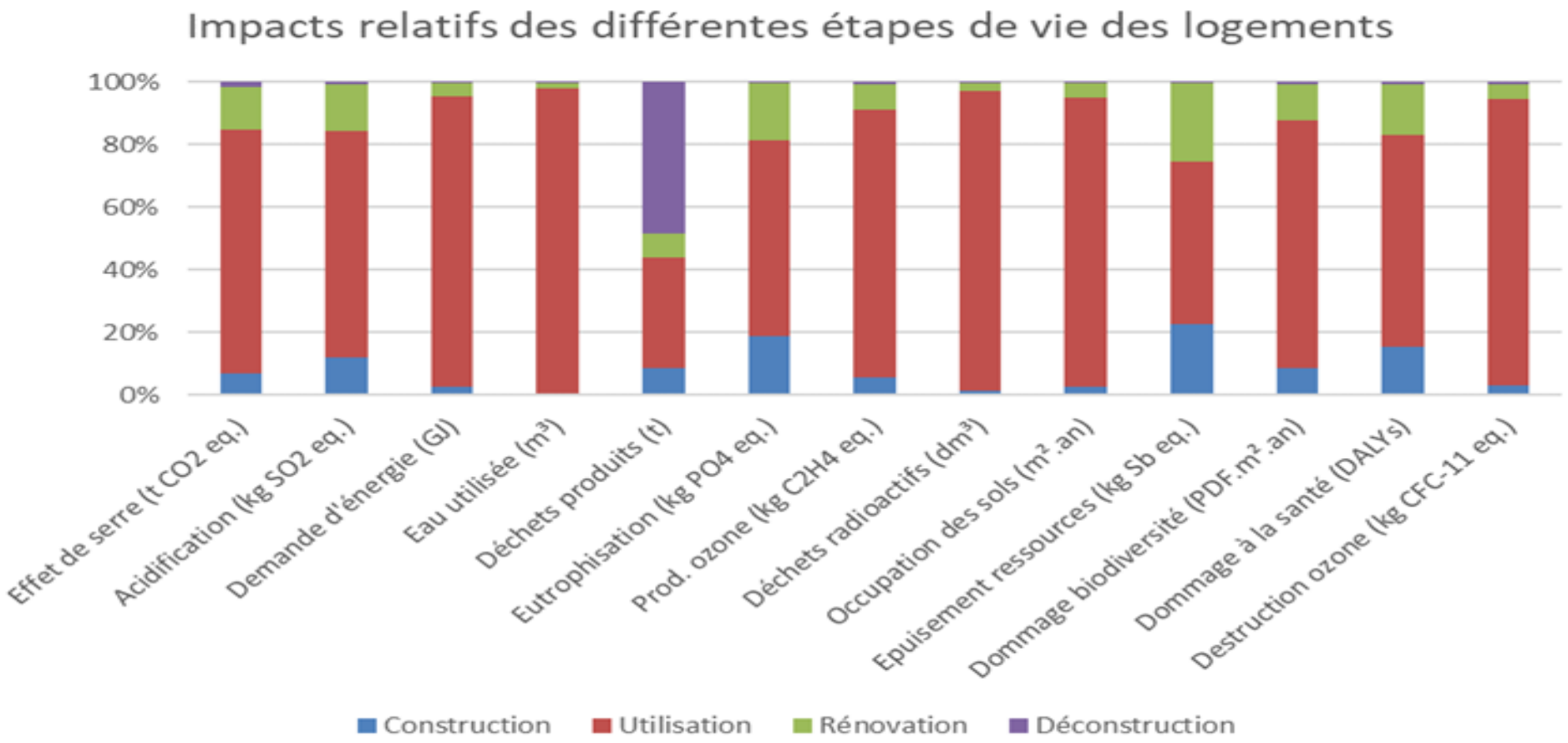
lab recherche environnement
VINCI | PARISTECH

- Application des outils aux étapes amont de la conception, évaluation du projet et recherche d'améliorations



