



## SEMINAIRE DE L'ALEC DU 14 JUIN 2018

### Le bâtiment 2020, « bas carbone », c'est déjà aujourd'hui !

DomoLab Saint-Gobain, 39, quai Lucien Lefranc, 93300 Aubervilliers

Changement climatique, augmentation des coûts de l'énergie et raréfaction des ressources : la construction est sous contraintes.

Sur un territoire comme Plaine Commune, ces contraintes se couplent avec des réalités sociales spécifiques et des objectifs de construction ambitieux sur un marché immobilier tendu. Le recours au bois et autres matériaux bio-sourcés dans la construction est une réponse technique possible. Mais elle soulève plusieurs questions sociales et économiques.

L'Agence Locale de l'Énergie et du Climat de Plaine Commune se mobilise pour préparer les acteurs du territoire aux changements de pratiques, réglementaires comme volontaires. La mutualisation des retours d'expérience alimente un cadre de réflexion sur le territoire de Plaine Commune.

Ce séminaire a permis de mieux connaître et d'anticiper les évolutions réglementaires. Les présentations ont abordé les outils et les méthodes envisageables pour améliorer les performances environnementales de la construction. Il a été couplé avec la visite du chantier du Pulse, immeuble de bureaux d'Icade.

Vers des bâtiments à énergie positive et bas carbone .....	2
La démarche Bâtiment durable francilien (BdF) .....	7
Visite du chantier du Pulse .....	7
Contact des participants .....	10

**Association Loi 1901 à but non lucratif.**

**Adhérents :** l'EPT Plaine Commune, l'ADEME Île-de-France, la Région Île-de-France, le Département de la Seine-Saint-Denis, l'OPH d'Aubervilliers, la SEM Plaine Commune Développement, l'OPH Plaine Commune Habitat, Plaine Commune Énergie, EDF, ENGIE, BOUYGUES, ENEDIS, GRDF, ICADE

**Siret : 753 180 363 00024 - NAF : 9499Z**

## Vers des bâtiments à énergie positive et bas carbone : orientations réglementaires, référentiels et outils

### Intervenants :

- Hadjira SCHMITT FOU DHIL (*chargée de mission à l'ADEME Île-de-France*) sur les orientations réglementaires et expérimentations associées
- Olivier DAVIDAU (*responsable du pôle AMO/BE Environnement et associé du bureau d'étude Amoes*) sur la vision pratique de l'outil ACV

