

juin 2010



La durabilité au cœur de la conception

Séance du 9 février 2010



“ club des aménageurs franciliens ”

Séance du 9 février 2010

La durabilité
au cœur de la conception

5

PRÉSENTATION

Le 9 février 2010 s'est tenue la cinquième séance du Club des aménageurs franciliens, animé par l'IAU Île-de-France. 61 personnes ont débattu pendant 4 heures de la durabilité dans les projets d'aménagement. Parmi elles, 26 aménageurs publics et privés franciliens, 7 experts et acteurs institutionnels, 6 techniciens de la Région, 2 représentants du MEEDDAD, 20 membres de l'IAU-IDF.

Après les nouveaux quartiers urbains, les quartiers de gare, la programmation des logements, le maintien des PME-PMI en zone dense, le club avait décidé d'aborder la vaste question du développement durable dans les projets d'aménagement. En ciblant le volet environnemental et plus précisément les préoccupations d'économie de la ressource en eau et en énergie, il s'agissait de faire un état des lieux de l'évolution des pratiques du projet, questionnements, outils, modalités organisationnelles.... Ceci vu à l'échelle du quartier mais aussi de la grande échelle territoriale, qui est par principe celle de ces deux ressources naturelles.

Verbatim n°5 restitue les présentations, documents et débats de la séance et en résume les enseignements, sur ce thème d'actualité, à la fois ouvert et embryonnaire en Île-de-France.

Le club des aménageurs franciliens, présentation	2
Les participants à la séance	5
Introduction, la durabilité environnementale dans l'aménagement	7
Présentation de la problématique et de l'expertise	8
Quatre projets en question, fiches descriptives	10
Débat sur les quatre projets	18
Les points forts du débat	26
Les enseignements	34
La prochaine séance	37
Annexes	
La problématique	38
L'expertise	41
Les fiches de cas	57
Les fiches de données	79
Les cartes régionales	98
Équipe 5e séance : Geneviève Danchin, Martine Liotard (pilote) / DPAD, Lucile Mettetal / DDHEGL, Émilie Jarousseau, Yann Watkin / DUAT	
Infographie et cartographie : Yann Lesouef / DUAT, Laetitia Pigato / DEUR	
Groupe d'appui : Hervé Lerolle / DUAT, Erwan Cordeau, Manuel Pruvost-Bouvattier / DEUR	
Conception graphique : Sylvie Castano / DUAT	
Contact : Martine Liotard ☎ 01.77.49.78.74 📧 martine.liotard@iau-idf.fr	
✉ DPAD / IAU-IDF 15 rue Falguière 75 740 Paris cedex 15	



Le club des aménageurs franciliens

Les lieux d'échanges et d'information sur les projets d'aménagement se multiplient. C'est le signe d'un besoin croissant pour les aménageurs et les collectivités donneuses d'ordre de se situer dans un ensemble d'expériences et de réflexions. Ce sont en général des lieux d'échelle nationale (le Club ville-aménagement, le Forum des projets urbains, l'atelier des projets urbains), parfois organisés autour des métiers (la FNAU, la Fédération des SEM, etc.) ou attachés à des thèmes spécifiques, nationaux ou régionaux (sur le foncier en Ile-de-France, comme l'ORF).

■ Pourquoi un club francilien ?

Malgré la multiplicité de ces offres, un besoin persiste pour échanger sur les conditions de l'aménagement dans ce cadre particulier qu'est la métropole francilienne, pour connaître les projets en cours, mais plus encore pour débattre des contraintes, modalités, moyens et objectifs de l'acte de produire l'espace métropolitain.

C'est pourquoi l'IAU-IDF a lancé, en février 2007, un Club des aménageurs franciliens, lieu d'échanges entre professionnels de l'aménagement en Ile-de-France :

- qui interroge les pratiques opérationnelles de l'aménagement au regard de grandes problématiques régionales franciliennes
- qui, par les échanges d'expériences et par un regard régional, apporte aux aménageurs des éléments de réflexion, de comparaison, d'orientation de leurs modalités d'intervention et affine une analyse collective des évolutions et des nouveaux enjeux de l'aménagement
- qui enrichisse en retour les objectifs et moyens de la planification régionale (en particulier la mise en œuvre du SDRIF)

■ Avec qui ?

La commande publique de l'aménagement est portée par les collectivités territoriales. La maîtrise d'œuvre est essentiellement privée mais avec l'intercession de leurs outils publics et para-publics. Le contexte juridique national (nouveaux modes de financement dont le PPP, mise en concurrence des services publics, etc.) et de nouveaux enjeux et aléas (climat, énergie, crise économique, etc.) font évoluer les modalités, formes, outils de l'aménagement et le rôle de chacun dans de nouveaux systèmes d'acteurs, qu'il est intéressant pour tous d'observer et décoder.

Dès lors, les débats peuvent utilement associer :

- les communes, communautés et associations intercommunales comme porteurs de politiques locales et maîtres d'ouvrage
- les SEM et autres aménageurs semi-publics
- les EPA, GIE et autres structures dédiées portées par l'Etat avec les collectivités
- les promoteurs et aménageurs privés
- les acteurs publics et privés de l'aménagement et du développement dans divers champs (logement, transport, économie, etc.), bailleurs, chambres professionnelles, entreprises
- des experts oeuvrant dans l'aménagement et ses divers champs
- la Région, l'Etat régional et central, comme concepteurs et porteurs de politiques territoriales et thématiques à l'échelle régionale
- les Départements, les agences d'urbanisme, les CAUE, comme porteurs de politiques, facilitateurs et intercesseurs entre les échelles globale et locale en Ile-de-France

■ Comment ?

La particularité du Club des aménageurs franciliens est moins de diffuser une information sur les projets (nombre de lieux y sont consacrés) que de favoriser le débat sur leurs

modalités d'élaboration et de réalisation et sur le sens qu'ils prennent dans des problématiques régionales. Dès lors, quelques règles de fonctionnement visent à la qualité de ces échanges :

■ **Format** : pour préserver une réelle interactivité, la participation de chaque séance est limitée à une cinquantaine de participants qui, tous, ont une expérience directe en lien avec le thème et sont à même de participer au débat en portant leur témoignage concret (d'où une rotation des participants dans un panel d'environ 120 professionnels en 2010).

■ **Durée** : une matinée de 9 à 13 heures, suivie d'un buffet, à raison de 2 séances par an.

■ **Cadrage préalable : l'IAU produit** une courte note de problématique - situant le sujet dans son contexte régional et ses contraintes de mise en œuvre opérationnelle - et une expertise, issue d'une étude de l'IAU-IDF ou autre, offrant des éléments de comparaison et d'analyse par des réalisations franciliennes, nationales ou internationales. Sont intégrés à cette préparation intensive de 2 à 3 mois environ 4 aménageurs qui, par une présentation de projets concrets, sont volontaires pour affiner le questionnement. Des experts externes sont aussi requis, le cas échéant.

■ **Débats en séance** : les présentations (problématique, expertise, projets) font l'objet de courts power points, le débat porte d'abord sur chaque projet analysé, puis se fait général, avec la participation de tous les présents.

■ **Restitution** : rédaction, à partir de l'enregistrement audio de la séance, d'actes de chaque séance, qui reprennent in extenso en annexe les contributions initiales des aménageurs, la problématique et l'expertise, synthétisent les points forts des débats et tirent des enseignements sur le thème (validation préalable par les participants à la séance). Ce document, *Verbatim*, est adressé en version papier à l'ensemble des membres du club, toutes séances confondues. Il est aussi accessible sur le site internet de l'IAU et peut faire l'objet de Notes Rapides, selon les sujets.

■ **Pilotage** : un pilote au sein du DPAD (Département Planification et Aménagement Durable) avec des experts d'autres départements en fonction du thème, un groupe de suivi inter-départements qui réfléchit aux thèmes à venir et les cadre, un groupe informel d'aménageurs, volontaires pour des échanges par courrier électronique sur le choix et le ciblage des thèmes.

■ **Lieu** : salle Delouvrier au rez-de-chaussée de l'IAU-IDF, 15 rue Falguière, Paris 15^e (métros Montparnasse-Bienvenue et Falguière)

■ Sur quels thèmes ?

Une étude de faisabilité réalisée à la mi-2006 auprès d'une vingtaine de structures publiques et para-publiques a fait ressortir une large gamme de sujets intéressant les aménageurs.

Les thèmes cités lors de l'enquête préalable ont fait ressortir deux grandes catégories, des problématiques régionales et leur traduction opérationnelle, les outils et méthodes de l'aménagement face à une évolution rapide du contexte :

■ **Traduction opérationnelle de problématiques régionales** : La densité dans le cœur d'agglomération et aux franges ● *Logement et densité dans les PLU et les SCOT* ● La mixité et l'insertion de l'économique dans l'urbain ● *Le commerce et la centralité* ● Les nouveaux quartiers urbains et la poly-centralité métropolitaine ● *Le développement durable et les démarches HQE* ● L'insertion des infrastructures pénalisantes dans les projets urbains ● *Le développement de la logistique urbaine* ● La ville aéroportuaire (grands aéroports et aéroports d'affaires) ● *Le rapport urbain au fleuve* ● La gestion des espaces ouverts hors d'une conception naturaliste ● *L'université dans la ville* ● L'impact du vieillissement sur l'offre urbaine ● *La structuration de nouveaux quartiers en extension sur les franges*

■ **Outils de l'aménagement** : La fabrication des SCOT et PLU ● *Les méthodes et outils des démarches de territoire* ● Le pilotage public d'opérations conduites par des aménageurs privés ● *La concertation publique* ● L'accompagnement culturel des projets longs et perturbateurs ● *La pratique de l'agrément et les déséquilibres régionaux* ● Les moyens et procédures de la dépollution des sols ● *Les formes nouvelles de stationnement*

■ Les thèmes déjà traités

A ce jour, cinq séances ont eu lieu, sur les thèmes suivants :

quartiers durables en Ile-de-France ● quartiers de gare ● programmer les logements ● les PME dans la zone dense ● la durabilité au cœur de la conception / l'eau et l'énergie.

Le thème de chaque séance est établi en tenant compte des thèmes recensés et au gré des nouveaux enjeux ou propositions des membres du club. Il est discuté en fin de séance, dans des échanges informels avec les membres du club et avec le groupe de suivi inter-départements de l'IAU. Il est retenu dès lors qu'une expertise, mobilisable en deux ou trois mois de préparation, est disponible à l'IAU. Des collaborations externes peuvent être requises (par exemple avec l'ARENE sur le dernier thème).

“ club des aménageurs franciliens ”

Séance du 9 février 2010

La durabilité
au cœur de la conception

5

LISTE DES PARTICIPANTS

■ Aménageurs

Mohamed Benzerzour	architecte-docteur en sciences pour l'ingénieur, F. Boutté consultants
Brigitte Bertrand	directrice de l'aménagement, SEMNA, Nanterre / 92
Agnès Bonhomme	directrice de l'aménagement, Chevilly-Larue / 94
Bertille Bourdellon	chef de projet Docks Saint-Ouen, Sequano Aménagement, Bobigny / 93
Jacques-Jo Brac	délégué général GIE Ville et Transports, Paris / 75
Hélène Clédat-Vagne	directrice générale, SEMNA, Nanterre / 92
Olivier Danziger	directeur de l'aménagement, Meunier
Manon Delafoulhouze	chargée de projet, direction de l'aménagement Conseil Général / 94
Michel Fanni	directeur de l'urbanisme, EPA Marne, Noisiel / 77
Danielle Gardrat	directrice de l'urbanisme, CA SQY / 95
Cécile Giraudet	chargée de mission, ACTEP, Nogent-sur-Marne / 94
Laurent Haddad	chef de projet Ris-Orangis, AFTRP
François Hote	direction de l'urbanisme, Paris / 75
Véronique Lavigne	responsable du secteur ouest, CA Plaine Commune, Saint-Denis / 93
Benoît Lebeau	chargé de mission, mission de préfiguration OIN Paris-Saclay
Jean-Jacques Mailler	directeur, ACTEP, Nogent-sur-Marne / 94
Thierry Maytraud	direction de l'eau et de l'assainissement, Conseil Général / 93
Julie Montfraix	directrice de projet, Nexity-Ville & Projets
Bruno Ortole	directeur de l'aménagement, AFTRP
Aurélié Paquot	chef de projet Séquano Aménagement, Bobigny / 93
Hélène Planque	directrice générale adjointe aménagt & développt Noisy-le-sec / 93
Patrick Robillard	responsable de l'aménagement, EPORSA, Choisy / 94
Nicolas Rougé	chef de projet Batignolles, SEMAVIP, Paris / 75
Jean-Paul Sulima	chef de projet pollution/pluviales, Sequano Aménagement, Bobigny / 93
Bruno Trancart	directeur, SEMMASSY, Massy / 91
Hélène Vicq	chef de projet Île-Saint-Denis, CA Plaine Commune, Saint-Denis / 93

Excusés :

Dominique Alba / APUR, Patrice Berthé / CG 77, Cedissia de Chastenet / Paris, Vincent Heuzé / Nexity-Ville & projets, Bertrand Ousset / EPAMarne-EPAFrance, Véronique Levildier / EPA Plaine de France, Sylvie Mazel / CC portes de l'Essonne, Grégory Rohard / RATP, Samuel Soriano/ Pantin

■ Experts et acteurs institutionnels

Sylvain Brillat directeur technique, EPFIF

Cécile Cabanes	responsable du service aménagement, CCI-Paris - Seine-Saint-Denis
Françoise Chevallier	expert investissements, CDC
Youssef Diab	directeur du départ.t Génie Urbain, Université Paris-est, Marne-la-vallée
Olivier Guillouët	urbaniste, ICADE Foncier tertiaire, Aubervilliers / 93
Frédéric Lefebvre	directeur du développement, SIRIUS
Dominique Sellier	responsable du pôle prospective, ARENE

Excusés :

Jérôme Buissou / fédération des SEM, Nathalie Tessier / EPFR

■ **État**

Marie-Antoinette Basciani-Funestre	déléguée ORF, DRE-IDF
Emmanuel Berthier	responsable gestion eaux pluviales, DREIF, CETE Île-de-France

Excusées :

Gaëlle Bonnefond / DRE-IDF, Évelyne Lemercier, Danielle Valabrègue / PUCA, MEEDDAD

■ **Région**

Patrice Guidera	chargé de mission DADT
Véronique Hostein	chargée de mission, DADT
Marie-Françoise Pineda	chargée de mission, DADT
Anne-Françoise Sirot-Devineau	chargée de mission énergie, direction de l'environnement
Fahmi Rand	chargée de mission eau, direction de l'environnement
Jacqueline Samulon	chargée de mission DADT

Excusés :

Patricia Correze-Lénée / directrice de l'environnement, Agnès Defosse, Marc Fanchini / DADT

■ **IAURIF**

François Dugény	Directeur Général
David Alcaud	chargé de mission, direction générale
Marie Bourgeois	chargée d'études DEUR
Anne-Marie Chavanon	chargée d'études DPAD
Erwan Cordeau	chargé d'études DEUR
Geneviève Danchin	chargée d'études DADT
Renaud Diziain	chargé d'études DEDL
Émilie Jarousseau	chargée d'études DUAT
Paul Lecroart	chargé d'études DUAT
Hervé Lerolle	chargé d'études DUAT
Martine Liotard	chargée d'études DPAD et pilote du Club
Lucile Mettetal	chargée d'études DDHEGL
Muriel Naudin	chargée d'études DPAD
Laurence Nologues	chargée d'études DPAD
Jean-Pierre Palisse	directeur-général adjoint DUAT
Laurent Perrin	chargé d'études DUAT
Christian Thibault	directeur, DEUR
Yann Watkin	chargé d'études, DUAT
Gwénaëlle Zunino	chargée d'études DUAT

Excusés :

Christine Corbillé / DDHEGL, Vincent Fouchier / DPAD, Manuel Pruvost-Bouvattier / DEUR

“ L'introduction ”

■ Introduction

François Dugény, directeur général de l'IAU Île-de-France, accueille les participants. Il constate avec plaisir qu'ils sont chaque fois plus nombreux et divers avec, par exemple, plusieurs représentants de départements franciliens et donc l'association de tous les échelons territoriaux qu'il faut coordonner pour aller vers un aménagement durable de la métropole francilienne.

Il note l'ampleur du sujet abordé - le développement durable et son volet environnemental - et la prudence méthodologique légitime du club, qui en a délimité le champ pour espérer, en 4 heures, analyser concrètement quelques projets franciliens et leurs modalités d'élaboration. Il remarque que l'économie de la ressource en eau et énergie est en soi un thème suffisamment symptomatique pour l'aménagement, l'énergie étant aussi une contrainte cruciale pour le logement, traitée dans un récent Cahier de l'IAU.

Il remercie les divers départements de l'Institut qui ont aidé la petite équipe du club pour la préparation de la séance, les aménageurs qui ont, comme d'habitude, directement contribué par des présentations d'expériences, et les nombreux acteurs de l'aménagement qui ont nourri la compréhension et l'expertise rassemblée sur ce vaste sujet.

“ La problématique ”

Martine Liotard, animatrice du Club, rappelle la réticence à traiter du développement durable dans l'aménagement tant que des expériences concrètes ne permettaient pas de poser une analyse et un questionnement sur ce sujet très couru et proliférant. Les deux séries d'appels à projets lancés en 2009 par l'État et la Région et la cinquantaine de projets de quartiers durable qui en sont sortis offrent une matière de prendre la mesure des nouvelles pratiques, dans les produits et dans les façons de faire. L'Île-de-France commence ainsi à prendre rang dans un mouvement parti plus précocement dans le nord de l'Europe et dans certaines régions françaises.