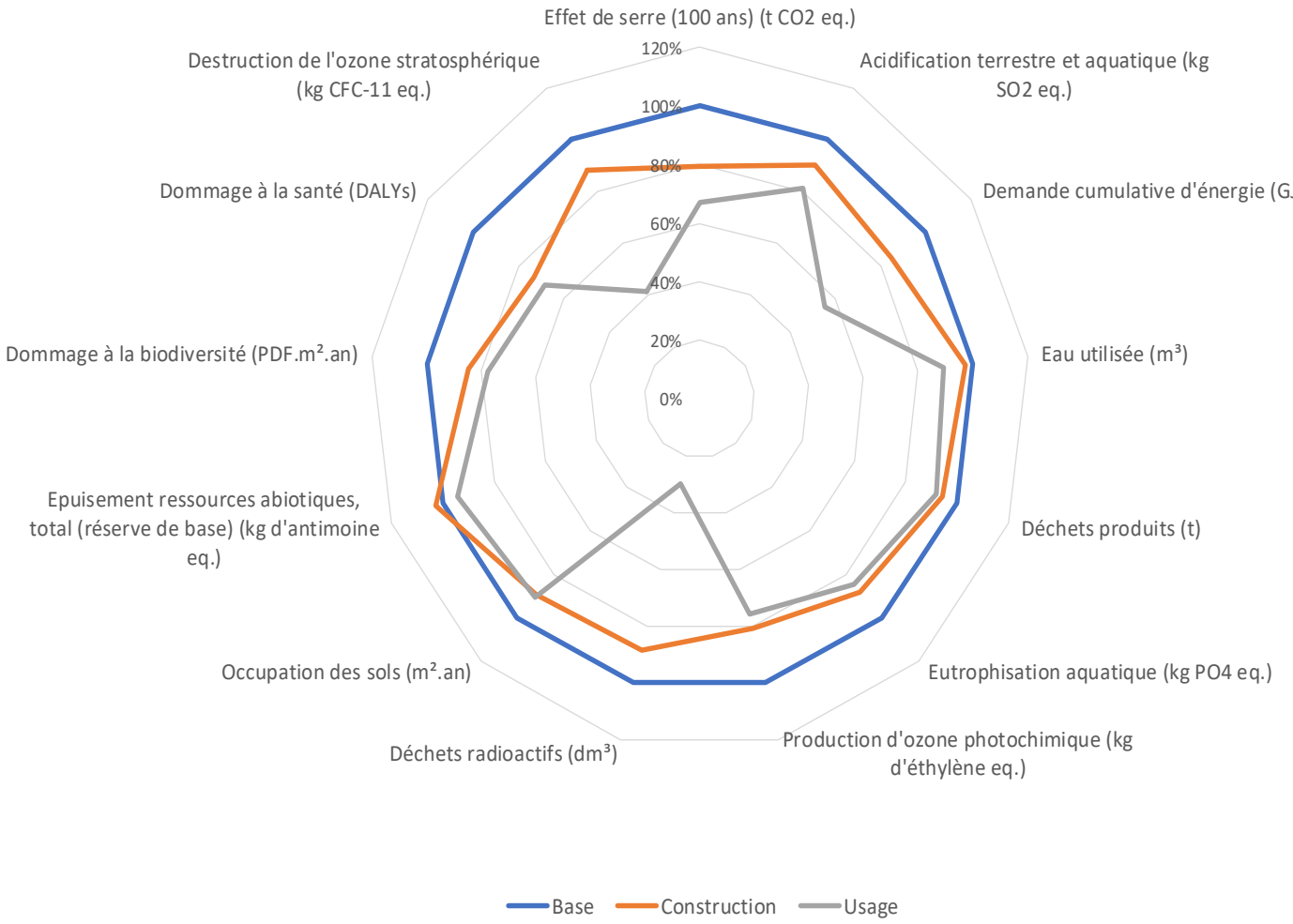
Contributions, étapes

lab recherche environnement
VINCI | PARISTECH



- Principaux contributeurs aux impacts environnementaux

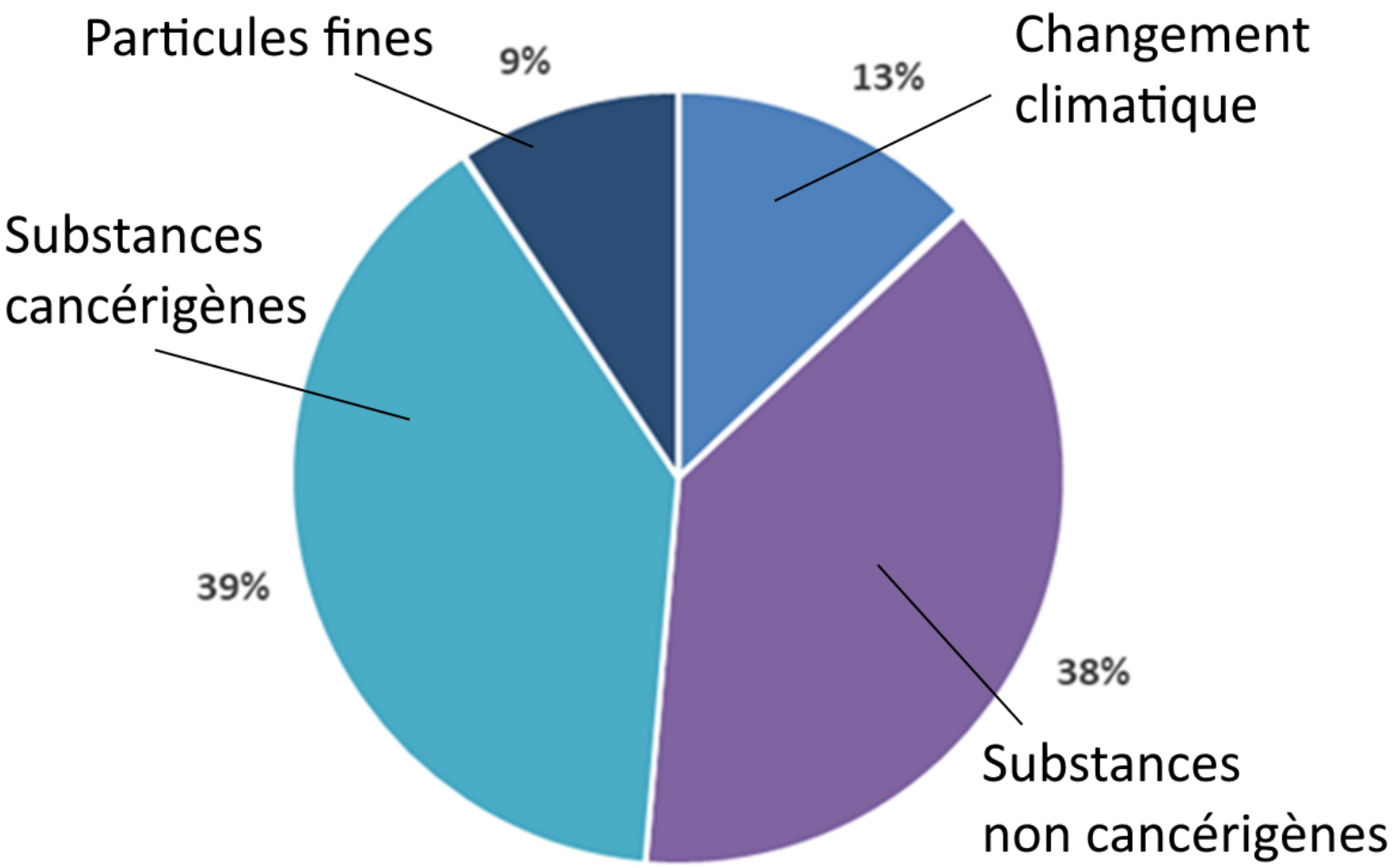
Comparaison de variantes



Construction
Energie :
isolation renforcée
triple vitrage
double flux
Photovoltaïque
et
Biosourcé :
façades bois,
laine de bois
béton bas carbone
parquet
menuiseries bois