---

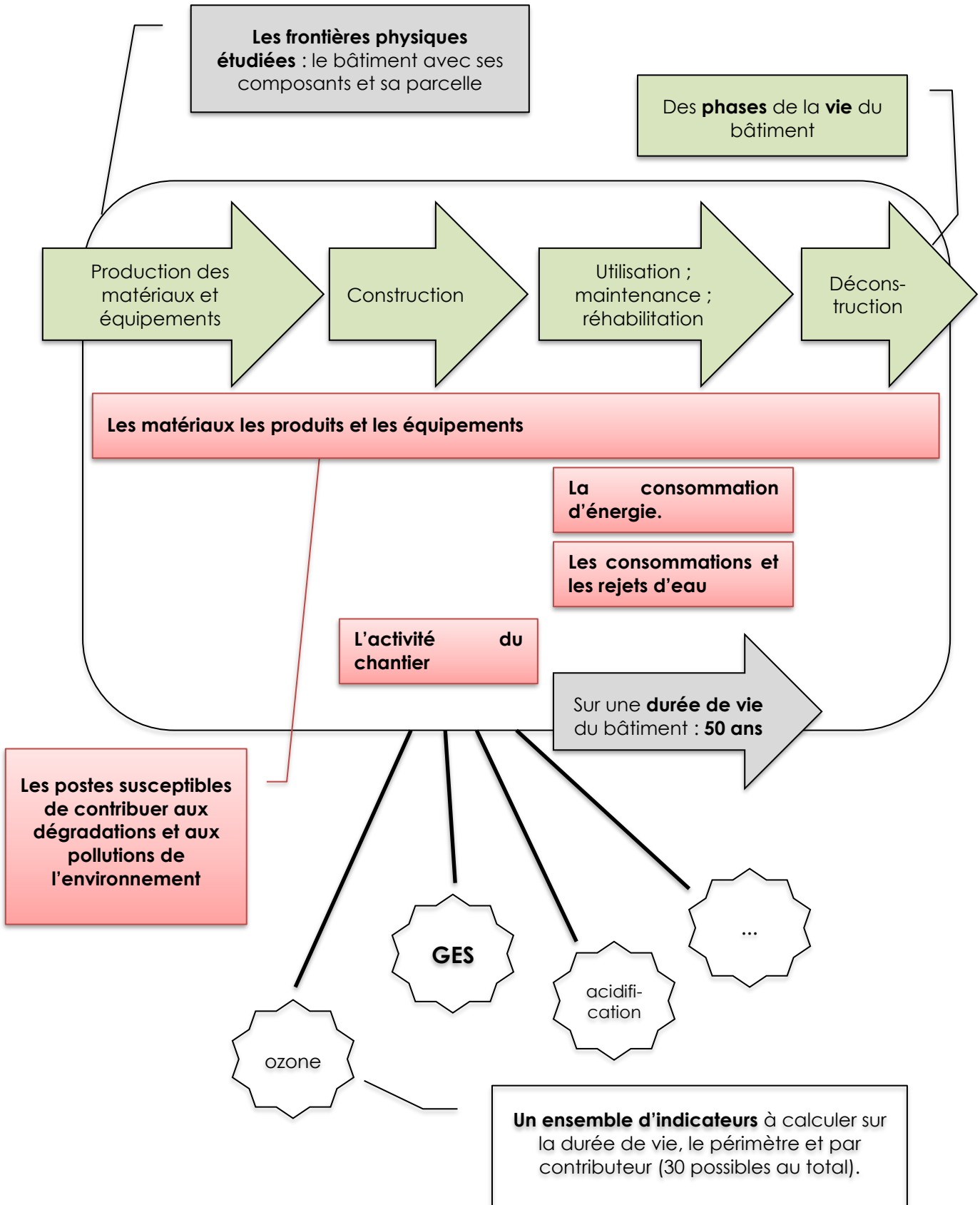
### Aller au-delà de la RT 2012

---

Il s'agit d'adopter une approche basée sur une **analyse globale** du bâtiment sur toute sa **durée de vie**.

- Pour éviter le risque d'une approche monocritère : dégrader d'autres critères non étudiés quand on cherche à améliorer celui retenu, sans se préoccuper d'autres
- Les ambitions nationales sont fortes : la future réglementation intégrera les notions **d'énergie positive** et de **haute performance environnementale**
  - Dès aujourd'hui les constructions « *sous maîtrise d'ouvrage de l'Etat, de ses établissements publics ou des collectivités territoriales font preuve d'exemplarité énergétique et environnementale* ».
- **L'expérimentation E+C-** propose un référentiel pour quantifier ces éléments :
  - Un **volet énergie** ajoute un **bilan BEPOS** aux exigences de la RT 2012
    - La consommation d'énergie prend en compte uniquement les ressources non renouvelables pour les usages électriques en parties communes et les appareillages électriques dans les logements, en plus des 5 usages de la RT 2012
  - Le **volet environnement** se base sur une méthode normée d'analyse de cycle de vie (**ACV**) :
    - **Bilan des matériaux et des énergies** consommés **sur toute la vie du bâtiment**. L'appréciation du bilan carbone se fait avec deux indicateurs obligatoires :
      - Eges : l'émission globale de gaz à effet de serre (GES)
      - Eges<sub>SPE</sub> : l'émission de gaz à effet de serre (GES) du contributeur « matériaux, produits et équipement de construction »

Cette méthode nécessite de délimiter un **périmètre d'étude** :