Sous la pression de l'urgence climatique et de la raréfaction des ressources naturelles, l'environnement (pris dans son sens de biotope planétaire) va être la locomotive du développement durable et va donc plus vite que d'autres thématiques pousser à modifier les pratiques du projet. Le thème de l'économie des ressources en eau et énergie a un triple avantage pour notre séance. Sa technicité appelle une rationalité et une approche financière qui vont impacter la conception et ses méthodes, dans une logique de temps long et de coût global. L'effet de système, enfin, dont l'efficacité ne pourra s'appréhender que sur le temps long, ré-introduit la notion de l'usage dans le coût global. La question des coûts va générer, par l'évaluation de l'efficacité d'une opération et de dispositifs environnementaux, des méthodes, une rationalité économique.

Les efforts en matière d'aménagement durable renvoient à un tissu économique susceptible de produire, mettre en œuvre et entretenir les objets et dispositifs de durabilité. Si en France l'économie verte reste balbutiante, elle est plus développée et fortement concurrentielle à l'échelle mondiale, assortie d'une normalisation qui aide à diffuser les efforts d'adaptation – notamment dans le cadre européen - . Les énergies alternatives suscitent aussi de nouveaux types d'entreprise et partenariats pour créer et entretenir des réseaux qui ne sont plus forcément publics . Les questions du financement, de l'ingénierie et de la formation sont donc très sensibles

dans toute la chaîne de production, du commanditaire public aux maîtres d'œuvre, des industriels aux installateurs et entreprises de maintenance.

Par ailleurs, nous attaquons le sujet par l'échelle intermédiaire du quartier, entre le bâtiment et le grand territoire. Les récents appels à projet de la Région et de l'État sur les quartiers durables montrent jusqu'où la durabilité peut être organisée à cette échelle. Par ailleurs, les collectivités territoriales se dotent d'outils d'orientation plus globaux. La question de la cohérence entre les échelles sera très sensible dans nos débats avec des nécessités nouvelles de concertation, le niveau le plus pertinent n'étant pas toujours celui du quartier en matière environnementale. C'est sans doute un autre vecteur important d'évolution des pratiques de l'aménagement.

Transversalité, cohérence, cycle de vie, simulation et évaluation, arbitrage, pragmatisme, sobriété, sont quelques-uns des mots-clés pour les nouvelles exigences qui les transformeront peu à peu. On pourra s'interroger notamment sur les logiques d'un cadre d'action - local et mondial - en pleine mutation, sur les défis de la régulation publique face à de nouvelles solutions décentralisées, sur les outils et le possible mariage entre les sphères techniques et culturelles, dans une pensée renouvelée de l'usage qui inspirerait la conception.

⇒ voir la note de problématique en annexe page 38

“ L'expertise ”

Geneviève Danchin, économiste au DPAD, s'appuie sur sa connaissance de l'Europe et son pilotage de récents ateliers sur l'énergie à l'IAU IDF. Elle dresse un panorama de l'avancée du développement durable depuis les années 1960, dans le monde et en France, qui montre la réduction récente du décalage entre des pays très avancés comme l'Allemagne ou les pays nordiques et la France, notamment à travers la normalisation européenne mais aussi par des actions incitatives des États.

En Île-de-France, la Région a mis en place une planification qui ordonne les mêmes stratégies de durabilité (densification, transports en commun, etc.) que les grandes métropoles européennes, ainsi que divers dispositifs qui commencent à faire leur effet, par l'intermédiaire de grands acteurs (bailleurs sociaux, lycées) ou en direction des particuliers.

Le bâtiment, dans l'habitat et le tertiaire, absorbe respectivement 2/3 et 54% des consommations d'énergie, avec des progrès dans le neuf en raison de réglementations thermiques depuis 1975, la compacité des formes faisant beaucoup varier les performances. Le renouveau du parc existant est un enjeu majeur, sachant la faiblesse actuelle de la construction, et commence par des diagnostics de performances énergétiques, par exemple dans le parc social.

La logique de sobriété, qui inspire nombre de réalisations étrangères (Hammarby en Suède, etc.) fait son chemin pour l'énergie, l'eau, les ordures, la voiture. Avec une nouvelle attention aux usages qui va avec une analyse du coût global, dans la durée et pas seulement à l'investissement.

Yann Watkin, architecte au DUAT, développe une analyse plus technique sur la problématique francilienne de l'eau et de l'énergie, dans une perspective d'aménagement durable. Il rappelle le paradoxe d'une région riche en ressources naturelles mais aussi très dense et donc pouvant mettre en péril l'équilibre et la qualité de ces ressources.

En matière d'assainissement, une nouvelle logique se fait jour, qui donne la priorité au renouvellement direct des nappes phréatiques par l'aménagement, sans recourir forcément au traitement par les réseaux collectifs publics. Le traitement des eaux pluviales en surface a de fortes incidences sur le plan-masse et sur l'entretien des espaces collectifs qui accueillent espaces de pleine terre, noues, bassins et puits filtrants. Avec des interrogations sur les usages, le coût de la gestion, la pérennité des dispositifs et la possibilité de les étendre au tissu urbain banal.

Le recours croissant aux énergies renouvelables modifie aussi la conception et la gestion de l'aménagement, avec un panel de solutions locales déjà bien connu des aménageurs mais dans

lequel il est difficile de faire son choix et de conduire des stratégies globales qui dépassent souvent le périmètre de l'opération. Ainsi, la géothermie profonde et les réseaux de chaleur auxquels elle contribue, la géothermie superficielle qui alimente des pompes à chaleur individuels, la biomasse (chaudières au bois) ou les panneaux photovoltaïques dont EDF rachète l'énergie produite au quintuple de son prix, peuvent être mobilisés localement mais réfèrent souvent à des logiques territoriales larges. Elles nécessitent des investigations fines et de fins calculs technico-économiques pour garantir leur rentabilité à long terme, dans ces filières encore mal établies.

L'analyse de la production urbaine fait voir des efforts récents et ponctuels sur le tertiaire de bureau, énergivore par « nature » mais aussi capable de dégager des marges pour les surcoûts induits. Le but promotionnel est très visible entre les cités d'affaires internationales, l'effet d'aubaine sur le photovoltaïque est fréquent mais les grandes entreprises du BTP testent des produits - sans pour l'instant remettre en question une conception gourmande en énergie. L'immobilier d'activités est dans une économie beaucoup plus serrée et l'innovation durable y reste rare mais décelable dans quelques opérations franciliennes, conduites par des gestionnaires dans la durée.

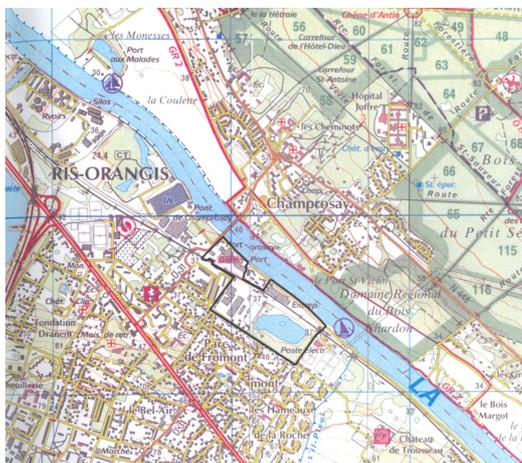
Martine Liotard conclut l'expertise avec une ouverture prospective, rendue plus nécessaire par la probabilité de vrais changements de paradigmes dans les années à venir sur les questions climatiques et énergétiques. Le panorama dressé rapidement montre, en Île-de-France et ailleurs, l'émergence de nouveaux comportements, de nouvelles attitudes dans la conception : la sobriété est testée dans nombre de bâtiments à énergie positive ; la co-génération, appliquée de longue date entre réseaux de chaleur et combustion des déchets, pourra devenir un principe d'action typiquement métropolitain, tirant parti de la densité spatiale et des activités. Des équipes de la consultation du Grand pari(s) ont poussé plus loin cette hypothèse de la mutualisation, entre l'espace rural et la ville, entre réseaux locaux et réseaux centralisés, entre activités. La densité prônée par le SDRIF se voit enrichie par le regard inventif de quelques équipes du Grand pari(s) sur la moyenne densité, la moyenne couronne francilienne.

Les projets qui vont être présentés maintenant vont permettre d'analyser dans le détail comment s'installent ces visions nouvelles dans la pratique de l'aménagement francilien en 2010.

⇒ voir la note d'expertise en annexe, page 41



Plan de situation



plan-programme



■ Le programme

85 500 m² Shon au total (dont 10 000 m² réhabilités)
685 logements neufs (et une halle reconvertie), 20% de logement social (100 chambres pour étudiants et personnes âgées), 68 log/ha hors parc (de R+1 à R+4)
11 000 m² de bureaux, activités et commerces près de la gare
8 500 m² d'équipements (ateliers d'artistes et espaces culturels) dans un bâti industriel réhabilité au nord
7,6 ha en espace naturel sensible (parc, plan d'eau de 3 ha)

■ Les acteurs

CA Évry Centre Essonne, maîtrise d'ouvrage
Ville de Ris-Orangis
AFTRP, aménageur

Architecte conseil : Agence Brochet-Lajus-Pueyo
AMO Environnement : Alter Développement
Paysagiste : Thierry Laverne
BET Thermique : Iosis

■ Le projet

- Un quartier de 18 ha dont 8 ha de friche industrielle (les docks des alcools) au nord de Ris-Orangis, de la RN7 et de l'A6, en rive gauche de la Seine et près de la gare du RER D, face à la forêt de Sénart, en grande couronne
- Un terrain en deux parties séparées par la voie ferrée, avec des bâtiments industriels en meulière à conserver au nord, des bâtiments industriels à démolir près d'un plan d'eau entouré d'espace boisé au sud, des risques d'inondation, du bruit ferroviaire, des sols pollués, des sablières, et un enclavement assez fort au nord-est (un passage sous voie ferrée, hors opération), au sud-ouest (pavillons adossés se le coteau) et au sud-est (terrains de sport)
- Un environnement urbain peu dense et en restructuration entre Grigny et Évry, dans un paysage de qualité (Seine, base de loisirs des lacs de Grigny, parcs et promenade en bord de Seine à Évry, forêt domaniale de Sénart en rive droite) mais avec des sites déqualifiés (une friche au sud-est, un ensemble collectif social dégradé hors ZAC au nord-ouest, des zones industrielles proches)
- Un programme résidentiel relativement dense et varié, essentiellement privé (accession / location ?), avec activités, commerces et équipement culturel près de la gare (utilisant souvent du bâti existant), dont le caractère écologique se veut l'image de marque

■ La démarche environnementale

- Le premier projet durable de la Communauté d'agglomération et un des premiers pour l'AFTRP (intégrée à un groupe de travail de la DREIF pour le développement durable, avec les OIN et EPA)
- Une opération qui se veut innovante en matière d'énergie (BBC à 65kWh/m², panoplie de dispositifs d'apport, géothermie, chaufferie à bois, panneaux solaires, etc.), de gestion de l'eau (assainissement alternatif), de management environnemental (AMO environnement, contrôle en conception et en réalisation)
- Un plan-masse par plots, sans continuités bâties sur rue, orientation majeure sud-ouest / nord-est, forte végétalisation des sols
- Un des premiers quartiers durables labellisés en Île-de-France, avec un cahier de prescriptions environnementales, une charte d'éco quartier (label État) et une grille régionale (nouveau quartier urbain en 2009), performances que la Région a proposé d'étendre à l'ensemble collectif riverain au nord-ouest

■ Éléments de performance environnementale dans le projet

Énergie	Eau
<ul style="list-style-type: none"> ■ Géothermie : projet d'exploiter par des pompes à chaleur eau-eau 2 nappes de faible profondeur (120 m) et à basse température (15 à 16°) pour l'îlot central (400 logements) et au sud-est près de la Seine (120 logements), chauffant (et rafraîchissant, l'été) électriquement les logements par le sol ■ Chaufferie bois en concession prévue pour le pôle culturel dans les bâtiments en meulière (près de la gare) à réhabiliter sans label BBC, qui pourrait être rentabilisée avec les 300 logements voisins (mi sociaux, mi copropriété), si ceux-ci sont réhabilités ■ Projet privé de panneaux photovoltaïques sur la halle transformée en logements (1000 m² de surface à l'origine pour revente à EDF, ramenés à 800 m² pour revente et 200 m² pour l'éclairage public des espaces interstitiels de l'îlot central (si le prix d'achat par EDF ne baisse pas plus) ■ Label BBC (65 kWh/m²/an) imposé aux promoteurs et constructeurs des logements, sans isolation importante (par l'extérieur) grâce à la géothermie et à des vitrages peu émissifs ■ Projet de tester ultérieurement un bâtiment plus bio-climatique en bord de Seine (sans précisions) ■ Architecture non passive par le plan-masse, assez peu compact, brise-soleil végétalisés, logements traversants 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Forte volonté d'un assainissement alternatif en aérien avec infiltration dans des sols perméables, en étendant au maximum les sols végétalisés (parkings sous bâtiment) ■ Traitement des eaux pluviales sans tuyaux depuis les îlots privés (toitures végétalisées « vues », sur R+2 et 3, rétention sur la parcelle et rejet vers les espaces publics par noues), avec un nivellement des espaces publics internes à l'îlot central qui renvoie les EP par des noues vers des espaces de pleine terre, dotés de puits filtrants pour décantation des polluants (sablères) ■ Pas de dispositif alternatif au nord, sols imperméabilisés près de la gare avec parking ■ Projet de recyclage des eaux pluviales pour l'arrosage finalement abandonné (usage d'un puits de nappe et réseau d'eau douce) ■ Prescription de robinetterie économe pour limiter la consommation d'eau potable (pression limitée à 3 bars) mais pas d'estimation préalable
<p><i>Points de débat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> géothermie peu profonde peu coûteuse : système local équilibré à 400 logements, à 120 logements aussi ? diversification des ressources mais pas sobriété (isolation peu performante) ? <input type="checkbox"/> chaufferie bois : diversification intéressante de la ressource mais conçue pour la seule ZAC (pas inclusion d'emblée des 300 logements collectifs proches), dépend de l'organisation de la filière régionale (transport par eau et camions depuis les plates-formes) <input type="checkbox"/> photovoltaïque : projet financier d'opportunité (profiter des prix de rachat actuellement avantageux) plus que dispositif collectif global : suite si EDF baisse ses prix ? <input type="checkbox"/> plan-masse propice à l'architecture passive, mais pas dans la culture des concepteurs en 2007-2008 	<p><i>Points de débat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pas de gestion globale et territoriale du cycle de l'eau, innovation intéressante mais très locale, hors rues et espaces voisins, et ne faisant pas l'objet d'une réflexion en coût global investissement / entretien. Diffusion de l'expérimentation ?

■ Adaptation de l'organisation et des outils de la maîtrise d'ouvrage / d'œuvre

Organisation et pratiques	Outils et dispositifs
<ul style="list-style-type: none"> ■ Management environnemental : contrôle de la qualité environnementale lors de la conception et de la réalisation par l'AFTRP (AMO ? selon grilles DREIF ? quel suivi quantitatif ?) ■ Chargée de mission évaluation (ancienne chef de projet) à l'AFTRP, suivi des performances environnementales ■ Assainissement innovant mais report sur la Ville du coût de l'entretien de l'assainissement alternatif avec extension de l'espace public à presque tous les abords résidentiels végétalisés 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Charte éco-quartier : par action, un responsable, un partenaire financier et technique, un calendrier ■ Cahier des prescriptions environnementales pour l'aménageur et les promoteurs : 9 thèmes opérationnels, indicateurs qualitatifs / quantitatifs ■ Découpage parcellaire qui limite fortement les lots privés et reverse dans l'espace public tous les abords, qui seront végétalisés ■ Entretien pendant 3 ans des espaces végétalisés par l'AFTRP via une entreprise, jusqu'à maturité des plantations
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pas de politique eau ou énergie par le Département de l'Essonne ou la Ville (aller vers zéro rejet dans le PLU) : test local à étendre ? <input type="checkbox"/> Report sur la collectivité de la charge de l'assainissement alternatif par le biais de la forte réduction de l'espace privatif : quel vrai coût global et quelles péréquations pour l'innovation ? <input type="checkbox"/> Démarche énergétique innovante, pas encore processus global. Difficile négociation avec les promoteurs ? Mixité sociale peu prise en compte, prix de l'innovation ? <input type="checkbox"/> Souplesse et expérimentation (immeuble bioclimatique) mais peu d'éléments d'évaluation (entretien des espaces végétalisés, consommations d'eau) 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Incertitude de l'aménageur sur les choix techniques à opérer, pas de visibilité sur la durabilité des filières techniques (fort lobbying des industriels, impact des politiques tarifaires, etc.), peu de bonnes entreprises (BTP en retard en France) <input type="checkbox"/> Maintenance des espaces publics autour des bâtiments de l'îlot central non estimée (premier devis trop élevé pour la Ville)