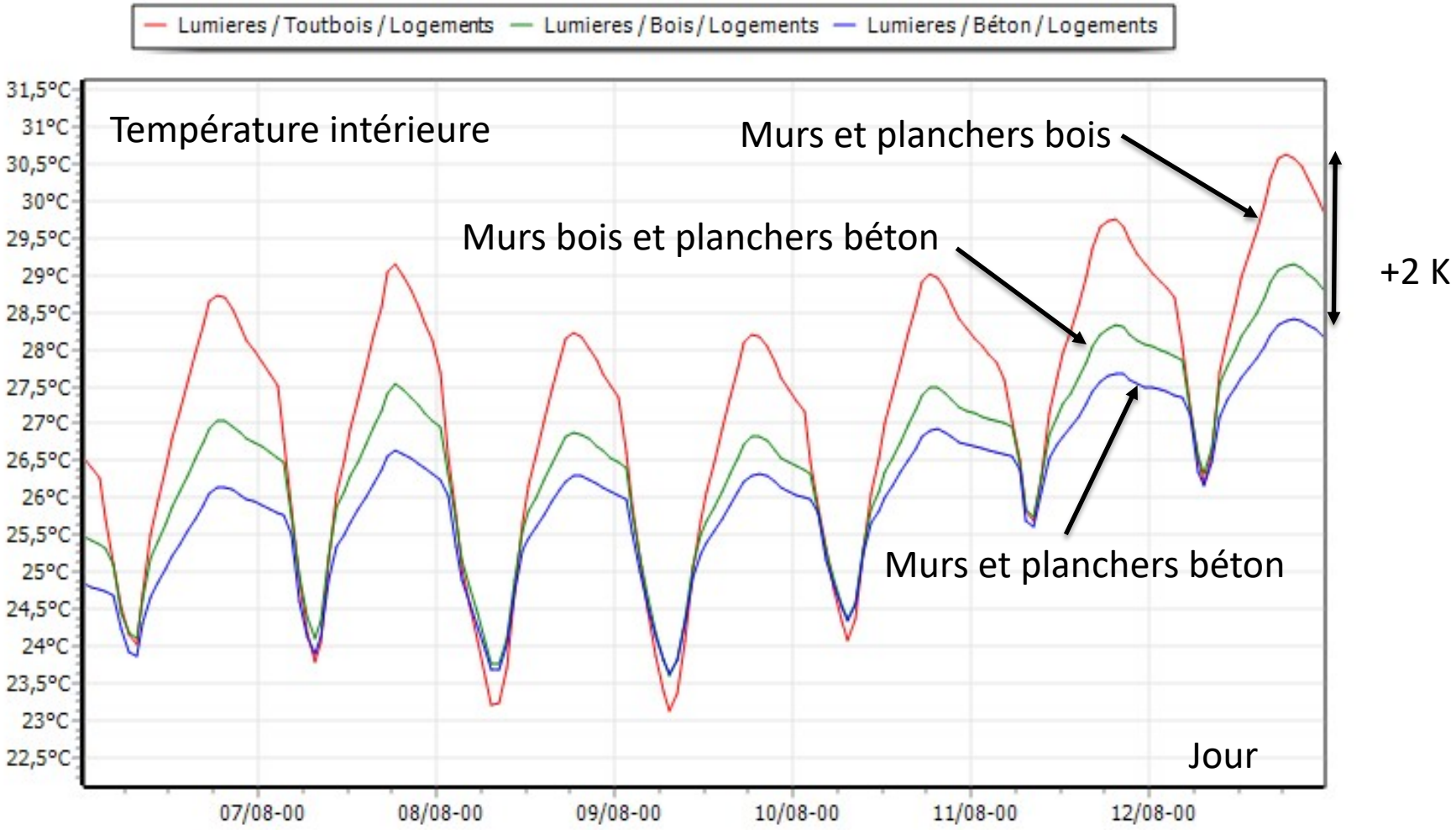
Usage
Electricité 100% ren.