---

## Le rôle d'un bureau d'étude

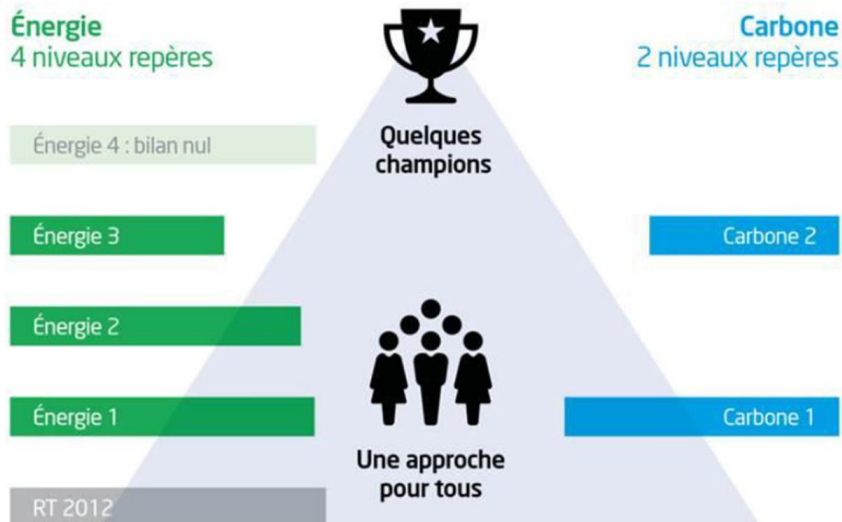
---

L'ACV d'un bâtiment est **une synthèse des ACV de ses différents composants**. La valeur des indicateurs considérés est le résultat d'une multiplication des données environnementales par les quantités mises en œuvre.

- L'ACV permet selon les phases :
  - De choisir un niveau de performance énergétique et la nature des énergies consommées (en phase esquisse)
  - D'arbitrer entre différents modes constructifs (en phase esquisse)
  - De valider et affiner les hypothèses de l'esquisse (en phase avant-projet)
  - De valider les choix précédents et de spécifier les ambitions environnementales dans les cahiers des clauses techniques particulières (CCTP)
  - De choisir entre d'éventuelles variantes (en phase exécution)
  
- Le calcul est tributaire des informations données par produits et équipements :
  - A partir des FDES et des PEP, les fiches de données environnementales établies par les fabricants ou des syndicats professionnels
  
- Selon la phase du projet, le niveau de finesse des données augmente (ratios sommaires, métrés ou quantitatifs) ce qui permet un calcul plus précis
  - Un outil reste à construire pour travailler sur des ratios pertinents : par modes constructifs, lots techniques, selon les fondations, selon les usages et le type de bâtiments
    - Pour les équipements sportifs, il existe peu de données disponibles
  - En revanche, les marges de manœuvre pour corriger un choix de matériau ou de produit s'amenuisent plus la réception est proche
  - Risque de l'effet « poupée russe » : de nouveaux postes contributeurs apparaissent lorsque le projet avance et se précise

## L'expérimentation du référentiel E+ C-

L'expérimentation du référentiel permet de recueillir les difficultés du terrain dans sa mise en œuvre. Le label propose **4 niveaux de Bilan BEPOS** et **2 niveaux de Eges et Eges<sub>PCE</sub>**



- **Un observatoire public** permet de déposer des informations sur les opérations concernées
- Aujourd'hui 147 bâtiments ont expérimenté la méthode : 23 atteignent le niveau C2 (dont 1 seul E4C2) et 106 dépassent le niveau E1
- Marges de progression et changement des pratiques
  - Le département de la Seine-Saint-Denis teste le référentiel sur le pôle sportif Aimée Lallement (Saint-Ouen), dans le cadre d'un appel à projet de l'ADEME en 2017, pour une meilleure connaissance des points à améliorer et viser l'exemplarité de la construction publique.
- **Quelques points de repère :**
  - Émissions de gaz à effet de serre (kg d'équivalent CO<sub>2</sub> par m<sup>2</sup> de surface de plancher sur 50 ans) :
    - bâtiment de logement en **béton** selon la RT 2012 : environ **1500 kg**
    - bâtiment en **CLT** (bois massif) : jusqu'à **500 kg**
    - bâtiment en **ossature légère bois** : jusqu'à **350 kg**
  - Parmi les gros contributeurs au changement climatique : fondations (béton), parkings (construction et usage, 1 place équivaut à environ 10 tonne d'équivalent CO<sub>2</sub>)
  - Le chantier, la consommation d'eau et les quantités de terres excavées sont aussi des contributeurs importants