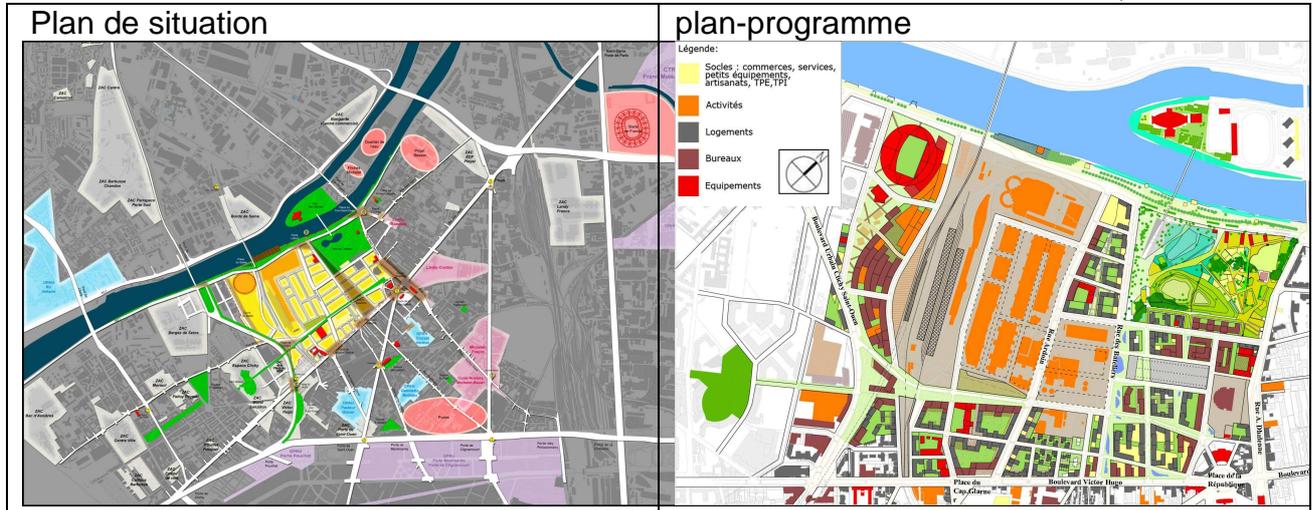
FICHE D'OPERATION n°02

Ville de Saint-Ouen, maître d'ouvrage
Monique Prim, Directeur de projet
Séquano Aménagement, aménageur

Saint-Ouen 93 / Les Docks

« énergie, eau, des performances durables
dans un contexte très contraint

Bertille Bourdellon, intervenante



■ Le programme

100 hectares en ZAC dont 70 mutables et 30 hectares conservés
4 000 logements dont 40% de logements sociaux
60 000 m² commerces, activités, services à RdC (socles)
308 000 m² de bureaux en rive est sur le parc
69 000 m² équipements (écoles, collège, ensemble à vocation sportive ou culturelle côté Clichy, etc.)
Parc urbain de 12 hectares en bord de Seine
COS moyen de 1 sur l'ensemble de la ZAC (de 2 à 4 sur l'espace urbanisé) ; gabarits de R+2 à 9

■ Les acteurs

Ville de Saint-Ouen, maître d'ouvrage, Nexity propriétaire
Partenaires : Paris, SYCTOM, CPCU
Aménageur : Séquano Aménagement
Architectes-urbanistes-paysagistes : Makan Rafatdjou, Raichen & Robert&Associés, Olga Tarraso, Hélène Saudecerre
AMO développement durable : Re-Resources, ADAGE, DAC
Communication (chartes, etc.) dès l'origine des études
Bureaux d'étude : pollution / ARCADIS, VRD/hydraulique / BERIM et Composante Urbaine

■ Le projet

- Un nouveau quartier de 100 ha en bord de Seine face à l'île des Vannes, au nord de Paris, à proximité du centre-ville de Saint-Ouen, entre Clichy-la-Garenne et le parc du château de St-Ouen, entre la RD1 et la RD 912, grand axe urbain qui rejoint la Plaine Saint-Denis au nord-est
- Une zone d'activité en déclin avec des friches à reconverter, des activités à conserver (usine d'incinération des ordures ménagères SYCTOM, usine de chauffage urbain CPCU, poste de distribution RTE/ERDF, garages à bennes Ville de Paris, port fluvial), un faisceau ferré (RER C) qui franchit la Seine et alimente en fret les activités du site, un terrain plat avec de grandes contraintes fonctionnelles et des risques divers (inondation, poches de pollution industrielle, nappe polluée, présence de gypse) mais aussi un rapport au fleuve et un grand paysage à révéler
- Un environnement en pleine mutation urbaine et économique entre boucle de Gennevilliers, Plaine Saint-Denis et Porte Pouchet, plusieurs quartiers durables en bord de Seine, un équipement sportif à l'Île-Saint-Denis, face au parc des Docks
- Un programme dense, mixte, hétérogène, qui favorise le parcours résidentiel des habitants dans cette extension du tissu urbain central, avec de grands îlots mixtes (mixité verticale par des socles d'activité), cohérent avec le projet urbain d'une ville populaire et accessible à tous

■ La démarche environnementale

- cohérente avec le PLU mis en révision en 2008 (approbation prévisionnelle début 2010), Eco quartier avec l'État, Nouveau Quartier Urbain avec la Région
- Objectifs de solidarité, mixité, qualité environnementale et démarche participative. Qualité environnementale sur énergie (au-delà du Grenelle, BBC voire énergie positive, énergies renouvelables), eau (gestion aérienne des eaux pluviales, recyclage), biodiversité (création d'un parc), mobilité (mutualisation du stationnement, services à la mobilité) et gaz à effet de serre réduits (bilan carbone réalisé, suivi carbone en cours)
 - Une ingénierie environnementale importante et outillée : un système de management environnemental, un cahier de prescriptions environnementales, des cahiers des charges de cession, des compétences (AMO développement durable, bureaux d'étude spécialisés)
 - Une opération-phare de développement durable pour la Ville de Saint-Ouen (1/4 du territoire communal),

■ **Éléments de performance environnementale dans le projet**

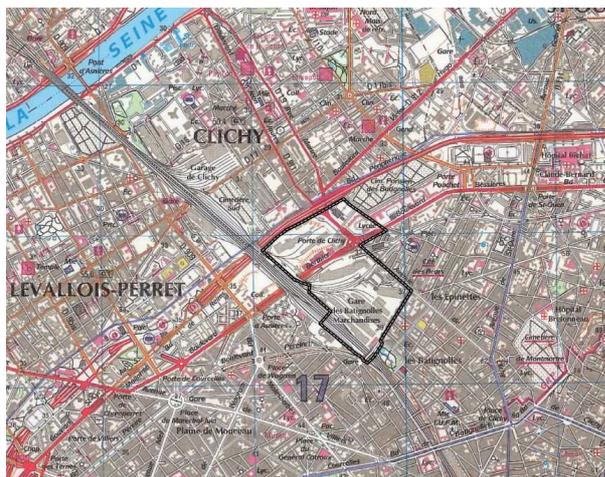
Énergie	Eau
<ul style="list-style-type: none"> ■ Bâtiments au moins en basse consommation (65 kWh/m²/an) visant le label Effinergie, voire énergie positive selon les cas (École à énergie zéro à l'étude) ■ Réflexion sur les ressources et la desserte énergétique : réseau de chaleur (par géothermie, CPCU ou eaux usées) ou chaufferie bois / panneaux photovoltaïques par bâtiment ? ■ Limitation des besoins de chauffage en favorisant l'éclairage naturel, l'isolation par l'extérieur, les systèmes de programmation / régulation / suivi des équipements techniques ■ Équipements d'éclairage public économes en énergie, alimentation éventuelle par énergies renouvelables, modes de gestion économes et diversifiés selon la saison, les usages et la fréquentation 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dispositif d'assainissement à l'air libre avec nivellement, noues et zones de stockage (avec bassins filtrants à sable pour dépollution) sur les espaces publics avant renvoi en Seine (58% de rejet en Seine), limitation du débit de rejet des eaux pluviales à 10 l/s/ha par parcelle, gestion prévisionnelle du bilan remblais / déblais pendant le chantier ■ Risque de pollution par la nappe limité par le cuvelage des parkings en sous-sol ■ Traitement à la parcelle de pollution EP si pluie ■ Limitation de l'imperméabilisation des sols par le parc de 12 hectares, par la possible végétalisation des toitures et 10% au moins de pleine terre par parcelle (sauf en cas de dalle ou de risque de pollution) pour ralentir la vitesse du ruissellement des eaux pluviales ■ Recyclage des eaux pluviales (espaces publics et privés) pour l'arrosage et le nettoyage des voiries ■ Projet de parc au concours, point bas recueillant les EP
<p><i>Points de débat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> arbitrage entre performance énergétique et prix de sortie des logements par des calculs de coût global incluant les charges, variation selon les programmes : vision économique d'ensemble <input type="checkbox"/> arbitrage en faveur de la logique morphologique du plan-masse (en est-ouest pour raison de continuité) contre une orientation nord-sud pour des objectifs de performance énergétique, <input type="checkbox"/> arbitrage entre réseau de chaleur centralisé (économie d'investissement, % ENR garanti pour l'ensemble des constructions) et desserte décentralisée (adaptée à chaque projet et à chaque besoin mais surcoût à l'investissement) avec la particularité de la présence d'une sous-station CPCU sur le site ? <input type="checkbox"/> quel type de certification et de suivi avec les concepteurs ? Certification comme garantie minimale mais contrainte pour la conception et la méthodologie 	<p><i>Points de débat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Choix de non infiltration des eaux pluviales pour tenir compte de la pollution et du risque de dissolution de gypse (risque de dispersion des polluants). L'alternative choisie est la gestion aérienne des eaux pluviales et leur rejet en Seine <input type="checkbox"/> Phasage de mise en œuvre du système de circulation des eaux pluviales pour veiller à sa cohérence <input type="checkbox"/> Contrainte liée à la gestion des espaces publics au sein des services de la ville, ce qui demande une réorganisation de leur façon de fonctionner (coordination entre les services de la voirie et des espaces verts)

■ **Adaptation de l'organisation et des outils de la maîtrise d'ouvrage / d'œuvre**

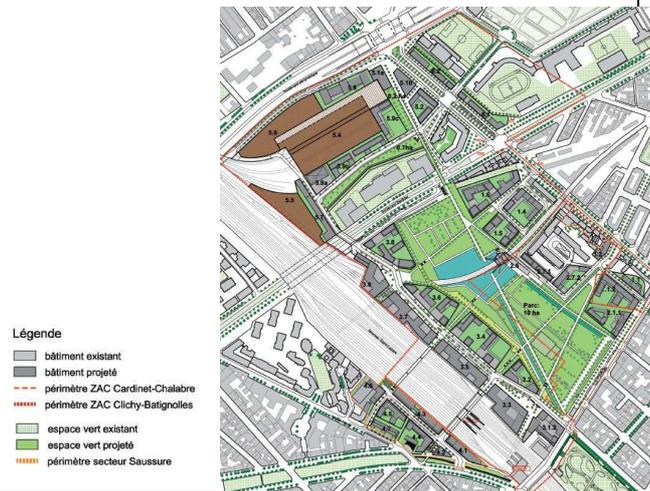
Organisation et pratiques	Outils et dispositifs
<ul style="list-style-type: none"> ■ Ateliers de travail technique avec les opérateurs et leurs AMO, l'AMO aménagement durable, la Ville ■ Évaluation annuelle du projet par l'AMO à partir de plusieurs indicateurs (carbone, énergie, biodiversité, densité...) pendant le projet ■ Bilan carbone prévisionnel réalisé (avec analyse en cycle de vie de l'opération) et qui sera actualisé ■ Recours préalable à l'expertise départementale pour déterminer le principe d'assainissement ■ L'AMO développement durable contribue à l'élaboration des cahiers des charges de lot et au suivi du projet jusqu'à la réalisation ■ Certification demandée à chaque projet 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le PLU impose 10% de pleine terre à la parcelle, la réduction / traitement de la pollution par temps de pluie, la maîtrise du débit de rejet des eaux pluviales à 10 l/s/ha (sur l'ensemble de la Ville) ■ Dossier Loi sur l'Eau qui fixe le cadre réglementaire de la gestion des EP et du PPRI ■ Charte de développement durable de l'opération (à l'étude) ■ Cahier de prescriptions environnementales générales, fiches de lot : synthèse des impositions et recommandations pour la ZAC et par parcelle ■ Tableaux de bord des espaces publics (complété par les maîtres d'œuvre) et des espaces privés (rempli par les opérateurs) ■ Contraintes techniques (énergie, eau) discutées lors de la définition du plan-masse, arbitrages repris à l'étape opérationnelle
<p><i>Points de débat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> comment coordonner les multiples interlocuteurs sur la question environnementale : AMO développement durable de la ZAC, AMO HQE des opérateurs privés, organisme certificateur ? Plus de réunions de synthèse par l'aménageur <input type="checkbox"/> comment évaluer le projet de façon pragmatique et simple ? : Simplifier la remontée d'information, définir des indicateurs pertinents 	<p><i>Points de débat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> quel niveau de contraintes imposer aux opérateurs, quelle marge de manœuvre pour qu'ils adaptent le projet à leurs contraintes opérationnelles ? <input type="checkbox"/> pas encore de simulations thermiques dynamiques



Plan de situation



plan-programme



■ Le programme provisoire

3 030 logements dont 50% à 56% sociaux
30 000 m² d'équipements et commerces
112 000 m² de bureaux, surtout vers la voie ferrée
120 000 m² pour Palais de justice et DRPJ au nord
Base de travaux ferroviaires sous les bureaux
Centre de tri des déchets ménagers au nord, avec plate-
forme de logistique urbaine et centrale à béton
Parc urbain central de 4,3 ha étendu à 10 ha
Des projets de « tours » de 50 m et des COS moyens de
2 à 3,9 (avant évolution du programme / tribunal)

■ Les acteurs

Ville de Paris / sous-direction de l'aménagement / dir.
urbanisme
SNCF/RFF pour la logistique, SYCTOM pour le centre de tri
SEMAVIP aménageur
SAP pour la gestion des eaux
Architecte en chef ZAC : François Grether
AMO : développement durable Tribu / énergie : Izuba
énergies & Amoes / eau : Sepia Conseil
Paris, direction de l'urbanisme : Véronique Grimonpont, chef
de projet, Cédissia de Chastenet, référente développement
durable

■ Le projet

- Un quartier de 50 ha avec des friches urbaines et ferroviaires en lisière du périphérique, un programme mixte (qui a évolué récemment) à base de macro-lots mixtes avec logements, équipements et commerces, des bureaux et équipements métropolitains entre bd Berthier et périphérique, dont Palais de justice, base de fret SNCF / RFF, centre de tri du SYCTOM
- Un terrain en forte pente de la rue Cardinet au périphérique (10 mètres du sud-est au nord-ouest), traversé par la voie ferrée de la petite ceinture en son milieu et par le boulevard Berthier, bordé à l'ouest par le faisceau ferré de Saint-Lazare et du RER, en partie pollué et intégrant des poches de gypse (éviter les infiltrations)
- Un environnement urbain très dense et mixte, des quartiers sociaux en renouvellement proches (Porte Pouchet, OPAH de la cité des Épinettes, ZAC Entrée de ville à Clichy), des opérations récentes (Hauts de Malesherbes) ou en projet (lotissement Saussure)
- Un programme revu récemment (Palais de justice, insertion d'immeubles d'habitation de 50 m de haut)

■ La démarche environnementale

- Une opération-phare pour une démarche environnementale globale, d'abord portée pour la candidature de la Ville de Paris aux Jeux Olympiques en 2005, puis réorientée pour répondre aux critères du PLU de 2006 et à ceux du Plan climat de 2007. Des dispositifs ont alors été mis en place pour encadrer les missions opérationnelles confiées aux SEM
- Une volonté d'excellence environnementale sur cette opération pour la biodiversité, l'énergie (zéro émission de carbone, bâtiments basse consommation et à très haute performance énergétique, géothermie), l'eau (recyclage des eaux pluviales et réduction des rejets) et les déchets (collecte pneumatique)
- L'esquisse d'une approche du cycle de vie des opérations et du temps long par évaluation, prévision des consommations, recyclage
- Un projet qui bénéficie d'une ingénierie publique importante dans la maîtrise d'ouvrage et de l'engagement des opérateurs dans une opération-vitrine, inscrite comme d'autres projets parisiens dans les appels à projets État et Région pour des quartiers durables

■ Éléments de performance environnementale dans le projet

Énergie	Eau
<ul style="list-style-type: none"> ■ Recours au photo-voltaïque pour fournir l'énergie aux services généraux du parc et des bâtiments (éclairage, auxiliaires), avec des prescriptions lot par lot ■ Perspective d'usage de la géothermie en 2013 pour alimenter une nouvelle boucle locale d'eau chaude, à 85 % en énergies renouvelables par géothermie profonde et un appoint et secours par le réseau de vapeur de la CPCU ■ Limitation des besoins en chauffage en jouant sur surfaces vitrées et éclairage naturel tout en préservant des ouvertures visuelles, par modélisation des projets selon les pièces ■ Bâtiments très basse consommation, des exigences supérieures au plan-climat parisien (50 kWh/m² SHON), similaires au label Passivhaus, pour tous les usages (y compris ascenseurs, éclairage et ventilation des parties communes...) non domestiques ■ Éclairage public en LED, choix de matériels à haut rendement, éolienne pour assurer le mouvement des eaux du bassin biotope 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Extension à tout le parc du système de recueil des eaux pluviales mis en place en 2007 par la SAP (fossés humides dans les allées, bassin de rétention) ■ Phyto-épuration des eaux du bassin (biotope), traité en plan d'eau d'agrément avec cascade ■ Cuve souterraine pour ré-emploi en complément d'arrosage du parc ■ Limitation de l'imperméabilisation hors parc (toitures végétales, cœurs d'îlots végétalisés) et obligation de zéro rejet des espaces ouverts privatifs ■ Contrainte pour les opérateurs de maîtrise de la consommation d'eau dans les bâtiments (évaluation)
<p><i>Points de débat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> arbitrages entre la liberté laissée aux concepteurs de chaque lot et les possibilités d'architecture passive par l'orientation des bâtiments, par des règles d'implantation dans les macro-îlots ou aux abords du parc ? <input type="checkbox"/> gestion de la concurrence du photovoltaïque avec les toitures végétalisées (réservées aux moins bien exposées) et avec les tours (ombres portées au sud des îlots) ? <input type="checkbox"/> rentabilité de la géothermie ? perspectives d'extension géographique du réseau au tribunal, à la cité Saussure à réhabiliter et autre (sachant que l'éloignement en réduit l'efficacité) ? <input type="checkbox"/> approche du coût global limitée mais consommations réduites par les performances requises en isolation, par la géothermie 	<p><i>Points de débat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> pourquoi le système de recueil des pluviales est-il limité au parc (Ville de Paris) et pas étendu aux îlots proches (opération SEMAVIP), aux jardins familiaux au nord ou aux voies nouvelles ? <input type="checkbox"/> objectif d'économie de la ressource pour la SAP ou de moindre rejet à l'égout des eaux pluviales ? <input type="checkbox"/> quel contrôle de performance pour la consommation d'eau privative ou collective, estimée au départ par les opérateurs mais sans évaluation ni système de pénalité ?