Effets sur la santé



- Prédominance de la toxicité

Résilience face aux canicules



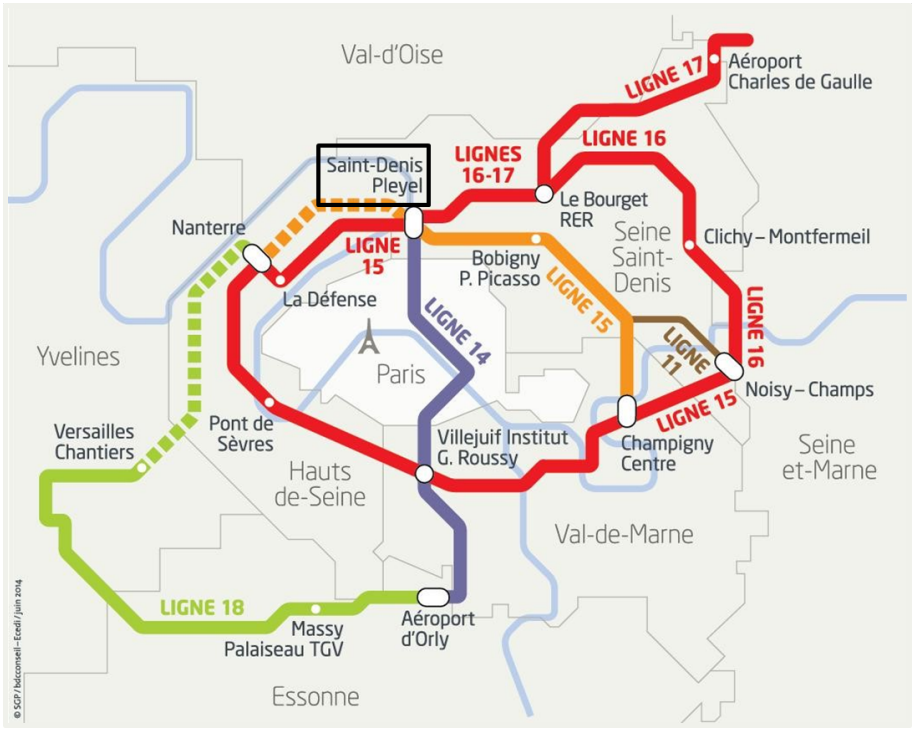
- Canicule de 2003, semaine la plus chaude

lab recherche environnement
VINCI | PARISTECH

Évaluation des mobilités :

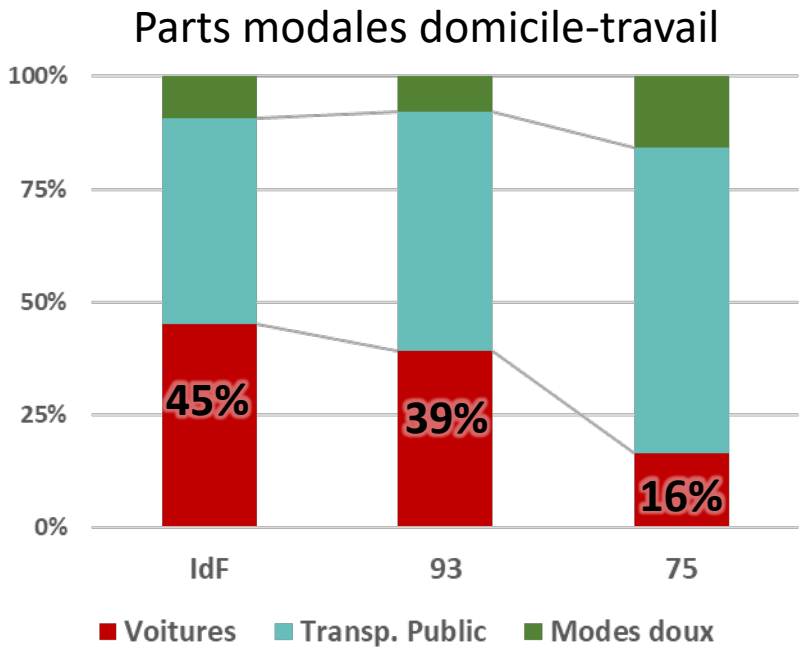
Simuler les pratiques de mobilité et ses impacts environnementaux

Le contexte urbain



– Forte disparité des pratiques de mobilité

(choix modal, distance, technologies)



INSEE, 2017

A l'échelle d'un quartier forte contribution des transports

Nichols et Kockelman, 2014; Bastos et al. 2016; Stephan et Stephan, 2016; Anderson et al. 2015

Le cadre d'ACV des mobilités

lab recherche environnement
VINCI | PARISTECH

Produit → **Service** → **Système**

Un véhicule
Un carburant etc...