---

## Discussions

---

- Le choix des critères retenus et des formules de calcul est un choix « politique », discuté entre acteurs de la construction
- L'électricité redevient compétitive par rapport au gaz : son énergie primaire reste dégradée mais son bilan carbone est meilleur
- Le fait de ne pas comptabiliser les ressources renouvelables dans le bilan BEPOS (comme le bois) pourrait pousser à moins travailler la sobriété et la réduction des consommations
  - Attention à toujours prendre en compte la hiérarchie des usages : bois d'œuvre > bois d'industrie > bois d'énergie
- Le réemploi est valorisé dans le calcul des indicateurs « carbone », qui tient compte des bénéfices au-delà du cycle de vie du bâtiment (valorisation énergie ou matière, exportation d'énergie renouvelable...)
- Le chantier de déconstruction est exclu du périmètre par manque d'informations précises sur les éléments à quantifier
- Les données de certains produits peuvent être manquantes (absences de FDES ou de PEP dans la base inies) : il y a encore un gros travail pour encourager les fabricants à produire ces données
- Le bois comme matériau de construction est une solution pour atteindre la haute performance environnementale mais le système constructif a aussi un impact
- La question du stockage du carbone pendant la durée de vie de la construction n'est pas encore très bien appréhendée. Le devenir du carbone dépend aussi de la fin de vie des matériaux « stockeurs » (bio-sourcés) et des choix de réemploi :
  - C'est un sujet sur lequel travail **l'association Bâtiment bas carbone** (BBCA) qui regroupe plus de 100 acteurs de la construction (énergéticiens, promoteurs, architectes, bureau d'étude, constructeurs, etc.). Le label BBCA partage le référentiel E+C-. 30 bâtiments sont aujourd'hui labellisés.
- Le niveau C1 permet de se familiariser avec la méthodologie du recours aux ACV. Le niveau C2 semble « difficile » à atteindre sans une réflexion poussée sur la nature des matériaux et équipements mis en œuvre
- La méthodologie de l'ACV favorise un raisonnement en coût global en tenant compte des bénéfices associés à la haute performance environnementale et au bilan énergétique positif sur toute la vie du bâtiment (en intégrant sa maintenance et ses réhabilitations, etc.)
- La prise en compte des charges des habitants (énergies, eau, entretien) est aussi un point clé de la durabilité de la construction.

## La démarche Bâtiment durable francilien (BdF) : l'intelligence collective durable

### Intervenant :

- Laurent PEREZ (*directeur d'Ekopolis, pôle de ressources francilien pour l'aménagement et la construction durables*) sur la démarche Bâtiment durable francilien (BdF)

Cette certification se base sur un principe d'**apprentissage** à partir de **retours d'expérience discutés et partagés**. Il vise un processus d'amélioration en cours de projet mais surtout d'un projet au suivant.

Le principe de la démarche des Bâtiments durables franciliens repose sur :

- La **formation** d'un accompagnateur au sein de l'équipe de maîtrise d'œuvre, de la maîtrise d'ouvrage ou des entreprises
- Un **dialogue** entre cet interlocuteur et l'équipe d'Ekopolis, tout au long du projet
- Un partage grâce aux regards croisés d'experts lors de trois rencontres (**commissions**) à des stades différents du projet (en conception, en chantier, 2 ans après livraison)

Dès la programmation, le choix des exigences est déterminant. La grille BdF (10 pages R/V) adaptée aux enjeux de la construction en Île-de-France assure une cohérence globale au projet. Elle est évolutive et suffisamment souple pour intégrer les caractéristiques d'un projet spécifique.

Les commissions sont des moments d'échanges ouverts et de critiques bienveillantes. Le résultat s'intéresse plus aux **recommandations des experts** qu'au score attribué. Le partage avec la salle vient compléter le partage des expériences.

**L'enseignement des retours précédents** a pu montrer par exemple l'enjeu lié à la production d'eau chaude sanitaire, qui représente une part importante des consommations d'énergie (ce sujet fera l'objet d'une publication avec l'ICEB).