■ Adaptation de l'organisation et des outils de la maîtrise d'ouvrage / d'œuvre

Organisation et pratiques	Outils et dispositifs
<ul style="list-style-type: none"> ■ référents développement durable dans toutes les directions dont la direction de l'urbanisme depuis 2007 avec un pôle de suivi technico-politique ■ Évaluation de 12 des 20 opérations d'aménagement d'après le cahier des charges du plan-climat en 2007, complétée en 2010 après adaptation des indicateurs, mise en œuvre encore lourde ■ Analyse du cycle de vie : études en 2010 sur l'empreinte écologique des quartiers (bilan carbone), test sur opération St-Vincent de Paul, analyse sur Claude Bernard, contact avec des chercheurs ■ Mission aux SEM d'analyse du fonctionnement de l'opération éventuellement prolongée d'un an après réalisation ■ AMO environnementales sur les études amont, le concours et le suivi des projets jusqu'à l'évaluation ■ chargés de mission développement durable à la SEMAVIP 	<ul style="list-style-type: none"> ■ plan de référence développement durable Paris en 2006 ■ plan-climat et agenda 21 en 2007 ■ document-cadre pour l'aménagement en SEM en 2007 / 2010 ■ cahier des charges pour les opérations des SEM, 60 objectifs ■ tableau de bord général parisien avec 20 objectifs (dont la réduction des fuites dans les réseaux d'eau) et indicateurs ■ diagramme d'évaluation prévu sur 4 ou 5 ans après réalisation ■ simulations thermiques dynamiques lors du concours ■ modélisation des projets sur 3 critères pour l'énergie ■ Cahier des prescriptions développement durable CPEDD ■ séquestre environnemental sur les charges foncières ■ charte de chantier incluant des prescriptions sur énergie et eau
<p><i>Points de débat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> quelle gestion des arbitrages dans le projet entre les diverses contraintes ? <input type="checkbox"/> moyens humains du suivi-évaluation de la Ville ? <input type="checkbox"/> équilibre entre facilité d'usage du référentiel et finesse de l'analyse ? <input type="checkbox"/> comment aller au-delà des analyses ponctuelles du cycle de vie des opérations (avec les opérateurs et gestionnaires futurs, évaluation, adaptation, approche économique) ? 	<p><i>Points de débat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> possibilités d'élargir les contraintes environnementales via le PLU, etc. ?



FICHE D'OPÉRATION n°04

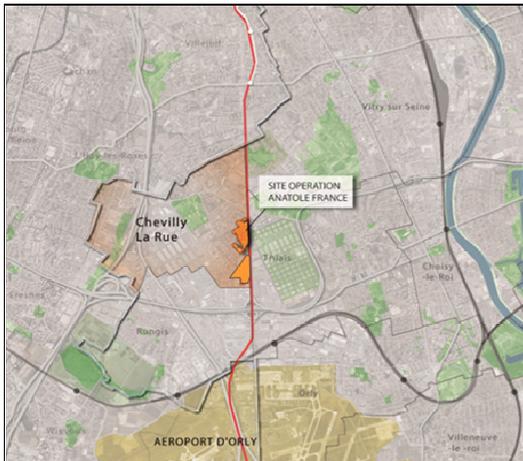
Chevilley-Larue, maître d'ouvrage
EPA ORSA, aménageur

Chevilley-Larue 94 / Anatole France et Meuniers

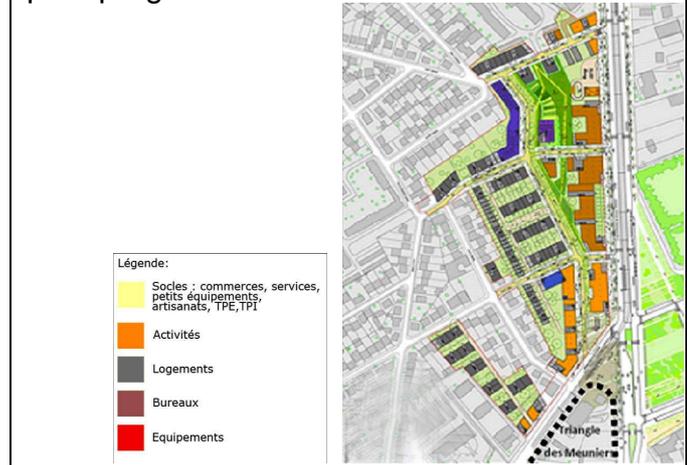
« énergie, une performance globale en
recherche de sobriété et de partage »

Patrick Robillard, EPA
Agnès Bonhomme, Ville

Plan de situation



plan-programme



■ Le programme

- A terme 188 000 m² environ sur 11ha en 2 phases (2^e à préciser)
- Logement : démolition / relogement sur place de 200 logements sociaux et d'un foyer ADEF de 448 places sur Anatole France (phase 1) - 750 logements neufs dont 317 sur Anatole France (220 sociaux, 230 en locatif privé, accession sociale et libre) - résidence sociale de 224 places (+224 sur les Meuniers) - résidence pour personnes âgées de 76 places en phase 1
- Equipements : 1000 m² de crèche
- Autres : 3 000 m² de commerces et TPE en pied d'immeuble en phase 1 - 27000 m² de bureaux / activités sur A. France sur la RD7 (+ 70 000 sur le Triangle des Meuniers en phase 2)

■ Les acteurs

- Ville de Chevilley-la-rue, maître d'ouvrage
- EPA ORSA aménageur (site stratégique de l'OIN)
- Bailleur social : Valhorphis
- Opérateur géothermie : SEMHACH
- Coordinateur maîtrise d'œuvre : MG AU- Michel Guthmann (avec, notamment, AGI2d, filiale développement durable du BERIM)
- AMO aménagement durable : Franck Boutté Consultants
- AMO acoustique : SETEC
- AMO pollution des sols : BURGEAP
- AMO modification du PLU : Architecture Consulting

■ Le projet

- Un quartier de 11 ha en deux opérations successives de 6 et 5 ha de part et d'autre de la RD7 (futur boulevard urbain avec un tramway), dont il amorce la reconquête urbaine, à l'entrée nord d'Orly-Rungis, 3^{ème} pôle d'emplois / sud francilien.
- Anatole France, étiré du nord au sud en rive ouest de la RD7, en obsolescence urbaine avancée (casses auto, 4 barres d'habitat social et foyer ADEF dégradés devant être rachetés à ICADE, ancienne fonderie, etc.), en partie pollué, soumis aux nuisances de la RD7, risques de surverse en cas d'orage ; plus au sud, le triangle des Meuniers, à aménager plus tard
- Un environnement urbain déqualifié entre le cimetière parisien de Thiais sur la RD7 et un secteur pavillonnaire de Chevilley-Larue, au nord de l'A86, de la SOGARIS et du centre commercial Belle Épine près du MIN de Rungis
- Un objectif de qualité de vie et d'animation urbaine pour actuels et futurs habitants du quartier et des environs, maintien de familles modestes, mixité urbaine, respect des objectifs du Plan Stratégique Directeur de l'EPA ORSA / 3000 lgts /an.

■ La démarche environnementale

- Attractivité fondée sur la qualité environnementale pour tous et modulée selon les programmes (vocation économique et résidentielle, équipement, exposition, accession privée ou logement social), dans un contexte spatial relativement contraint
- Un objectif de BBC exigeant anticipant le Grenelle 2012, appui sur un réseau de chaleur par géothermie, test de bâtiments à énergie positive (bureaux et logements), coût variable selon les programmes (préservant la diversité sociale) compensé par l'architecture bioclimatique
- Efforts plus classiques mais conséquents en matière de gestion de l'eau, avec bassin de rétention des eaux pluviales, de bilan carbone via la recherche de filières locales ou le recyclage de matériaux (démolitions, usage du bois, etc.)
- Le coût global du développement durable abordé à travers le cycle de vie en matière d'énergie, de l'investissement à la consommation, de la sobriété énergétique (architecture passive, isolation) aux ressources alternatives complémentaires

■ Éléments de performance environnementale dans le projet

Énergie	Eau
<ul style="list-style-type: none"> ■ Plan-masse de grande variété typologique, fortement déterminé par l'orientation solaire optimale des bâtiments et tenant compte d'autres contraintes d'aménagement ■ Branchement au réseau géothermique existant, très efficace avec un taux de conversion énergie primaire / finale inférieur à 1 ■ Objectif moyen de BBC à 65 kWhep/m², variable selon les opérations, avec logements et bureaux expérimentaux (10%) à énergie positive, logements sociaux disposés de façon optimale au soleil pour réduire les coûts d'isolation et 85% des logements à double exposition (ventilation naturelle) ■ Priorité aux dispositifs passifs sur les systèmes, avec activation de solutions architecturales adaptées, sans surcoût de principe, recours à la ventilation hygro-réglable ou à double flux, aux pompes à chaleur à haut rendement, à l'éclairage basse consommation, aux détecteurs de présence, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sauf sur la place, minérale (fondations drainantes, joints de dallage filtrants), limitation de l'imperméabilisation des sols dans les espaces publics ■ Assainissement alternatif avec des noues en amont de la place (point bas), limitation du stockage et du traitement des eaux pluviales, nivellement de la place pouvant permettre une rétention à l'air libre, renvoi des eaux de ruissellement vers des espaces de pleine terre plantés ■ Limitation de l'imperméabilisation dans l'espace privé (toitures et cœurs d'îlots végétalisés), avec l'objectif de zéro rejet vers le réseau départemental ■ La réfection totale des réseaux d'assainissement empêchera le risque de refoulement des réseaux en cas d'orage violent
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> recours à l'architecture passive : sobriété et arbitrage entre performance thermique et diversité sociale et du plan-masse <input type="checkbox"/> arbitrage entre performance thermique optimale (compacité) et solutions architecturales intéressantes à l'usage (terrasses, etc.) <input type="checkbox"/> Si surcoûts BBC trop importants, quelles contraintes pour l'opérateur privé ? <input type="checkbox"/> approche du coût global : apports d'énergies renouvelables mais pas de limitation des consommations (normes d'isolation ?) <input type="checkbox"/> quelles performances pour les activités et commerces ? <input type="checkbox"/> idem pour la crèche ? 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> traitement des voiries et circulations douces ? <input type="checkbox"/> estimations de la consommation d'eau privative ou collective par les opérateurs et l'aménageur <input type="checkbox"/> traitement des jardins partagés et mode de gestion de type associatif

■ Adaptation de l'organisation et des outils de la maîtrise d'ouvrage / d'œuvre

Organisation et pratiques	Outils et dispositifs
<ul style="list-style-type: none"> ■ principe de solidarité énergétique via les charges foncières pour les éventuels surcoûts sur les logements sociaux et résidences sociales, avec un niveau de BBC qui garantit des charges d'un montant similaire partout ■ garantie de stabilité en matière de charges locatives dans le logement social ■ pour l'accession sociale et le locatif libre, clause de cadrage des prix de sortie ou loyers dans l'acte de vente ■ suivi des opérations à énergie positive par l'EPA ORSA sur 2 ans après livraison pour analyser les consommations et les usages ■ démarche contextuelle, avec prescriptions adaptées à chaque lot et bâtiment, favorisant la diversité dans la performance environnementale 	<ul style="list-style-type: none"> ■ prescriptions architecturales et environnementales imposées aux constructeurs dans les CCCT avec objectifs de performances et simulations thermiques dynamiques ■ plan-masse contraignant en terme d'orientation de certains bâtiments ■ contrôles pendant le chantier avec pénalités applicables avec l'aide de l'AMO développement durable ■ mise en place d'une démarche d'accompagnement pour les habitants actuels et futurs de sensibilisation aux gestes éco-responsables (avec Valhophis) ■ bilan d'opération intégrant les coûts des contraintes environnementales parmi plusieurs postes lourds (achat du parc ICADE, démolitions, dépollution, etc.)
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> expérimentation sur Anatole France, puis sur Meuniers, après évaluation (commercialisation, consultation de promoteurs, mise au point du projet, construction, livraison, suivi pendant 2 ans après livraison) ensuite, capitalisation de l'expérience au profit des autres opérations de l'OIN. <input type="checkbox"/> pilotage du projet et de sa réalisation au regard du Projet Stratégique Directeur de l'EPA ORSA et plus particulièrement de l'outil d'évaluation des projets mis en place par l'OIN. <input type="checkbox"/> pour pérenniser l'analyse du cycle de vie de l'opération (lien avec les opérateurs et gestionnaires, évaluation, adaptation), protocole de partenariat avec les bailleurs sociaux. <input type="checkbox"/> comment inciter opérateurs et usagers des logements, activités, bureaux, commerces et crèche, à la sobriété de l'usage ? 	

“ Quatre projets en question ”

Martine Liotard introduit la deuxième phase de la matinée, consacrée à l'analyse de quatre projets, choisis parmi les projets récents connus en Île-de-France au travers des récents appels à projet, dont les démarches en matière environnementale se veulent particulièrement ambitieuses. Tous étant encore au stade des études, il ne peuvent être analysés qu'en termes de stratégies et de modes de travail pour le projet. Ils témoignent, chacun à leur façon, d'une évolution des pratiques du projet selon des partis pris assez spécifiques mais comparables, qui tiennent pêle-mêle aux conditions et contraintes particulières de chaque site, aux moyens et ambitions de la maîtrise d'ouvrage publique, à la culture du projet que portent les divers contributeurs à la conception.

Ont été retenus :

- Clichy-Batignolles, grand projet parisien de renouvellement urbain dans la couronne parisienne (3000 logements et 300 000 m² sur 50 ha),
- les Docks de Saint-Ouen, grand projet communal de proche couronne nord (4000 logements et 437 000 m² sur 100 ha dont 70 mutables),
- Anatole France à Chevilly, petit projet de moyenne couronne sud porté par l'EPA ORSA (750 logements, 524 places en 2 résidences et 110 000 m² sur 11 ha en deux phases)
- les Docks de Ris-Orangis, petit projet communautaire de grande couronne sud (550 logements, 100 places en 2 résidences et 18 500 m² sur 18 ha).

Un cinquième projet, moins avancé mais analysé en détail parmi les 12 fiches de cas, aurait pu compléter les présentations, l'éco-quartier fluvial de l'Île-Saint-Denis, porté par Plaine Commune, avec 1000 logements dont 200 places en résidence et 63 000 m² sur 22 ha en 3 phases.

Entre ces quatre projets, on va le voir, les objectifs environnementaux sont similaires, beaucoup de questions sont communes. Les approches se différencient pourtant, avec des maîtrises d'ouvrage publiques très fortes (Paris / SEMAVIP) ou compensées par des délégations larges (EPA ORSA, Sequano Aménagement, AFTRP), des modes de travail divers malgré la présence systématique d'AMO développement durable, et une différence de culture sensible entre des projets mis en route il y a dix ans ou un an. Ce petit échantillon confirme la mutation en cours des pratiques qu'impulse la question environnementale durable et le grand intérêt à regarder précisément comment les équipes réfléchissent, travaillent, se concertent et déterminent leurs choix, sans recette pré-établie.

■ Quatre projets en débat

■ Les Docks de Ris, Ris-Orangis, Essonne

Laurent Haddad, chef de projet AFTRP (Eco-quartier et Nouveau quartier urbain)

Laurent Haddad rappelle la longue élaboration de cet éco-quartier par l'AFTRP, sur une friche industrielle et ferroviaire de 18 ha en bord de Seine, coupée par la voie ferrée du RER et enclavée, en lisière d'une commune de 26 000 habitants en grande couronne. C'est le premier éco-quartier de la Communauté d'agglomération. Pollution des sols, risque inondation, bruit et coupure ferroviaire sont liés à cet historique. Sont prévus 680 logements (avec accession sociale), deux résidences pour étudiants et personnes âgées, quelques commerces, bureaux et équipements vers la gare, quelques bâtiments en meulière sont conservés (équipement culturel, logements). L'environnement sera l'image de marque du quartier. Un parc public entoure un étang de 3 ha, enclavé. La densité est de 68 logements / ha, allant de R+1 à R+4.

● Une gestion de l'eau avec zéro rejet vers les réseaux a inspiré le parti pris paysager du site principal, avec des plots dispersés sur un espace ouvert en pente douce vers la Seine, des passages en pleine terre allant du plan d'eau public à la rue au nord-ouest. Les sols sont peu imperméabilisés (parking sous bâtiments, terrasses plantées), l'eau pluviale est recueillie dans des « coulisse-jardins », puis pénètre dans le sol par des puits filtrants

● En matière énergétique, la stratégie se veut locale avec tous les bâtiments neufs en BBC et 60% d'énergies renouvelables pour chauffage (par planchers chauffants / rafraîchissants) et eau chaude sanitaire : pompes à chaleur sur des aquifères superficiels (nappe d'accompagnement de la Seine au nord, nappe à 120 m de profondeur pour le site central) et projet de chaufferie bois pour les abords de la gare et le bâti à réhabiliter. Un ensemble HLM proche, non intégré à l'éco-quartier, pourrait s'y raccorder en cas de réhabilitation. Les travaux de pompes à chaleur et de chaufferie seront pris en charge par les propriétaires réunis en AFU – association foncière urbaine – et ne pèsent pas sur le coût de construction.