Un déplacement
(1 passager.km)

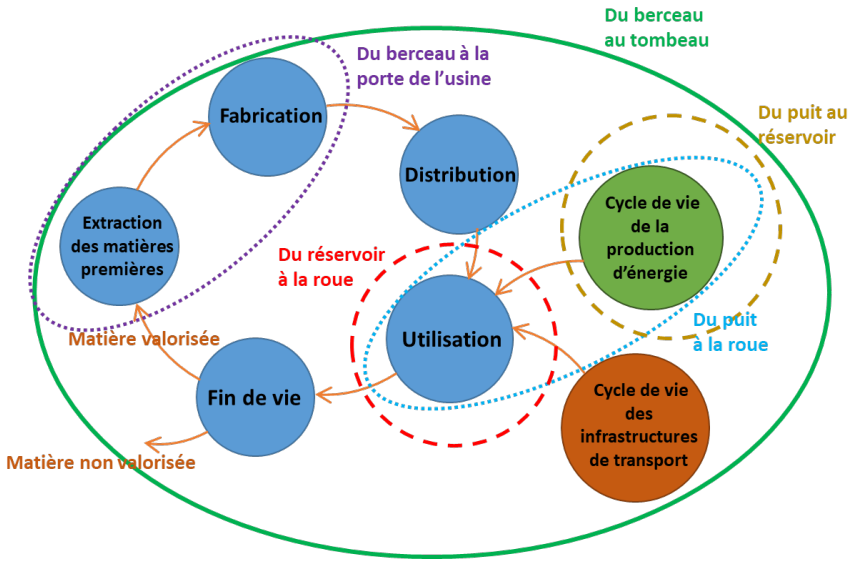
Un ensemble de mobilité
Voiture & Mode doux & TC
Système urbain (relocalisation)

Générique ——— *Spécifique*

Base de données

ecoinvent

Modèles transports
et mobilité



– **270 g** CO_2-eq par vkm
(parc auto de l'Ile de France)

– **26 g** CO_2-eq par pkm
réseaux transports publics

LCIA : Impact World+

Modélisation des agents

lab recherche environnement
VINCI | PARISTECH

Caractéristiques du quartier

519 logements (≈40%HLM), moy = 67m²
8000 emplois de bureau, ≈1200 parkings,

Modèle statistique (INSEE)

Caractérisation des agents

résidents-employés

1 111 résidents et 374 voitures
Age moyen 40 ans
37% de cadres supérieurs

56% cadres sup. / 22% prof. interm. /
22% employés et ouvriers
70% abonn. TC et 11% accès parking

Modèle statistique (EGT)