Plus de détails sur [http://www.ekopolis.fr/sites/default/files/EKP\\_2017\\_BDF\\_web.pdf](http://www.ekopolis.fr/sites/default/files/EKP_2017_BDF_web.pdf)

### Visite du chantier du Pulse (Icade)

#### Intervenants :

- Anaïs Toussaint (Directrice de projets adjointe)
- Gaël Lebreton (Responsable de projets)
- Alain Guisnel (Directeur qualité développement durable)
- Gaëtan Chedhomme (Chargé de développement)





**Maîtrise d'œuvre :** agence Fassio-Viaud // **Entreprises :** Bateg (mandataire, filiale de VINCI Construction France) + Lefort Francheteau et Phibor (filiales de VINCI Energies France) + Mathis (sous traitant, fabricant d'éléments bois lamellé collé et massif contre-collé)

**Typologie :** Immeuble de bureaux // Surface : 28 000 m<sup>2</sup> // R+7

**Certifications :** E2C2 / BBKA / HQE niveau excellence/ Bream niveau very good / OzmoZ

**Système constructif :** Mixité bois-béton (béton : socle jusqu'au R+1 cages d'escalier et d'ascenseur, et trame centrale) // **Lots concernés par le matériau bois :** structure (charpente lamellée collée, poteaux lamellés collés, murs CLT et plancher CLT nervuré sous avis technique) ; enveloppe (menuiseries bois-aluminium) ; aménagement intérieur // **Volume de bois : 6 000 m<sup>3</sup>**

Plus d'information sur <http://icade-pulse.com/files/PULSE.pdf>

### Les points importants abordés

**Projet de 2009 :** usage du bois dans la construction tertiaire encore précurseur à cette époque malgré l'accompagnement de Mathis (charpentier bois) :

- Remobilisation du projet en 2016
- Reprise des études nécessaire : évolution de la réglementation (de la RT 2005 à la RT 2012) et adoption du référentiel E+C-
- Projet phare visant à impulser le développement du parc tertiaire « nord » d'Icade
- Début du chantier : automne 2017 ; clos couvert : été 2018 ; livraison prévisionnelle : décembre 2018.

**Espace tertiaire :**

- Commerces, salle de sport, café et restaurant au rez-de-chaussée
- Atrium de 1 200 m<sup>2</sup> (charpente LC support de verrière) : « place de village »
- Hauteur sous plafond généreuse (2,9 m)
  - solivage en partie apparent sous le vide technique
  - panneaux rayonnants (plafond chauffant basse température)
  - bouches de VMC double flux
- Façades extérieures : trame de 1,35 m entre les poteaux LC avec allège vitrée et ouvrant à la française (occultation brise-soleil orientable)
- Façades intérieures sur l'atrium : mur-rideau (occultation par toile enroulable)

- Terrasse accessible avec bacs plantés (400m<sup>2</sup> de potager) et circuit court avec le restaurant (légumes, herbes et compost en retour)

**Performance environnementale :**

- Référentiel E+C- : difficulté de récupérer des FDES auprès de certains fournisseurs et problématique de la révision de certaines FDES en cours de projet
- Faible impact sur l'argument commercial (l'intérêt premier des clients porte plus sur la localisation du bien et l'accès aux transports)

**Projet « Réinventer la forêt » :**

- Partenariat avec la Société forestière (gestion de patrimoine sylvicole du groupe Caisse des dépôts)
- Actions éducatives (projet ville sans carbone avec le lycée Bartholdi)
- Soutien à l'emploi local : Insertion-formation sur le chantier

**Réflexion sur le réemploi et l'économie circulaire :**

- Problématique du stockage et de la normalisation des risques : faux plancher (plancher technique sur patins) ; main courante (escalier) ; pavé...
- AMO par Bellastock : mise en place de process traçabilité-qualité
- Expérimentation d'une plate-forme de marché en ligne (Cycle up)