Le débat

+ *assainissement à l'air libre, questions du statut du sol et de la charge de l'entretien*: le parti pris d'espace ouvert - « tout vert » - facilite l'assainissement alternatif mais reporte la charge de son entretien à la commune, tout l'espace étant déclaré public, hors emprise des bâtiments (Martine Liotard, Françoise Chevallier). Ce parti pris est lié d'abord à la volonté de rendre publics le plan d'eau et le parc, ensemble naturel d'une qualité rare dans le secteur, soit 7 ha qui deviennent accessibles, avec 2 nouveaux ha publics à travers l'opération pour y accéder et accueillir les noues d'assainissement. L'estimation récente du coût de gestion de ces 2 ha force à chercher des solutions, participation des copropriétaires demandée par la Ville, économie sur l'arrosage par l'eau de la nappe de Seine, compostage in situ (Laurent Haddad).

+ *système local de l'assainissement sans prise en compte de la Seine* : la gestion de l'eau est conçue avec l'étang comme récepteur, alors qu'un renvoi partiel en Seine aurait pu être intéressant, pour les pluviales comme pour les eaux usées, moyennant station d'épuration locale (Youssef Diab). La règle adoptée ici est celle du bassin local pour les pluviales et du rejet des eaux usées dans les réseaux communautaires, sachant qu'en bord de Seine sur le territoire d'Evry, sont déjà présentes d'importantes stations d'épuration suffisamment dimensionnées (Laurent Haddad).

+ *ressources alternatives locales et gestion pérenne, privée ou publique* ? La question de l'entretien vaut pour les espaces verts nécessaires à l'assainissement comme pour les pompes à chaleur : qui va garantir sa pérennité, si ce n'est la collectivité publique (Jean-Pierre Palisse) ? Pour ce qui est des pompes à chaleur, il existe déjà de nombreux réseaux de chaleur entièrement privés. Concernant les espaces publics internes à l'opération, si le coût de gestion devenait trop lourd, il faudrait envisager de limiter leur accès, sachant le poids du poste propreté (Laurent Haddad). Quel levier juridique permet d'imposer le branchement à un réseau de chaleur privé lors de la construction et sur la longue durée (Julie Montfraix) ? L'obligation est inscrite dans le cahier des charges de cession des terrains. Jointe à l'acte de vente, elle impose le raccordement au réseau, qui sera réalisé et géré par l'opérateur urbain qui va être choisi. En outre, les planchers chauffants / rafraîchissants sont un élément important de confort été / hiver, qui devrait convaincre les promoteurs (Laurent Haddad)

>> vers des réseaux décentralisés, outillage et cohérences :

diversification de ressources énergétiques en bouquet avec portage privé autonome, qui illustre des questions-clés : autonomie de réseaux infra-locaux, séparation construction / desserte, financement coopératif par AFU, légitimité juridique, solidité économique (retrait récent du photovoltaïque), risque d'effet-bulle, solidarité entre dispositifs décentralisés

>> *l'innovation confrontée au cycle de vie de l'opération* : une réelle volonté d'innovation environnementale, portée par un pragmatisme technico-financier (ne pas alourdir les coûts de construction, autoporter économiquement les diverses solutions énergétiques) mais peu de vision globale prévisionnelle (coût global, effets socio-économiques, usages futurs) et une approche globalement introvertie (peu de lien à la Seine, abords non pris

en compte, faible reproductibilité de la solution foncier + gestion pour l'assainissement alternatif)

>> **conception du plan-masse** : un concept de plan libre végétalisé qui, sachant l'enclavement du site central et l'attrait futur de l'étang, laisse des questions ouvertes : partage foncier et gestion future des usages publics / privés ? intégration aux espaces collectifs de l'assainissement en aérien ? absence des orientations plein sud, solution thermique passive performante ?

■ **Les Docks, Saint-Ouen, Seine-Saint-Denis (Eco-quartier et Nouveau quartier urbain) Bertille Bourdellon, chef de projet Sequano Aménagement**

Bertille Bourdellon rappelle la gestation de ce projet depuis 2005, dans un site à forte dominante industrielle en bord de Seine, appelé à devenir un quartier durable mixte et dense en prolongement du centre de Saint-Ouen, en proche couronne nord-ouest. Le site est vaste (100 ha, ¼ de la ville), attractif (la Seine, un futur parc de 12 ha) et très contraint, avec maintien de services urbains, du faisceau ferré et de postes électriques, pollution des sols et des nappes, risques de dissolution de gypses, d'inondation. Le programme devra composer en vingt ans un vrai quartier de ville, avec logements, bureaux, commerces, équipements dans un plan-masse aux formes urbaines variées. Le dossier de réalisation de ZAC et la révision du PLU sont approuvés, de nombreuses études ont été faites, qui font évoluer le projet. L'ingénierie de projet a bénéficié de plusieurs appuis dont une AMO développement durable, avec un management environnemental (évaluation annuelle, certification).

- La stratégie de gestion de l'eau s'est inspirée de l'expertise développée par le Département en matière d'assainissement en surface, avec nivellement, collectage de l'eau sur l'espace public, stockage (sans infiltration, sachant le risque de pollution du sous-sol) et rejet en Seine après traitement biologique et filtrage. Outre le parc, l'imperméabilisation des sols est limitée (cœurs d'îlots en pleine terre, toitures végétalisées), avec un principe de collecte par parcelle qui doit, dans le temps, se coordonner avec le plan de circulation des eaux pluviales. Un dossier Loi sur l'eau est en cours d'instruction. Cette conception pousse à ré-organiser les services municipaux, voirie et espaces verts devant collaborer en amont du projet (ce qu'ils ont répété sur un autre secteur). Le PLU inclut des normes de débit de fuite, le dossier Loi sur l'eau s'impose au public et au privé

- La réflexion sur la stratégie énergétique a d'abord déterminé les besoins énergétiques à partir des objectifs de performances thermiques du bâti (label BBC au moins, déjà un groupe scolaire à énergie zéro en 2012, énergie positive parfois) et de l'orientation dominante du bâti, définie en est-ouest pour préserver les continuités morphologiques (bien que le sud/nord soit plus performant thermiquement). Ensuite, ont été recensées les potentialités énergétiques sur le site (notamment la production de chaleur SYCTOM / CPCU) de façon à définir les types de desserte énergétique les plus appropriés : plus ou moins centralisée, au bâtiment ou par des réseaux de chaleur. Le choix s'oriente vers une desserte semi-centralisée en plusieurs réseaux (chauffage urbain, géothermie superficielle) selon la densité bâtie et les énergies renouvelables disponibles. Sur le bâti, le souci de maîtriser les coûts de sortie des logements intègre le surcoût initial mais aussi les gains sur les charges (-50% en passant du BBC à la RT2005). L'encadrement des performances énergétiques est moins réglementaire que contractuel, par cahiers de prescriptions, de cession des terrains, et est assorti d'un suivi avec tableaux de bord et vérification à la mise en œuvre.

Le débat

+ *solutions contre l'inondabilité* : comment le plan-masse s'accommode-t-il du risque inondation et comment les rez-de-chaussée sont-ils protégés (Christian Thibault, Anne-Françoise Sirot-Devineau) ? Une partie du site est en PPRI, avec un risque de pollution des parkings enterrés en cas de remontée de nappe (la DDE a accepté qu'ils soient cuvelés mais inondables par le haut) et un risque d'inondation. Tous les rez-de-chaussée sont au-dessus de la cote centennale, avec des hauteurs permettant une occupation évolutive avec du commerce ou du bureau sur rue, du logement en duplex sur jardin. Les parkings enterrés seront plus ou moins inondables (gradation

par 50 cm jusqu'à la crue centennale), les parkings résidentiels étant les plus protégés. La crue est lente et permet l'évacuation des personnes, la question est donc la mise en sécurité des biens et l'accès rapide à des équipements protégés quand la décrue commence (Jean-Paul Sulima). Comment les réseaux de chaleur seront-ils protégés et mis en sécurité (Anne-Françoise Sirot-Devineau) ? La question n'est pas encore traitée, l'étude des réseaux de chaleur est en cours (Jean-Paul Sulima).

✦ *gestion de l'eau et conception de la trame des espaces publics* : en référence au projet voisin sur l'Île-Saint-Denis, comment se gère l'infiltration des eaux, par exemple sur le parc, au regard de la pollution du sous-sol ou de la présence de gypses (Hélène Vicq) ? Le raisonnement premier est la création d'espaces publics dans un site qui n'en a pas, on élargit ou on crée des rues, associées à des espaces verts sur lesquels on gère les eaux pluviales, de façon diffuse. Sur les sols lessivables, les noues pour eaux pluviales sont imperméabilisées et on renvoie l'eau en Seine, épargnant au passage les réseaux gravitaires, qui sont unitaires. Dans le parc, l'eau pluviale est stocké pour être réutilisée pour l'arrosage et pour approvisionner un nouveau bassin d'agrément (Jean-Paul Sulima).

✦ *densité et choix énergétiques* : la densité, assez moyenne en si proche couronne, est-elle liée aux choix environnementaux ? (Jean-Pierre Palisse). Sur les 100 ha, 70 sont ré-aménagés, avec un COS moyen de 3, qui varie d'un secteur à l'autre, densité forte qui permet de rentabiliser le réseau de chaleur (Bertille Bourdellon). Quelle relation y a-t-il entre la typologie du réseau de chaleur et celle du bâti (Youssef Diab) ? Le raisonnement est plutôt en termes de quantité de bureaux et logements qui permet d'absorber les coûts de construction du réseau et correspond à la capacité des nappes, souvent associées au réseau de la CPCU, mais peut-être aussi à la récupération de chaleur sur les eaux usées (Bertille Bourdellon). Cette approche différenciée permet d'utiliser au mieux les énergies renouvelables disponibles (Youssef Diab). Dans ce système de mix énergétiques, envisagez-vous un opérateur unique et une peréquation du prix de l'énergie entre les différents usagers futurs (Benôit Lebeau) ? La question est à l'étude, entre une délégation de service public sur l'ensemble (qui a l'avantage d'imposer un taux d'énergies renouvelables et des niveaux de charges mais est assez lourde) ou sur certains secteurs, ou des conventions de gré à gré avec divers opérateurs. La faisabilité juridique est aussi analysée (Bertille Bourdellon).

✦ *conception et expertise technique environnementale en amont* : le projet a été calé dans ses grandes lignes en 2005, sans intégrer tous les paramètres, puis a beaucoup évolué au gré des études à partir de 2008, date de mise en place d'équipes plus spécialisées, ce qui montre l'avancée de la réflexion durable dans les toutes dernières années (Martine Liotard). Certaines contraintes sont, depuis 2008, approchées progressivement, ainsi des études historiques avant des sondages ponctuels pour la pollution. L'AMO environnementale, comme plusieurs BET, a été associée dès le début des études pré-opérationnelles (Bertille Bourdellon). L'EPFIF privilégie le financement d'études de diagnostic avant toute définition du projet urbain et même avant l'achat du terrain, ce qui permet d'alimenter la conception du projet dès l'origine, de rechercher par des sondages tous types de polluants et pas seulement ceux que pointe l'étude historique. Le surcoût est largement récupéré en fiabilité des bases du projet et de l'achat lui-même. En 2009, 1% du montant des acquisitions a été consacré à des sondages préalables, parfois financés en commun (Sylvain Brillet). Un diagnostic n'influera sur le projet que si la maîtrise d'œuvre dispose des compétences pour l'interpréter, d'où l'importance d'une présence très précoce de l'AMO développement durable, avec des compétences transversales spécifiques qui pèsent peu sur le coût total (Mohammed Benzerzour).

>> *management environnemental et articulation des compétences* : la réflexion morphologique d'origine a intégré certaines données environnementales (gestion de l'eau mais pas orientation optimale), le management environnemental a ensuite permis, sans bouleverser le projet d'origine, de le revisiter collectivement, en s'appuyant sur des ingénieries techniques en maîtrise d'œuvre et en maîtrise d'ouvrage (rapprochement des services voirie et espaces verts) et en affinant les données techniques et financières qui orienteront les choix stratégiques

>> site complexe, contraintes très fortes, la nécessité d'un cadrage technique précoce : l'enchevêtrement exceptionnel des contraintes et l'ambition des objectifs sur ce site auraient pu justifier un cadrage technique préalable à la définition morphologique du plan-masse, par croisement de quelques paramètres, les résultats étant intégrés aux multiples facteurs de la conception du plan-masse, ce qui marquerait une possible évolution des rôles dans la conception

>> rôles du plan-masse : cette opération est un des grands projets de première couronne, soumis comme tel à une obligation de visibilité et de conviction qui a peut-être poussé à figer assez vite une image; alors que celle-ci est maintenant reprise et affinée au gré des études techniques; ceci souligne une difficulté méthodologique, entre la nécessité de fournir des bases stables et lisibles pour la concertation et la promotion de l'opération, pour les obligations réglementaires liées à la ZAC, et celle de rester souple dans la définition de ce projet spatial. nécessité d'un plan qui régirait spécifiquement les contraintes et les objectifs, et se fixerait au fur et à mesure ?

■ Clichy-Batignolles, Paris 17^e

Nicolas Rougé, chargé de mission développement durable, SEMAVIP

Nicolas Rougé signale l'ancienneté des études et de la volonté d'excellence environnementale sur cette friche ferroviaire de 50 ha, en rive sud du périphérique dans le 17^e arrondissement (candidature de Paris aux JO de 2012, Plan Climat de 2007). Plusieurs activités ferroviaires (base travaux, logistique et fret ferroviaire) et services urbains (SYCTOM, centrale à béton, centre de tri) y sont conservés ou créés, dans un nouveau quartier urbain très dense et mixte avec 3000 logements, bureaux, équipements et commerces, le programme ayant dû récemment faire de la place au nouveau palais de justice de Paris. La ZAC et le PLU vont s'y adapter, avec une tour de 200 m sur le palais de justice et six lots avec des immeubles jusqu'à 50 m. L'actuel parc de 4,3 ha va passer à 10 ha, le site étant en forte pente du nord au sud, avec des risques de dissolution des gypses. La commande environnementale de la Ville de Paris ciblait l'énergie, la gestion des eaux pluviales et la collecte des déchets (pneumatique), le projet étant emblématique du nouveau Plan Climat. La SEMAVIP, certifiée ISO14001, a une ingénierie environnementale forte avec 3 AMO. Les opérateurs séquestrent 4% de la charge foncière à l'achat du terrain, restituée en fin d'opération si les objectifs environnementaux sont atteints.

- En matière d'énergie, l'objectif du plan Climat est de zéro émission de CO2 (réduction à 97% d'un scénario de fonctionnement du quartier, hors déplacements), par la réduction des besoins, par le recours à la géothermie profonde (85% d'énergies renouvelables pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire) et au photovoltaïque pour alimenter tous les services généraux des immeubles et de l'aménagement (dont la collecte pneumatique). Une étude de potentiel photovoltaïque a tenu compte des masques îlot par îlot, les objectifs énergétiques et les certifications étant définis par contrat pour chaque opérateur. Des simulations thermiques dynamiques sont demandées aux concepteurs pour retenir les projets les plus performants. Les architectes dans les concours sur les lots ont massivement intégré le photovoltaïque, les façades et bâtiments épais.

- La gestion des eaux pluviales prend appui sur un principe de réduction de 50% des rejets dans le réseau (fréquemment saturé), qui suppose une forte végétalisation, notamment des toitures, avec le handicap des pentes fortes, de plusieurs ouvrages sur dalle et de la présence de gypse qui interdit l'infiltration. Dans le parc, sous maîtrise d'ouvrage des services municipaux, est organisée la récupération massive des pluviales pour son arrosage, par fossés humides étanches, cuve et bassin biotope. Il était trop tard pour y associer la récupération des eaux depuis les toitures des logements, ce qui aurait limité le conflit d'usage avec la priorité au photovoltaïque. Les toitures végétales sont donc dans les zones masquées, les eaux sont gérées à la parcelle.

+ *critères et outils de mesure de la performance énergétique* : comment juger de la réussite de la performance, sur quels critères avant et après la réalisation (Françoise Chevallier) ? Un cahier des charges performanciel fixe pour les concours d'architectes sur les lots les besoins de chauffage, une consommation inférieure à 50 kWh/m².an hors photovoltaïque, ainsi qu'un système de calcul établi par les AMO qui prend en compte (mieux que la réglementation thermique) différents critères, dont le réseau de chaleur (Nicolas Rougé). Les promoteurs sont-ils amenés, pour faire ces simulations, à travailler jusqu'au niveau de l'esquisse (Bruno Ortolé) ? Les promoteurs sont choisis avant les architectes, sur engagement et sur offre financière, ce sont eux qui doivent organiser des concours d'architectes, avec ces contraintes environnementales (Nicolas Rougé). Plutôt que la punition du séquestre, les allemands, à Hambourg, facilitent la mise au point du projet sur un an, le développeur payant 99% du prix du terrain que quand le projet est conforme aux objectifs (Geneviève Danchin). Paris organise sa maîtrise d'ouvrage pour accompagner les opérations durables, avec un référentiel qui servira de base pour évaluer chaque opération à différents stades, la pertinence des objectifs et leur matérialisation, à l'échelle du bâti ou de l'aménagement. Enfin, le Plan Climat impose un bilan tous les 5 ans sur les aménagements (François Hote).