Mobilité des résidents

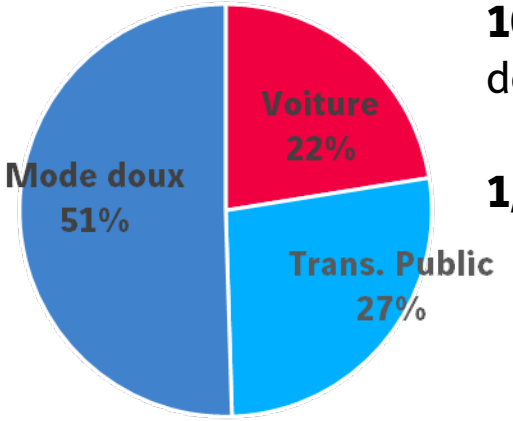
Mobilité des employés

Usage des transports publics et de véhicules personnels

Modélisation de la mobilité

lab recherche environnement
VINCI | PARISTECH

Mobilité des résidents



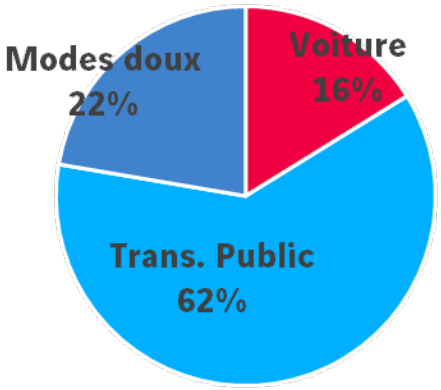
10,5 km par jour
dont 4,4 en voiture

1,21 passagers par véhicule

1,1 kg CO_2-eq /pers/jour

- Forte influence de l'accès à un parking
- Différence significative entre résidents HLM et privé

Mobilité des employés



8,5 km par trajet domicile travail
Dont 2,4 en voiture

Hypothèse :
un passager par véhicule

1,6 kg CO_2-eq /pers/jour

- Forte influence de l'abonnement TC
- Rôle significatif du parking

Évaluation du quartier

lab recherche environnement
VINCI | PARISTECH

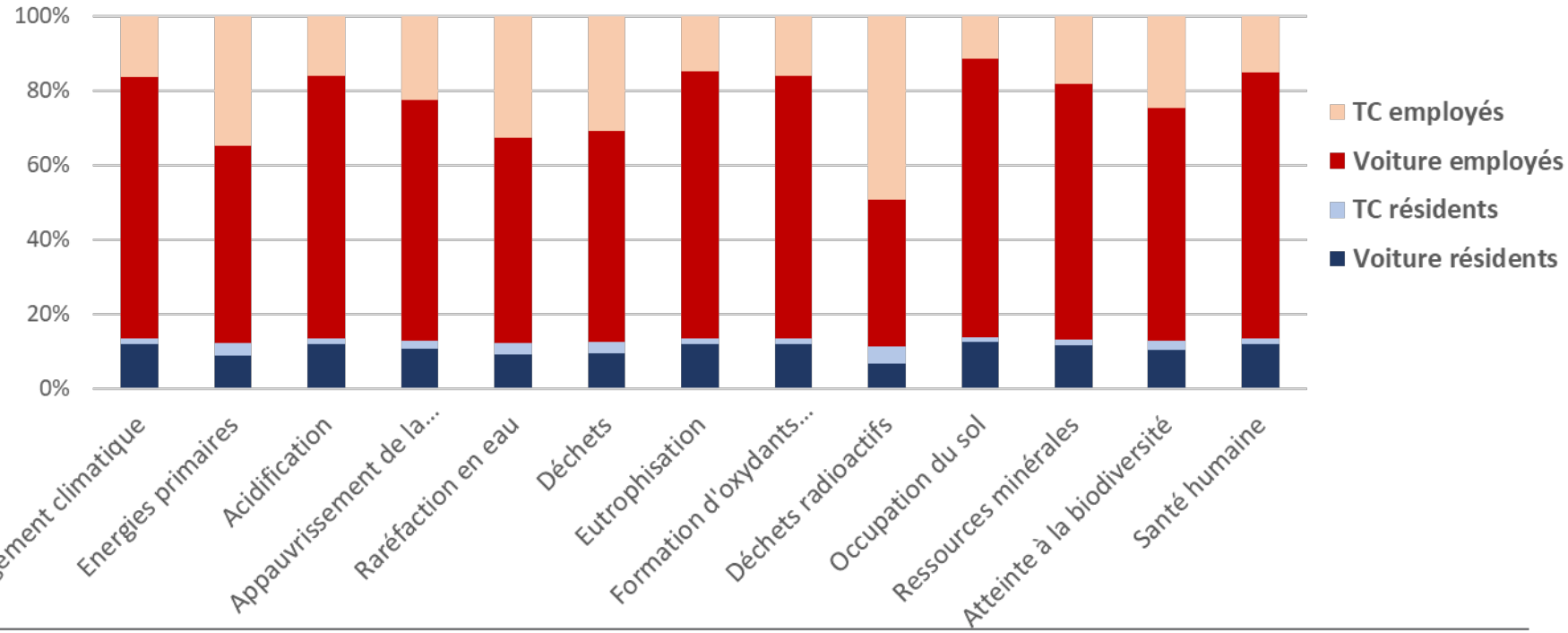
Bilan carbone du quartier :