## Contact des participants (séminaire et visite)

ARTIGUENAVE	Isabelle	Chargée d'opérations	Coopérative accession sociale à la propriété	iartiguenave@plainecommunehabitat.fr
AVIGNON	Antoine	Chargé de mission agenda 21 & PCAET	Mairie d'Aubervilliers	antoine.avignon@mairie-aubervilliers.fr
BAGHDI	Ghislaine	Responsable du DOMOLAB	Saint-Gobain	ghislaine.bagdi@saint-gobain.com
BARBAZAN	Serge	Architecte d.p.l.g, Dir bâtiment et moyens techniques	Mairie d'Aubervilliers	serge.barbazan@mairie-aubervilliers.fr
BÉNARD	Thomas	Alternant	Rabot Dutilleul Construction	tbenard@rabotdutilleul.com
BEUZELIN	Frédéric	Directeur des études et enseignant en science et génie des matériaux	IUT de Saint Denis	frederic.beuzelin@univ-paris13.fr
CARLIER	Guillaume	Directeur développement durable	Bouygues Bâtiment IDF	g.carlier@bouygues-construction.com
CHEDHOMME	Gaëtan	Chargé de développement	Icade	gaetan.chedhomme@icade.fr
CHICAUD	Julie	Stagiaire sur le projet Cycle Terre	Grand Paris Aménagement	julie.chicaud@grandparisamenagement.fr
COUDROY	Jean	Enseignant	ENS	jean.coudroy@ens-paris-saclay.fr
DAVIDAU	Olivier	Responsable du pôle AMO/BE environnement et associé	AMOES	olivier.davidau@amoes.com
DE POLO	Isabelle	Consultante	IDP & associés	idepolo3@gmail.com

DECOENE	Rémi	Responsable du développement	Insitu-a	r.decoene@insitu-a.fr
DEQUIEDT	Frédérique	Déléguée générale à l'écologie urbaine	Plaine Commune	frederique.dequiedt@plainecommune.fr
DIALLO	Maryam	Chargée de mission	Plaine Commune	maryam.diallo@plainecommune.com.fr
ÉVRARD	Michaël	Délégué général	ALEC Plaine Commune	m.evrard@alec-plaineco.org
FARDEAU	Corinne	Chargée de mission	ALEC Plaine Commune	c.fardeau@alec-plaineco.org
FERREIRA	Lino	Conseiller technique auprès de Madame la Maire (mobilité et environnement)	Mairie d'Aubervilliers	lino.ferreira@mairie-aubervilliers.fr
GAFFRÉ	Katia	Chef de projets aménagement	Plaine Commune	katia.gaffre@plainecommune.com.fr
GAUCHER	Louis	Apprenti	SOLIDEO	L.Gaucher@ouvrages-olympiques.fr
GELAN	Mathieu	Chargé de mission	Francilbois	mathieu.gelan@francilbois.fr
GENIN	Hélène	Déléguée générale	Association BBCA	helene.genin@batimentbascarbone.org
GUÉDON	Laurent		Saint-Gobain	Laurent.Guedon@saint-gobain.com
GUILLARD	Pierre	Directeur général adjoint (techniques, maintenance, maîtrise d'ouvrage, développement durable)	Seine-Saint-Denis Habitat	pierre.guillard@seinesaintdenis.fr
GUISNEL	Alain	Directeur qualité développement durable	Icade	alain.guisnel@icade.fr
JORIO	Marie	Consultante	Shift city ville post carbone	jorio.marie@gmail.com