+ *financement de l'ambition environnementale* : faites-vous le pari que les surcoûts induits par ces objectifs élevés seront admissibles parce que les charges foncières et les prix de sortie sont très élevés (Bruno Ortolé) ? C'est le cas à Paris, mais avec des objectifs de mixité qui pèsent sur le bilan, avec 50% de logement social et 20% à loyer maîtrisé. Les coûts de sortie du reste ne sont pas plafonnés et pourront, on l'espère absorber les surcoûts (Nicolas Rougé). A combien sont évalués ces surcoûts par les opérateurs (Patrick Robillard) ? Dans l'attente des premiers appels d'offres travaux, les AMO de la SEMAVIP les ont évalués à 5%. Pour le photovoltaïque, le surcoût est de 50 à 60 euros / m² SHON dont il faut déduire la recette, en coût global, qui varie selon la localisation. La SEMAVIP et Paris réfléchissent à un partenariat public / privé dédié au photovoltaïque sur le quartier, sachant que la baisse récente des tarifs de rachat par EDF fait peur aux investisseurs privés (Nicolas Rougé). Le surcoût est plutôt de 12%, le coût de construction avec parking à Batignolles tournant autour de 1900 euros / m² habitable, contre un coût habituel en BBC à 1650 / 1700 euros. Le m² moyen se vendra à 8500 euros, ce qui facilite ici l'excellence environnementale (Olivier Danziger). Pour la géothermie profonde, l'aménageur ne peut pas porter seul le surcoût, les 2/3 doivent être portés par d'autres partenaires sur des opérations proches. Comme pour le photovoltaïque, il faudra élargir les dispositifs pour espérer des taux de retour sur investissement attractifs (François Hote).

+ *adaptabilité du plan-masse aux ambitions environnementales* : François Grether et Jacqueline Osty avaient-ils anticipé ces exigences ou ont-ils fait évoluer leur plan-masse (Jacques-Jo Brac, Martine Liotard) ? Pour les eaux pluviales, l'architecte et la paysagiste étaient déjà concepteurs du parc et du système des eaux pluviales. En matière d'énergie, sachant que le découpage foncier public / privé était figé, l'architecte n'a pas voulu imposer de contraintes de forme urbaine aux architectes d'opération, d'où une difficulté à gérer les masques pour le photovoltaïque, le droit au soleil n'est donc pas garanti alors qu'il y a obligation de faire du photovoltaïque. La question devra être tranchée, dès lors qu'on montera un outil d'investissement ad hoc (Nicolas Rougé). Cette opération est très complexe par l'imbrication étroite de fonctions. Des macro-lots vont regrouper plusieurs maîtres d'ouvrage, ils pourront être la bonne échelle de négociation, pour le droit au soleil, à la lumière, etc., d'autant plus si on dépasse le plafond des 37 m. Le sujet est travaillé en atelier avec architectes et environnementalistes à la Ville de Paris (François Hote).

>> Une maîtrise d'ouvrage forte et bien outillée, de par sa taille : Paris a les moyens d'organiser une politique multisite coordonnée, inspirée par des documents stratégiques, assortie d'équipes et d'outils de pilotage et de suivi coordonné des opérations, déléguées à des SEM elles aussi solidement instrumentées, tous atouts précieux mais inconvenient possible d'un relatif éloignement qui « normalise » et alourdit les procédures

>> ambition environnementale, coûts et nouveaux financements : Paris a les moyens de ses hautes ambitions environnementales et sociales, les

niveaux de prix de sortie laissent plus de marges de péréquation dans les bilans que dans la plupart des autres territoires franciliens mais Paris a besoin de nouvelles sources d'investissement pour les financer sans renoncer à la mixité, et teste une forme de mutualisation financière pour exploiter les ressources énergétiques localisées

>> adaptabilité du plan-masse et zones de négociation : ce projet complexe et dense montre les limites de la liberté totale du concepteur de chaque îlot au regard d'une performance collective de l'opération et pose la question - non tranchée – de lieux de négociation pour optimiser les réponses collectives, dans un aller-retour entre logique d'ensemble et différenciation des parties qui pourra modifier les rôles des différents acteurs de la conception. Le partage foncier précoce peut être un frein à la mise en place concertée du projet, ce qui pose la question des formes de gestion du projet

■ Anatole France / Triangle des Meuniers, Chevilly-Larue, Val-de-Marne Patrick Robillard, responsable de l'aménagement EPORSA

Patrick Robillard présente la 4^e opération, la plus petite et la plus récente (ZAC en 2009), soit 11 ha en 2 tranches en lisière est de Chevilly-Larue, peu avant l'A86 sur la RN7 et face au cimetière parisien de Thiais, secteur intégré au périmètre stratégique de l'OIN Orly / Rungis / Seine-amont, pour lequel l'EPA ORSA est aménageur. Inaugurée par cette opération – et confortée par le projet de tramway sur la RN7 pour 2013 - la requalification urbaine de cette entrée nord du pôle Orly-Rungis (avec SOGARIS, MIN de Rungis, etc.) est stratégique, par les emplois futurs à associer à une offre nouvelle de logements (1000 logements et 100 000 m² de bureaux, aux 2/3 sur les Meuniers). Le premier site, de 6 ha, mixe friches industrielles et ensemble social dégradé à démolir (vendu récemment par ICADE), dont les occupants seront relogés sur place. Nuisances phoniques de la RN, risque de surverse des réseaux, pollution des sols, sont des contraintes de ce premier site. Le second, au sud, reste à préciser. Mohamed Benzerzour indique qu'en matière environnementale, le projet s'inscrit dans les objectifs que s'est fixés l'EPA ORSA sur tout son périmètre d'intervention

- La stratégie énergétique est le point fort du projet, qui devance les attendus du Grenelle de l'environnement (tous les bâtiments en BBC, deux expérimentés en énergie positive), prend en compte les effets collatéraux des mesures envisagées (surcoût et mixité, performance thermique et qualité architecturale) et teste une ambition pragmatique différenciée (« l'échelle de la vertu ») pour satisfaire globalement toutes les ambitions du projet (performance environnementale, mixité sociale, attractivité du logement et du quartier) en adaptant les objectifs à chaque programme (crèche à 50 kWh seulement, logements avec terrasses pour qualité d'usage), avec des mécanismes compensateurs (architecture passive par orientation au sud, testée par simulation thermique dynamique, offre de services attractive) et des dispositifs de solidarité énergétique (par les charges foncières, par une mixité sociale et fonctionnelle à l'immeuble, par le réseau de géothermie). Ces approches, proposées par l'AMO aménagement durable, ont été acceptées par l'architecte, avec modification du projet
- En matière de gestion de l'eau, le projet limite l'imperméabilisation (jardins familiaux, jardins privatifs, toits végétalisés, axe vert central) et les rejets à la parcelle (2 L/seconde) et organise la récupération des eaux pluviales avec une noue centrale intégrée au corridor végétal (inclus dans des continuités territoriales), des toitures végétalisées et des cuves de stockage enterrées près des parkings eux aussi enterrés, avant renvoi aux réseaux pour éviter les surverses. Des débats sont en cours pour l'usage des toits végétalisés.
- Le projet suppose une négociation concertée des objectifs, des moyens et des effets sur le plan-masse, entre l'architecte et l'AMO (co-conception, ajustements), avec la Ville et les habitants (ateliers avec les locataires d'ICADE), avec un usage important des simulations (durées d'ensoleillement – 2 heures par logement au moins, vent et confort des espaces extérieurs). L'AMO aménagement durable se conclura sur des prescriptions environnementales mais aussi morphologiques, programmatiques et techniques.

✚ **lien entre le site opérationnel et le territoire large** : comment est envisagé l'impact du test opérationnel sur le territoire de la RN7 et de la porte nord du pôle Orly-Rungis (Paul Lecroart) ? Le raccordement de l'opération aux quartiers pavillonnaires en rive ouest est travaillé avec des liaisons vertes et piétonnes (Patrick Robillard), la gestion de l'eau a été étudiée avec les services départementaux, l'équipe travaille avec la SEMAC intercommunale, qui gère un réseau de géothermie pour des milliers de logements de Chevilly et La Hay-les-Roses, à une utilisation du réseau existant d'Anatole France pour des lots individuels en bande et des copropriétés et une extension du réseau pour le site des Meuniers (Mohamed Benzerzour). L'extension du réseau est coûteuse et nécessite une extension des raccordements pour équilibrer l'opération, portée par la SEMACH et par l'EPORSA (Patrick Robillard).

✚ **géothermie, calcul économique et morphologie du bâti** : sachant le coût de l'extension du réseau, comment optimiser la forme du projet (Youssef Diab) ? Les charges prévisibles pour les logements ont été calculées à un peu plus de 100 euros (contre 300 euros pour 80 m² à Saint-Ouen), avec une densité suffisante pour équilibrer l'opération (Mohamed Benzerzour). La réglementation thermique sur la BBC pénalise les projets avec géothermie en comptant pour 1 et non 0,6 le passage de l'énergie primaire à l'énergie finale. La rentabilité dépend de 3 variables, le coût de l'extension du réseau, l'économie sur une énergie gratuite avec la géothermie, la consommation, réduite par l'isolation requise pour le BBC. L'opération est-elle rentable alors que la consommation va baisser pour cause de BBC (Youssef Diab) ? C'est le cas. La rentabilité du réseau a été calculée sur une hypothèse BBC avec un coefficient de conversion Énergie finale / Énergie primaire égal à 1 (Mohamed Benzerzour).

✚ **l'architecture passive et la performance thermique** : entre les 3 autres projets, dont la réflexion initiale est déjà ancienne, et celui-ci, très récent, on constate un recours d'emblée au passif ; est-ce le signe d'une acculturation progressive à des dispositifs économes et moins visibles (Martine Liotard) ? L'orientation a été un des critères pour le plan-masse, tout comme le bruit de la RN7 ou la nécessité de bien s'intégrer aux marges. Les logements sont traversant et généralement orientés au sud, sauf un secteur de maisons individuelles, voisin d'un ensemble pavillonnaire. Ces maisons sont moins ensoleillées mais disposent de jardins, facteur de diversité de l'offre et refus d'un dogmatisme dans l'approche énergétique. De même, les terrasses en décroché sont moins performantes thermiquement mais très bénéfiques pour l'usage du logement, le label BBC pouvant induire une architecture peu vitrée et monolithique (Mohamed Benzerzour).

>> **petite taille et souplesse pragmatique** : la méthode utilisée respecte des objectifs globaux de développement durable (dont une mixité sociale pérenne) par des approches spécifiques à chaque bâtiment utilisant divers moyens (systèmes et solutions passives) pour les atteindre, attitude ouverte et pragmatique qui nécessite un dispositif actif de négociation

>> **moyens de la maîtrise d'ouvrage, entre proximité et vision globale** : alors que Chevilly est une petite commune, les moyens mobilisés par l'EPORSA permettent une maîtrise d'ouvrage bien instrumentée, couplant une co-élaboration très concertée localement, des approches territoriales larges où cette première opération va inspirer les suivantes sur la RN7, et une réflexion collective à laquelle l'EPORSA participe avec la DREIF

>> **ajustement concerté par approche multi-factorielle prévisionnelle** : l'approche ouverte portée assez tôt par l'AMO aménagement durable et la sensibilité de l'architecte aux enjeux de la durabilité ont fait évoluer la culture collective du projet et permis de prévoir (outils de simulation) et gérer les interactions entre objectifs, de façon à instruire les choix en matière de programmation, de ressources, de formes urbaines et bâties

“ Les points forts du débat ”

Le thème de la séance a été volontairement délimité autour de l'eau et de l'énergie, comme vecteurs pour un questionnement sur l'évolution des pratiques et productions de l'aménagement en Île-de-France sous l'impulsion des nouveaux enjeux de la durabilité et de la complexité induite. L'échelle du projet est celle du quartier, ce qui appelle deux questions : l'adéquation de cette échelle à une bonne résolution des contraintes (et les coopérations établies avec des territoires plus larges) et la reproductibilité des solutions testées localement.

Dans ce contexte problématique général, les textes préalables (problématique et expertise) avaient noté la relative profusion des ressources en eau et énergie en Île-de-France (assortie de risques et contraintes) et pointé quelques questions-clés sur les solutions techniques et les processus :

- des stratégies globales se mettent-elles en place pour intégrer les nouveaux enjeux liés à l'eau et à l'énergie et en quoi celles-ci impactent-elles les organisations et processus en terme d'ingénierie, d'arbitrage, de logique de performance globale ?
- la sobriété est-elle un élément de ces stratégies, en terme d'usages et de dispositifs (passifs ou régulateurs) ?
- comment est abordée la question financière, en termes de surcoût, d'impact sur les bilans, de coût global intégrant l'aval du projet, de supportabilité socio-économique, d'outillage de la prévision ?
- du réseau public global aux ressources locales, quelles logiques se mettent en place, selon quelles cohérences, quels modes de gestion et de financement, quelle articulation avec les stratégies territoriales de plus grande échelle ?

■ Premières avancées par l'analyse des 4 projets

Les quatre projets présentés et les échanges qu'ils suscitent font apparaître une série de réponses qui témoignent d'avancées assez homogènes au premier abord (bouquet de solutions-types) mais ouvrent plusieurs questions issues de ces expériences concrètes, façon d'introduire le débat général :

■ Ressources alternatives locales et décentralisation des réseaux

Que ce soit pour les énergies ou l'assainissement alternatifs, l'émergence de réseaux locaux, voire micro-locaux, interroge les échelles de mutualisation, le financement public / privé, la rentabilité économique, la pérennité de la gestion, la partition public / privé du foncier et des charges de gestion, la pérennité et la gestion coordonnée de la ressource, etc.

■ Des problématiques techniques à intégrer en amont de la conception

Pour l'eau comme pour l'énergie, sous peine de devoir revenir sur le projet élaboré, il est plus efficace de travailler au préalable sur les facteurs, les contraintes et les raisonnements techniques d'ensemble avant de définir le plan-masse. Ceci peut potentiellement faire changer profondément les outils et l'organisation de la conception : financement d'études et investigations en amont, recours à des expertises territoriales et des logiques de réseau larges, nouvelles compétences d'AMO, nouvelle hiérarchie des contraintes et des rôles, souplesse et affinage progressif du plan-masse.

■ Des usages socio-économiques futurs à préfigurer pour garantir la durabilité

L'efficacité des solutions techniques se mesure lors de la construction et de l'aménagement mais aussi et surtout dans la durée, après la livraison, en terme d'adéquation aux usages, d'adaptabilité, de charges et coûts de gestion supportables par tous les usagers. Ce

raisonnement (encore peu développé) sur le cycle de vie et le coût global de l'opération impliquera un nouvel outillage des maîtrises d'ouvrage et d'œuvre et aura en retour des incidences sur la conception du projet. Il pourra aussi revitaliser les modes et objets de la concertation, souvent usés et peu attractifs.

■ Une complexité nouvelle plus exigeante pour la maîtrise d'ouvrage

Les exigences de la durabilité, l'augmentation des facteurs à prendre en compte dans la conception, les incertitudes qui affectent les choix dans des champs encore instables, rendent plus difficile l'exercice de la décision et sa préparation, d'où le nécessaire renforcement de la maîtrise d'ouvrage pour synthétiser les données, analyser les impacts sociaux et financiers et éclairer les choix politiques, piloter, évaluer et adapter le projet dans le temps, coordonner transversalement en interne, inventer des concertations nouvelles, etc.

■ Gestion de l'innovation, souplesse / technicisation, normalisation / négociation

L'innovation met en question les pratiques traditionnelles, avec une part de tâtonnement à compenser par un renfort méthodologique en termes de simulation et de définition des performances requises ; dans cet objectif, deux voies se distinguent (et peuvent se mêler) : le pragmatisme méthodique avec négociation souple des contraintes, ou des procédures associant outillage poussé de simulation et normalisation des calculs de performances. Là aussi, ces pistes peuvent modifier en profondeur le cadre de l'élaboration concertée des projets tout au long de la chaîne des acteurs.

■ Le débat général : deux remarques d'ensemble

■ Des offres techniques qui se diffusent, des logiques d'intervention à parfaire

+ *Des techniques similaires d'assainissement alternatif, des logiques souvent parcellaires*

Véronique Lavigne constate que, dans ce domaine, tout le monde fait à peu près la même chose. Mais Thierry Maytraud estime que, par manque d'études techniques en amont, l'adaptation fine aux conditions propres à chaque site est insuffisante et que peu d'opérations sont réellement innovantes, malgré l'affichage fréquent d'aménagements paysagers avec gestion de l'eau. Mohamed Benzerzour confirme que l'assainissement alternatif avec des noues n'est pas toujours adapté aux contraintes locales. Dans son domaine d'intervention, Olivier Guillouët précise que la géothermie est peu adaptée à l'immobilier de bureau, où le besoin dominant est la production de froid pour la climatisation.

+ *Des solutions parfois contradictoires avec les DTU des matériaux employés*

Thierry Maytraud indique, à propos des toitures végétalisées, que certains fournisseurs de revêtements étanches en toiture-terrasse n'acceptent pas plus de 5 cm de stockage d'eau (une pluie décennale = 4 cm), les surverses nécessitant alors des stockages complémentaires en sous-sol avec pompes de relevage, y compris dans des éco-quartiers avec noues de collecte. Les produits ne sont donc pas toujours adaptés aux nouvelles solutions préconisées, même si Olivier Guillouët signale que d'autres industriels admettent des stockages plus importants.

■ L'expérimentation ponctuelle au défi de sa capacité de diffusion

+ *Au-delà des grands projets, la question du diffus*

Hélène Planque signale que les villes moyennes de première couronne font à peine 40 à 50 logements d'un coup, échelle à laquelle il est difficile de monter une stratégie sur l'énergie ou l'eau, d'anticiper sur les parcelles voisines, de convaincre élus et opérateurs d'innover. Jean-Pierre Palisse rappelle que 50% du développement urbain se fait hors des opérations d'aménagement, en diffus et sans accompagnement public, ce qui renforce le rôle d'entraînement des opérations qui innover (projet, information / concertation) et nécessite, pour le diffus, des dispositifs spécifiques.