14,1 t CO_2-eq par jour ouvré

23 kg CO_2-eq / m² / an

(résidentiel : 9 kg CO_2-eq/m²/an & bureau 27,1 kg CO_2-eq/m²/an)

-> La voiture et les employés principaux contributeurs



Sensibilité pour la mobilité

lab recherche environnement
VINCI | PARISTECH

Mobilité des employés

Covoiturage : 1 pass -> 1,1 pass/veh = **-7% GES**

Taux d'abonnement TC : +10% = **-7% GES**

Accès parking : +10% de parking = +0,2% GES

Relocalisation : Marne-la-Vallée = **+47% de GES**

Electrification : 10% de VE = -4% de GES

CSP : 100% de cadre supérieurs = +5% de GES

Conclusion

- **Rôle important des transports à l'échelle des projets de quartiers**
- **Grande sensibilité socio-économique et spatiale**

Perspectives

- **Modéliser et évaluer des nouveaux services de mobilités**
  - Autopartage, vélo en libre service, micro-mobilité …
- **Améliorer les modèles de mobilité**
  - Développement de modèle multi-agents (MATSim)
  - Réalisation d'enquête de mobilité

lab recherche environnement
VINCI | PARISTECH

Biodi(V)strict®: Intégrer les décisions en faveur de la biodiversité dans les projets d'aménagement

Evaluation de la biodiversité : l'outil Biodi(V)strict®

lab recherche environnement
VINCI | PARISTECH

- Destiné aux professionnels de l'aménagement urbain et périurbain

- **Double objectif :**
  - Permettre aux acteurs **d'évaluer le potentiel de biodiversité** dans un projet et de **pouvoir arbitrer** entre **plusieurs variantes** au regard de leur impact sur la biodiversité.
  - Offrir un outil **facilement abordable** par des non-professionnels de l'écologie, **basé sur une approche scientifique**

Evaluation de la biodiversité : l'outil Biodi(V)strict®

lab recherche environnement
VINCI | PARISTECH

Evaluation du potentiel biodiversité à l'aide de cinq indicateurs

- Perméabilité des sols

- Proportion d'espaces végétalisés

- Diversité des habitats

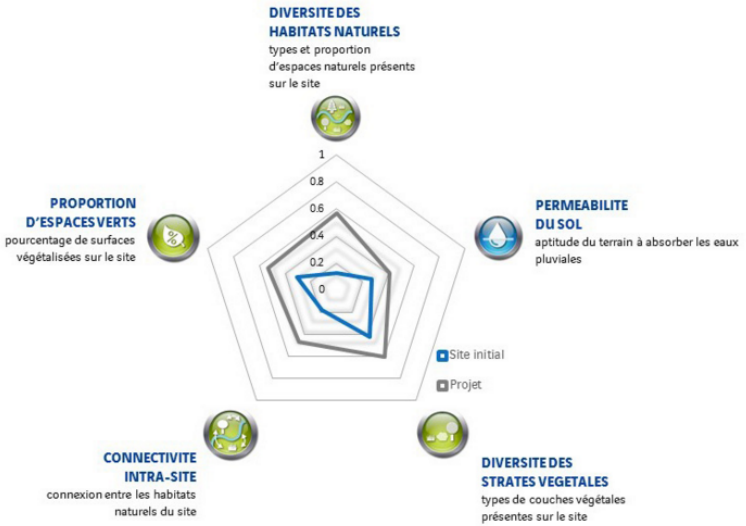
- Diversité des strates végétales

- Connectivité intra-site

Restitution des résultats

lab recherche environnement
VINCI | PARISTECH

- Indicateurs sous forme de diagramme bâtons et radars
- Atlas cartographiques par indicateurs



Merci de votre attention

www.lab-recherche-environnement.org

bruno.peuportier@mines-paristech.fr
cyrille.francois@enpc.fr
jean.roger-estrade@agroparistech.fr