JUMEL	Océane	Architecte		ocejumel@gmail.com
KREWET	Andreas	Consultant	Terre énergie conseil	andreas.krewet@gmail.com
LAMOUREUX	Margotte	Rédactrice en chef	Séquences Bois	mlamouroux@sequencesbois.fr
LAPORTE	Laurence	Chargée de projets aménagement	Plaine Commune	laurence.laporte@plainecommune.com.fr
LARNAUDIE	Marie	Chargée de mission écologie urbaine	Plaine Commune	marie.larnaudie@plainecommune.fr
LARPENT	Soizic	Chef de projet aménagement	Plaine Commune	soizic.larpent@plainecommune.com.fr
LAUZON	Virginie	Responsable gestion du patrimoine	Mairie d'Aubervilliers	virginie.lauzon@mairie-aubervilliers.fr
LAZ	Tangi	Chargé de mission	ALEC Plaine Commune	t.laz@alec-plaineco.org
LEBRETON	Gaël	Responsable de projets	Icade	gael.lebreton@icade.fr
MAGNE	Olivier	Chargé de développement	OSSABOIS	olivier.magne@ossabois.fr
MAGUEUR	François	Chargé d'affaires	Soprema	fmagueur@soprema.fr
MANGEMATIN	Eric	Directeur grands comptes tertiaire	Saint-Gobain	eric.mangematin@saint-gobain.com
MARICANOVIC	Stéphanie	Directeur operationnel	NEXITY FEREAL	smaricanovic@hotmail.com
MARTIN	Sylvie	Directrice de l'urbanisme	Mairie d'Aubervilliers	sylvie.martin@mairie-aubervilliers.fr

MENTEL	Nicolas	Chargé mission plan climat énergie	Mairie de Saint-Denis	nicolas.mentel@ville-saint-denis.fr
METAYER	Denis	Chargé de projets	PLAINE COMMUNE - Service Habitat Neuf et Social	denis.metayer@plainecommune.com.fr
MILLET	Péroline	Chargée de mission éco-responsabilité	Conseil Départemental 93	pmillet@seinesaintdenis.fr
MONGES	Philippe	Vice-président de Plaine Commune à l'écologie urbaine	Président de l'ALEC	philippe.monges@lile-saint-denis.fr
PAGE	Jérôme	Chef de projets aménagement	Plaine Commune	jerome.page@plainecommune.fr
PEREZ	Laurent	Directeur	Ekopolis	laurent.perez@ekopolis.fr
PIERRA	Valérie	Chargée de mission aménagement/urbanisme Aubervilliers	Plaine Commune	valerie.pierra@plainecommune.com.fr
PONTHIER	Eugénie	Maire-adjointe chargée de l'écologie urbaine	Mairie d'Épinay-sur-Seine	eugenie.ponthier@epinay-sur-seine.fr
QUESNEL	Gaëtan	Responsable territorial	GRDF	gaetan.quesnel@grdf.fr
RAISON	Cécile	Chargée de projet habitat	Plaine Commune	cecile.raison@plainecommune.com.fr
REBUFFEL	David	Directeur logement habitat	Mairie d'Aubervilliers	drebuffel@mairie-aubervilliers.fr
RIBEREAU-GAYON	Valentine	Chargée d'opération	SEM Plaine Commune développement	vribereau@semplaine.fr
ROUGELOT	Benoit	Architecte	Réseau construction paille	collect.if.paille@gmail.com
ROZENBERG	Silvère	Adjoint à Madame la Maire	Mairie d'Aubervilliers	silvere.rozenberg@mairie-aubervilliers.fr

SAMASSI	Mamourou	Chargé de mission	ALEC Plaine Commune	m.samassi@alec-plaineco.org
SCHMITT FOU DHIL	Hadjira	Chargée de mission	ADEME Île-de-France	hadjira.schmittfoudhil@ademe.fr
SQUARE	Moustapha	Stagiaire	ALEC Plaine Commune	
TARTARIN	Sarah	Ingénieur environnement	GERAnium	s.tartarin@geranium-environnement.com
TERRIER-LAURENS	Céline	Directrice du pôle ambitions écologiques et héritage	SOLIDEO	c.terrier-laurens@ouvrages-olympiques.fr
TOPHOVEN	Jonas	Journaliste		jtophoven@free.fr
TOUSSAINT	Anaïs	Directrice de projets adjointe	Icade	anaïs.toussaint@icade.fr
TURNER	Guy	Chef de projet développement durable et innovation	Rabot Dutilleul Construction	gturner@rabotdutilleul.com
VALLET	Cosme	Architecte	OIKOS	valletcosme@gmail.com
VIEGAS	Emmanuel	Directeur territorial	EDF Collectivités	emmanuel.viegas@edf.fr
VOIGNIER	Éric	Architecte DPLG	The Urban & Building Design Studio	eric.voignier@ubd-studio.com