+ *Difficulté d'intervenir de façon globale dans les zones d'activités*

Olivier Guillouët décrit les efforts de planification d'un aménagement durable à l'échelle d'un parc d'entreprises avec un schéma directeur qui, cependant, ne s'applique qu'au coup par coup, lors des relocations, ce qui contraint à individualiser les solutions (bâtiments « châteaux d'eau » avec toitures végétalisées et recyclage interne partiel).

+ *Émergence d'une demande des futurs usagers en matière d'aménagement durable*
Frédéric Lefebvre rappelle que, dans les zones d'activités, le traitement des eaux pluviales est courant et très classique mais signale que les entreprises locataires et les villes poussent elles-mêmes à faire plus, à « se mettre à la page ».

■ De nouveaux processus, pas encore stabilisés

L'innovation que portent les projets de quartier durable se fonde sur des solutions techniques, souvent en bouquet, qui sont parfois anciennes mais encore non stabilisées comme filière et mal connues dans leur économie de long terme. Ces interrogations légitimes n'empêchent pas de faire mais justifient d'autant plus de renforcer la capacité de vision globale et anticipatrice de la maîtrise d'ouvrage, de pilotage et d'évaluation prévisionnelle des projets, face à des investissements parfois importants.

■ Des offres techniques multiples mais encore segmentées et instables

+ *Incertitudes sur la pérennité des solutions techniques et des ressources énergétiques alternatives*

Françoise Chevallier note la difficulté à décider en matière énergétique pour des projets de long terme, sachant les incertitudes sur la pérennité de la ressource en géothermie et le coût des investissements requis : plusieurs cas de réduction de la ressource en Île-de-France (problèmes dans les nappes phréatiques, nouveaux puits nécessaires, etc.), besoins en chauffage allant en diminuant du fait des performances de l'isolation des bâtiments. Mohamed Benzerzour modère la vision d'une consommation nulle d'énergie dans un bâtiment très bien isolé, les usages dynamiques (entrées / sorties, aération) restent des facteurs de déperdition et les vitrages ne sont pas encore très performants à la fois pour la transmission lumineuse et la protection thermique. Ceci oblige à l'utilisation de dispositifs dynamiques coûteux pour du logement social, par exemple.

+ *Incertitudes économiques sur le long terme*

Laurent Haddad souligne le manque de lisibilité de l'évaluation par les opérateurs publics du poids du chauffage et de l'eau chaude sanitaire dans les dépenses énergétiques et l'incertitude des coûts à long terme des énergies brutes, électricité et gaz, même si les bureaux d'études spécialisés font des prévisions à 5 ou 20 ans. Bertille Bourdellon expose les réflexions financières à Saint-Ouen entre le coût du tout BBC et les besoins moindres à terme pour les réseaux de chaleur, qui ont aidé à calibrer ces réseaux. Geneviève Danchin fait remarquer que l'incertitude qui prévaut dans ces domaines n'est pas forcément supérieure à quantité de risques pris dans l'histoire de l'aménagement urbain, l'important étant de prendre le temps de réfléchir et de faire des études prévisionnelles.

■ Questions liées au passage du réseau collectif aux réseaux décentralisés

+ *Taille des réseaux d'énergie décentralisés et adaptation à la diversité des ressources locales*

Bertille Bourdellon explique que des études financières et urbaines fines ont conduit, à Saint-Ouen, à opter pour un réseau semi-centralisé, avec selon les secteurs un réseau de chauffage par co-génération et de la géothermie à partir de plusieurs nappes.

+ *Pertinence économique large des solutions énergétiques locales en question*

Mohamed Benzerzour note des affichages vertueux sans fondement économique global en matière d'énergie et, sachant que l'énergie électrique produite dans des réseaux décentralisés est de toutes façons redistribuée sur le réseau national, il pense qu'il faut évaluer leur intérêt économique à échelle très large. Il incite à ne pas multiplier les panneaux isolés dans Paris, où les masques sont nombreux du fait de la densité (le rendement est meilleur dans le sud de la France, + 50 kW /h/m²) ni implanter d'éoliennes en masse en Île-de-France, d'autres régions étant plus ventées. Martine Liotard rappelle l'analyse similaire d'un expert sur le coût global de l'énergie photovoltaïque, aides comprises, au regard d'autres sources et d'une logique publique nationale.

+ *Statut public / privé et pérennité du fonctionnement, une question délicate*

Bruno Ortole prévient qu'il faut se garder d'opposer gestion publique pérenne et gestion privée incertaine, nombre d'espaces publics étant aussi mal entretenus, et estime que la double question, domanialité / gestion pérenne reste très ouverte et sensible dans l'assainissement alternatif.

+ *L'économie circulaire, une idée émergente*

Bertille Bourdellon mentionne, sur Saint-Ouen, le principe de cogénération avec utilisation pour le réseau de chaleur des énergies créées par les usines proches (déchets).

■ Acteurs, organisations et cadre juridique

■ Évolutions dans les métiers et l'organisation de la maîtrise d'ouvrage

+ *Des évolutions récentes dans la maîtrise d'ouvrage de grandes structures*

François Hote relate, à la ville de Paris, le passage d'un service d'écologie urbaine à une agence de l'écologie urbaine, avec des experts environnementalistes. Le croisement avec les experts du social ou de l'économie reste compliqué pour une approche globale de politique urbaine. Véronique Lavigne précise que Plaine Commune tâtonne encore dans ce domaine sur les premiers projets durables mais s'est récemment dotée d'une délégation à l'écologie urbaine, rattachée au Directeur général, et a mis en chantier un référentiel aménagement. Olivier Guillouët signale qu'une cellule développement durable a été instaurée au sein d'ICADE, pour le tertiaire et les activités. Deux sites, dont le parc des EMGP, font l'objet d'une étude méthodologique avec l'Agence Nationale de la Recherche pour mettre au point un cahier des charges innovant.

+ *Retard des moyens et méthodes de la maîtrise d'ouvrage dans les villes*

Hélène Planque pointe que les villes moyennes, aux alentours de 40 000 h, n'ont pas les moyens humains et techniques pour gérer ces nouvelles problématiques techniques. L'intégration à une communauté d'agglomération pourra changer la donne, mais la petite taille moyenne des opérations, 40 ou 50 logements, restera peu adaptée pour bien traiter ces questions et trouver une rentabilité. Véronique Lavigne confirme que l'Île-Saint-Denis n'aurait pas pu porter seule le projet de quartier éco-fluvial et indique la difficulté d'introduire de la transversalité dans les organigrammes en peigne. Bertille Bourdellon confirme la sectorisation forte des services à Saint-Ouen et l'obligation de faire travailler ensemble espaces verts et voirie (par exemple, phasage qui doit maintenir la circulation des pluviales à chaque chantier d'espaces publics). Geneviève Danchin impute la forte avance des méthodes en Allemagne et dans les pays nordiques à la puissance des collectivités locales et à la qualité des experts qu'ils rassemblent, en interne ou en sous-traitance.

+ *La conduite du projet, un exercice de plus en plus exigeant pour les maîtres d'ouvrage*

En matière d'assainissement, explique Thierry Maytraud, la maîtrise d'ouvrage doit être forte et techniquement solide pour imposer à la maîtrise d'œuvre des orientations techniques exigeantes, auxquelles celle-ci n'est souvent pas familiarisée. Véronique Lavigne rappelle que Plaine Commune a chargé un ensemble de croiser les différentes études techniques (mobilité, énergie, gestion de l'eau, pollutions) sur l'Île-Saint-Denis mais qu'il est difficile de les synthétiser dans des choix clairs avec tous les décideurs en jeu. Hélène Vicq complète en disant que les quatre études sont concomitantes pour que les interactions ou contradictions soient perçues et prises en compte dans les décisions, mais que cette « pelote » est difficile à gérer.

+ *La coordination territoriale verticale, un impératif en matière de réseaux*

Bertille Bourdellon signale la collaboration fructueuse de Saint-Ouen avec le Département pour affiner la logique de l'assainissement alternatif. François Hote pose la question du cadre pertinent pour organiser et réguler une structure de gestion de réseau énergétique au-delà de l'opération, de la commune, voire du département, rappelant que les collectivités sont conduites à faire des choix énergétiques à très grande échelle, bien au-delà du périmètre opérationnel.

■ Évolutions dans les métiers et l'organisation de la maîtrise d'œuvre

+ *De nouvelles spécialisations, un élargissement des missions*

François Hote indique qu'à Paris, les choix énergétiques stratégiques sont instruits par des études techniques préalables sur des périmètres larges avec des AMO développement durable. Mohamed Benzerzour expose que les AMO développement durable ont un rôle d'ensemblier

auprès des autres bureaux d'études associés à la maîtrise d'œuvre, posant parallèlement à la question environnementale la question des usages (le social) et du coût global (l'économique), ce qui font moins les AMO qualité environnementale ou HQE.

+ *Limite du rôle de l'aménageur au regard des réseaux décentralisés et insécurité juridique*

Sylvain Brillet s'interroge sur la légitimité de l'aménageur à définir la desserte énergétique d'une opération souvent au-delà de son périmètre opérationnel et avec des porteurs futurs, généralement privés et non connus. Il est dans son rôle quand il installe un assainissement par réseaux enterrés ou en surface qu'il transférera à un gestionnaire identifié, il l'est moins lorsqu'il ne peut garantir au-delà de sa mission la pérennité des conditions d'accès aux nouveaux réseaux. François Hote estime aussi que la responsabilité juridique de l'aménageur devient critique.

■ Économie verte, les enjeux de la formation

+ *Des marchés émergents non constitués, des filières économiquement instables*

Le photovoltaïque est typiquement un faux-marché, subventionné (tardivement) par l'État pour se massifier mais utilisé de façon moins stratégique qu'opportuniste dans les opérations et dépendant donc étroitement du profit à tirer de la revente. La filière bois est un autre exemple, d'une ressource alternative assez présente mais dont l'exploitation et le traitement restent inorganisés.

+ *La formation des acteurs dans la maîtrise d'ouvrage, à tous les niveaux de la chaîne*

Fahmi Rand expose que, face aux projets qui mobilisent des énergies renouvelables, l'insuffisante formation des acteurs est générale au regard des hautes performances visées, elle plaide pour des structures de grande taille, aptes à rassembler l'expertise nécessaire, par exemple sur les réseaux de chaleur. Thierry Maytraud rappelle le rôle pédagogique du département de Seine-Saint-Denis depuis dix ans en matière d'assainissement, avec propagation d'une réflexion technique et accompagnement concret des projets jusqu'à la réception, sachant que l'expertise complète en matière d'assainissement alternatif est encore rare dans les bureaux d'études. Laurent Haddad confirme le rôle d'éclaireur de la Seine-Saint-Denis en matière d'assainissement.

+ *La formation des acteurs dans la maîtrise d'œuvre et les entreprises*

Martine Liotard rappelle que les entreprises franciliennes n'ont généralement pas les qualifications requises pour poser, entretenir et maintenir les produits sophistiqués requis pour les hautes performances visées par les projets.

■ Des évolutions juridiques et institutionnelles à imaginer

+ *Une insécurité juridique à lever pour les réseaux privés*

Julie Monfraix pose la question du levier juridique utilisé à Ris-Orangis pour obliger promoteurs et constructeurs à se brancher sur le réseau de chaleur et garantir que les usagers futurs ne s'en dégageront pas. Laurent Haddad mentionne l'intégration de l'obligation de raccordement aux futurs réseaux de chaleur publics ou privés dans l'acte de vente. François Hote estime que seul un arrêté préfectoral pourra garantir la rentabilité durable d'un réseau privé de géothermie par obligation de raccordement au profit d'opérateurs publics ou privés dans le champ concurrentiel, bien au-delà du périmètre opérationnel.

+ *Contractualiser dans la durée la performance énergétique avec les gestionnaires délégataires*

Bertille Bourdellon décrit le dispositif de management environnemental mis en place à Saint-Ouen avec une évaluation annuelle, basée sur des indicateurs pour chaque phase, et des certifications demandées aux constructeurs, en référence au cadre réglementaire du PLU pour l'eau (débit de fuite, dossier loi sur l'eau) ou à des contrats en matière d'énergie (cahiers de prescription, tableaux de bord). Fahmi Rand estime qu'en matière de réseau de chaleur, un Contrat de performance énergétique doit garantir à l'opérateur public que les charges seront contenues. Pour éviter les dérives, la qualité du suivi de la délégation de service public est indispensable.

+ *L'enjeu de la coordination public / privé par la gestion réglementaire*

Thierry Maytraud décrit des opérations où l'assainissement alternatif passe par des stockages partiels et mal connus sur les parcelles privées, ce qui complique la gestion hydraulique globale.

L'instruction technique des permis de construire est très difficile lors, outre des stockages publics, il existe des risques de surverse depuis des ouvrages privés ou d'inondation des sous-sols. La seule solution est, selon lui, l'établissement de schémas de gestion des eaux pluviales sur un secteur, associant public et privé.

+ *Une autorité de régulation sur les énergies renouvelables ?*

Sylvain Brillat constate un manque de cadre en matière d'énergie, estimant nécessaire à terme la création d'un organisme public à la fois conseil et prescripteur, une autorité de régulation à laquelle puissent se référer les maîtres d'ouvrage, ce qui clarifierait le rôle des aménageurs. Françoise Sirot-Devineau va dans le même sens pour ce qui est de l'eau, avec la nécessité de vue globale des captages dans des nappes superficielles et profondes fragiles, sachant les risques de déséquilibre.

■ Méthodes et outils de la conception

■ Nouveaux chemins de formalisation du projet

+ *L'amont du projet, une phase décisive à mieux financer en études techniques*

Sylvain Brillat plaide pour des études techniques assez poussées dès ou avant l'acquisition des terrains, comme le fait l'EPFIF, avec des sondages et pas qu'une étude historique. Thierry Maytraud explique que des solutions techniques alternatives d'assainissement (un espace vert inondable au lieu d'un bassin enterré) doivent être étudiées et évaluées en amont de la conception du projet. Une simple étude généraliste se contentera de lister la panoplie des techniques habituelles, il faut viser un schéma de gestion des eaux pluviales jusqu'à l'esquisse, qui garantisse une gestion optimale. Mohamed Benzerzour confirme que les études de faisabilité sur le potentiel énergétique des sites, imposées par le Grenelle dans les études d'impact, n'ont pour l'instant aucun cadre méthodologique, ce qui va conduire à des réponses banales (en général privilégiant le gaz, comme c'est le cas dans les études existantes à l'échelle du bâtiment) par manque d'analyse fine des différentes filières de production et de valorisation de l'énergie, ou encore par manque de relativisation de la part de l'« énergie blanche » dans la consommation globale (déplacements, énergie « grise », électricité non prise en compte dans la réglementation thermique).

+ *L'adaptation progressive du projet autour du plan-masse, une question de culture partagée*

Mohamed Benzerzour décrit la collaboration harmonieuse entre l'architecte d'opération et l'AMO développement durable venu peu après, au profit d'un approfondissement conjoint des logiques du projet de Chevilly, mais pense que la sensibilisation des architectes aux enjeux de la durabilité est encore rare. Bertille Bourdellon décrit le processus d'étude plus ancien sur Saint-Ouen, où l'architecte a d'abord privilégié une continuité des trames urbaines et intégré des principes d'assainissement alternatif en surface, le projet étant ensuite revisité au gré de l'avancement des études techniques fines, l'orientation est-ouest des bâtiments n'étant finalement pas modifiée.

+ *La concertation, un mode d'élaboration conjointe à ré-inventer*

Anne-Marie Chavanon demande à quel moment intervient la démarche participative dans les projets. Agnès Bonhomme précise qu'à Chevilly-Larue, la participation des habitants, par des réunions publiques sur le quartier et au-delà, est facilitée par la présence de 200 familles à reloger et intéressées à voir leur quartier rénové. Au-delà, elle s'interroge sur un accompagnement qui devra durer pendant les chantiers, intégrer les actifs, suivre les changements d'usage des nouveaux logements et de l'espace public. Véronique Lavigne signale qu'identifier les futurs usagers est difficile en cas de friche industrielle, les ateliers participatifs mis en place par Plaine Commune pour une démocratie participative attirent très peu de monde, surtout s'il s'agit de débattre non seulement des futurs logements ou équipements mais de nouvelles problématiques (mobilité, énergie). Nicolas Rougé confirme la difficulté de tentatives similaires aux Batignolles, un atelier citoyen monté avec les associations a mobilisé 4 personnes.

■ Approche globale et cycle de vie, des méthodes à installer

+ *Approches techniques et pensée de l'usage*

Françoise Chevallier pointe le danger de privilégier le raisonnement technique dans la conception sur la réflexion sur les usages, aux Batignolles (où l'espace public hors parc central est quasi-

inexistant) ou à Ris-Orangis (où la notion de parc public généralisé gomme tout distinguo entre espace public et privé), alors que ce déficit de pensée de l'espace vécu a pu, dans les grands ensembles, s'avérer catastrophique. Laurent Haddad répond que le traitement fin de l'espace public à Ris-Orangis suit une hiérarchie des usages et des flux et s'interroge sur l'appropriation des espaces communs dans les copropriétés fermées ou les ensembles « résidentialisés ». Au plan énergétique, Mohamed Benzerzour rappelle que le besoin d'énergie subsistera en dépit des progrès dans l'isolation, les échanges avec l'extérieur génèrent des déperditions à compenser, sauf à imaginer une maison-forteresse où il est interdit d'ouvrir les fenêtres et où, de toutes façons, les vitrages ne sont pas encore performants à la fois pour la transmission lumineuse et la protection thermique.

+ *L'action sur les usages futurs, un vecteur important de la performance durable*

Danielle Gardrat pense que l'évolution de la gestion, des comportements et des usages a un impact considérable sur les performances durables d'un quartier et pointe la nécessité de travailler avec les habitants, actifs et clients et d'évaluer aussi des actions de sensibilisation. Agnès Bonhomme souligne la rencontre entre l'intérêt d'habitants relogés à leur quartier futur et la nécessité de les sensibiliser aux usages requis par leurs nouveaux logements, notamment pour aération, chauffage et isolation. Geneviève Danchin signale que les pays nordiques ont depuis longtemps compris qu'associer les habitants et futurs usagers d'un aménagement est une garantie forte de sa pérennité, ce qui est encore mal organisé en France.

■ Coût global et risques d'inégalité territoriale

■ Connaître les coûts précisément et globalement

+ *La performance environnementale, un surcoût à gérer dans le temps*

Bruno Ortolé rappelle que le surcoût induit par la haute performance énergétique pèse sur le bilan global de l'opération et que, si elle induit une économie à long terme sur les charges, les maîtres d'ouvrage ont du mal à gérer ce décalage. En matière d'assainissement, estime Thierry Maytraud, le coût global est encore mal connu mais peut être similaire entre le réseau enterré et la solution à l'air libre sans tuyaux, l'entretien des tuyaux étant au moins aussi coûteux que les dispositifs en aérien.

+ *Le vrai coût de la gestion et les modes de financement*

Thierry Maytraud insiste sur le coût de gestion des solutions classiques en assainissement (pompe de relevage coûte aussi cher qu'un ascenseur), qui sont mal connues et prises en compte dans le coût global. Alors que c'est souvent le public qui supporte le coût des espaces d'épanchement des crues, un espace vert jouant ce rôle peut être financé en partenariat public / privé pour le prix d'un bassin enterré privé (600 euros HT / m3).

■ Surcoût environnemental et capacités financières des maîtres d'ouvrage

+ *La rentabilisation des réseaux, une nécessité délicate*

Fahmi Rand rappelle que la Région soutient la structuration de réseaux de chaleur en Île-de-France, et que la rentabilisation de l'extension d'un réseau existant n'est pas trop problématique. François Hote signale que le réseau de chaleur de la CPCU dans le nord parisien fonctionne à 60% sur des énergies renouvelables et a des capacités d'extension intéressantes (malgré des investissements lourds), les collectivités ayant là un chauffage écologique à des coûts supportables. La création de réseaux nouveaux implique un élargissement de l'aire de mutualisation au-delà de l'opération ou la limitation à des micro-réseaux, ce qui pose de multiples problèmes de mise en œuvre et de gestion.

+ *L'inégalité territoriale et l'équilibrage financier de l'opération*

Bruno Ortolé expose les grandes différences entre un projet parisien aux charges foncières élevées et la plupart des projets en banlieue où l'élasticité du bilan financier pour absorber une baisse de certaines charges foncières est très faible. Il craint que ceci pénalise les collectivités les plus pauvres pour viser les hautes performances environnementales. Martine Liotard complète en estimant que le risque n'est pas négligeable de voir se développer une forte inégalité territoriale devant le développement durable, ce qui serait contre-productif collectivement et injuste socialement.

■ Les solutions financières, difficulté majeure pour les ressources alternatives

+ *Public / privé, de nouveaux modes de financement des réseaux ?*

Fahmi Rand note que les difficultés d'investissement, de financement et d'exploitation des réseaux de chaleur poussent à rechercher des partenariats privés et lance l'idée de syndicats territoriaux larges ou d'une SEM régionale qui pourrait attirer des partenaires privés. François Hote indique que la Ville de Paris imagine une structure d'investissement public privé sur le photovoltaïque à une échelle qui permette une rentabilisation. A Ris-Orangis, la solution retenue que décrit Laurent Haddad est celle de l'AFUL (association foncière urbaine libre) entre promoteurs concernés par le futur réseau de géothermie, ce qui permet de sortir le prix du réseau de celui de la construction.

+ *Délégation de réseaux au privé et exigence de suivi public au long cours*

Fahmi Rand pointe la nécessité de tenir dans la durée l'objectif de baisser les charges énergétiques, ce qui pose la question des moyens du contrôle pérenne des délégations de réseaux de chaleur, souvent coûteux pour la puissance publique, à des gestionnaires privés.

“ Les enseignements ”

Cette séance témoigne d'un paysage de l'aménagement durable en évolution très dynamique, avec une volonté partagée d'innovation, de performance, et beaucoup de questions ouvertes. La marge de progression est importante à tous niveaux, dans les projets eux-mêmes mais aussi dans les processus de projet, les conceptions et les logiques d'ensemble, les méthodes, les outils, les organisations et les jeux d'acteurs.

On tentera ici de résumer les enseignements et les pistes qui se dégagent de ces échanges dans les domaines techniques de l'eau et de l'énergie mais avec des échos plus larges.

■ Leçons des débats

Les constats pour l'Île-de-France sont issus tant des débats que de l'expertise préalable :

■ Caractère transformateur de la durabilité sur eau et énergie en aménagement

- ✚ l'image que véhicule une opération affichant une préoccupation environnementale durable est très positive, l'enjeu étant de dépasser une stratégie des dispositifs « visibles » pour construire une logique technique durable globale
- ✚ le secteur de l'aménagement urbain mixte amorçe depuis peu sa mutation en Île-de-France (avec adaptation récente de projets mis en chantier de longue date), le tertiaire supérieur commence à intégrer cette nouvelle donne à l'échelle du bâtiment, les zones d'activités s'y impliquent plus lentement
- ✚ l'expérimentation locale coordonnée (notamment par les 60 projets de Nouveaux Quartiers Urbains et les 9 éco-quartiers / cités franciliens) produit de l'innovation mais la diffusion des acquis de ces quartiers-pilotes dans l'aménagement courant reste à construire
- ✚ l'acceptabilité socio-économique, par tous les usagers, des coûts induits par l'aménagement durable nécessite une analyse - encore balbutiante - du coût global, au risque de l'inégalité territoriale qui limiterait l'innovation aux couches et activités à revenus moyens
- ✚ la performance globale des opérations durables devra associer à des dispositifs techniques performants une logique de sobriété, à organiser de façon pragmatique par une conception « passive » en amont pour limiter les coûts, par une pédagogie des usages en aval
- ✚ l'émergence d'une économie « verte » (ingénierie, produits adaptés, installation et maintenance) qui assurera une mise en œuvre fiable de l'innovation est encore insuffisante en France et Île-de-France et va nécessiter des efforts de formation, de contrôle et d'aide à la montée en gamme des entreprises (souvent petites et moyennes)

■ Les évolutions techniques et conceptuelles à opérer dans les projets

- ✚ la mise au point des méthodes liées aux enjeux de la durabilité est très récente, l'efficacité des quelques projets neufs se démarquant de nombreux projets conçus depuis plusieurs années et qui doivent opérer une revisitation de leurs principes initiaux
- ✚ le passage de l'adossement aux réseaux publics collectifs à la création de nouveaux réseaux décentralisés (assainissement, énergie) oblige à construire, préalablement à la conception spatiale, des logiques (techniques, financières, organisationnelles...) qui nécessitent l'analyse fine de divers facteurs locaux et prédéterminent largement le plan-masse futur

- ✦ la part des études amont va devoir augmenter pour optimiser la cohérence technico-financière du projet futur et fournir un cadre au plan-masse, lequel deviendrait non plus une image fixe mais un outil souple d'intégration des divers objectifs et contraintes et d'affinage progressif
- ✦ l'obligation croissante de simulation de performances croisées conduit à la mise au point d'outils informatiques, très utiles pour optimiser la conception des bâtiments et du plan-masse, mais à coupler avec des formes souples de concertation et de modulation des différents objectifs, pour préserver la qualité architecturale et d'usage et la contrainte de coûts finaux supportables
- ✦ la complexité d'approches plus globales et prévisionnelles du projet conduira à ré-organiser la maîtrise d'œuvre dans un couple architecte + ensemblier aménagement durable (qui intègre notamment l'approche du coût global avec les acteurs concernés, constructeurs et gestionnaires)
- ✦ l'approche socioculturelle du projet doit être développée, dans la pensée des usages futurs (pratiques spatiales et sociales, spécificités culturelles, gestion, etc.) pour inspirer et infléchir la conception malgré la prégnance croissante des raisonnements techniques, dans une action diffuse (avec maître d'ouvrage public, bailleurs et gestionnaires, etc.) pour faire évoluer ces usages par la pédagogie et la prise en compte des différences entre groupes sociaux, sous peine de dérives ultérieures telles que dysfonctionnements de l'usage ou focalisation de l'aménagement durable sur les couches moyennes bien insérées

■ Sur les nouveaux processus d'organisation et de conduite du projet

- ✦ la maîtrise d'ouvrage publique n'est exceptionnellement (Paris, les EPA) vraiment outillée pour organiser un suivi coordonné des projets durables, associant appui méthodologique et dispositif d'évaluation, avec l'inconvénient d'un outillage assez lourd et chronophage pour toute la chaîne des acteurs, mais plusieurs villes s'entourent de compétences externes ou dans leur SEM pour pallier ce déficit pour le temps du projet, voire un peu au-delà. Les petits projets ont l'avantage de la souplesse et du pragmatisme sur les grands projets aux méthodes plus lourdes, surtout s'ils sont portés par des opérateurs de grande taille
- ✦ la coordination verticale (opération / commune et intercommunalité / département / région) en amont et inter-partenaires (public / privé, opérateurs / financeurs, gestionnaires, etc.) dans l'affinage du projet devient indispensable pour construire les réseaux les plus adaptés et fiables, avec des raisonnements techniques, financiers, organisationnels à des échelles territoriales larges plus pertinentes, intégrant les différentiels locaux
- ✦ la conduite du projet et des arbitrages technico-politiques devient plus exigeante, pour l'instruction de la décision et pour la décision elle-même, notamment via l'approche du coût global et donc des externalités financières, sociales, etc. des choix techniques ; le coût global, peu développé au-delà du bâtiment, nécessitera lui-même de nouvelles formes de concertation avec tous les acteurs du cycle de vie, de l'amont à l'aval du projet
- ✦ la maîtrise d'ouvrage doit, par de nouvelles compétences liées à ces approches nouvelles, par une transversalité plus souple, renforcer sa capacité d'analyse, de synthèse et de préparation de ces arbitrages politico-techniques

■ Pistes pour optimiser les processus de projet

■ Améliorer le cadre du projet local

- ✦ renforcer la coordination transversale et le pilotage stratégique des projets dans la maîtrise d'ouvrage, outre les AMO externes requises
- ✦ dans les intercommunalités, établir cette coordination à l'échelon intercommunal tout en organisant au niveau local la concertation avec acteurs et futurs usagers
- ✦ associer des outils de simulation technique à un dispositif souple et pragmatique de balance entre les divers objectifs

- + inventer de nouvelles formes de concertation locale suscitant l'implication active des populations et des acteurs concernés, notamment à travers des questions techniques ou pratiques ayant des incidences sur les usages futurs, et ce en lien avec les bailleurs et gestionnaires futurs et dans la durée (évaluation périodique des performances techniques et des consommations, par exemple)
- + renforcer l'amont du projet, avec les études techniques nécessaires et des concertations souples avec les acteurs techniques territoriaux aux diverses échelles requises
- **Adapter le cadre d'action général**
- + définir de nouveaux acteurs qui organisent, indépendamment de l'aménageur, la desserte énergétique alternative, que celle-ci soit limitée à l'opération ou sur un territoire plus vaste
- + sécuriser cette desserte alternative en inscrivant juridiquement l'obligation des futurs aménageurs du périmètre concerné à se brancher sur le nouveau réseau
- + définir une autorité publique d'échelle régionale chargée de veiller au maintien de l'équilibre de la ressource en eau (prélèvements pour géothermie) et d'orienter si nécessaire les nouveaux prélèvements
- + organiser une meilleure cohérence entre les nouvelles techniques alternatives et les DTU des produits entrant dans la construction ou l'aménagement
- + développer, au stade de l'instruction des permis de construire et d'aménager, l'information fine sur les projets de façon à pouvoir gérer les interactions entre eux
- **Inventer de nouveaux modèles économiques et entrepreneuriaux**
- + développer et instrumentaliser l'approche du coût global, comme outil de pérennité du projet sur la longue durée et de garantie de l'accès partagé aux aménités du projet
- + établir la vérité des coûts, en investissement et en gestion, dans les réseaux publics collectifs comme dans les réseaux décentralisés, qu'ils soient publics ou privés
- + structurer de nouveaux modes d'investissement et de gestion public/privé pour fiabiliser les dispositifs d'énergie alternative à des échelles pertinentes
- + vérifier si les systèmes d'Associations Foncières Urbaines entre copropriétaires peuvent être des structures efficaces et durables d'investissement de réseaux énergétiques locaux (risque de « privatiser » la ressource, fragilité de la gestion sur le long terme ?)

“ La prochaine séance ”

■ propositions pour les prochaines séances du club des aménageurs franciliens

Après la séance consacrée à certains aspects de la durabilité dans l'aménagement, plusieurs thèmes ont déjà été esquissés, qui pourraient nourrir la réflexion récurrente sur l'évolution des enjeux et des pratiques de l'aménagement dans la métropole. La durabilité sera sans doute désormais constamment en filigrane dans nos débats – auxquels assistent plusieurs porteurs des récents projets de quartiers durables franciliens – et le débat métropolitain depuis deux ans ne fait que conforter ces pistes de travail. D'autres thèmes

Les thèmes proposés dans la dernière période concernent :

Mutations urbaines liées aux tramways et impact métropolitain de la vitesse lente
Etude en cours de Yann Watkin / IAU-IDF avec l'EPFIF sur les gares, travaux de Studio 09, LIN, AUC, Descartes dans la consultation du Grand Pari(s) mais sujet à instruire

Le potentiel des densités faibles
Travaux de Nicolas Laruelle et Hervé Lerolle / IAU-IDF sur le pavillonnaire aux franges ou la ceinture verte, réflexions de LIN ou Studio 09 sur la « ville légère » et la densité faible, mais sujet à construire (en lien avec le précédent, le cas échéant).

Les processus d'urbanisation dans les PRU (programmes de rénovation urbaine)
Travaux de Brigitte Guigou, sociologue au DDHEGL / IAU, problématique du lien à l'aménagement à affiner

L'aménagement au contact des infrastructures lourdes
Sujet très fort en Ile-de-France mais manque d'expertise de terrain et financière (à monter avec villes et départements concernés, RFF, la RATP, etc.)

Aménager collectivement autour du fleuve
Tables-rondes récentes très documentées à l'IAU sur des expériences françaises et étrangères, traitant notamment du risque inondation et des échelles de gouvernance, thème générique très actuel et concernant beaucoup de territoires (Seine, affluents et canaux), problématique à affiner

La ville quaternaire et la place de la connaissance dans la métropole
Sujet attractif et d'actualité, croisant économie, urbain, spatial sur plusieurs types de sites franciliens. Benchmarking international en cours par Laurent Perrin sur les lieux de l'innovation, à programmer début 2011.

■ La prochaine séance

La prochaine séance est prévue le **mardi 23 novembre 2010 de 9 à 13 heures** à l'IAU. Le thème du fleuve dans l'aménagement métropolitain a été annoncé à la fin de la cinquième séance. Il serait pris dans une dimension inter-communale et multi-thématique (portuaire, économique, touristique, etc.) et pas seulement urbaine, sans se focaliser sur le risque inondation, largement traité dans les tables-rondes de 2009-2010 à l'IAU. Le thème sera confirmé en septembre.

La 7^e séance, au premier semestre 2011, pourra traiter de la place du savoir et de l'innovation économique dans la métropole, s'appuyant sur un travail en cours (« science cities » dans le monde et en Ile-de-France, par Laurent Perrin, IAU).

“ Annexe 1 : la problématique ”

Le club des aménageurs franciliens, mis en place par l'IAU Île-de-France en 2007, va tenir sa 5e séance en février 2010. Avec un thème sur la durabilité dans la conception de l'aménagement, il revient vers une préoccupation d'origine, celle du développement durable : la première séance interrogeait la notion de « nouveau quartier urbain » à la lumière de projets de la décennie passée. A l'époque, le développement durable faisait son entrée dans les discours et les représentations mais il était difficile, pour le club, de trouver une façon spécifique d'en parler, de tirer des leçons concrètes à partir d'expériences franciliennes encore embryonnaires. En trois ans, ce contexte a évolué et permet d'aborder ce sujet, aussi proliférant que crucial.

L'interrogation générique du club sur l'application locale d'enjeux d'échelle régionale s'applique particulièrement au développement durable, sujet émergent dont on pressent qu'il va modifier profondément les pratiques et méthodes de l'aménagement. Référant, depuis l'échelle opérationnelle, à des logiques de système territorial et d'usage pérenne, il obligera à concevoir globalement et sur le long terme, avec des arbitrages plus complexes et des compétences accrues du management de projet.

■ Environnement durable et pratiques de l'aménagement

La notion de développement durable, croisant spatial, social, économique, environnemental et culturel, vise un nouveau type de développement des sociétés. Cette approche globale a notamment inspiré les récents appels à projets franciliens pour des quartiers durables, l'État et la Région ayant ainsi fait émerger des démarches opérationnelles plus innovantes. L'enjeu national et international du développement durable se concrétise encore lentement. La locomotive qui le tirera est sans doute son pan environnemental, que l'urgence climatique, la raréfaction des énergies fossiles ou la baisse de la biodiversité projettent sur le devant de la scène mondiale.

Par les réponses techniques et économiques qu'elle suscite, par la normalisation qui l'encadre, l'enjeu environnemental va impulser des évolutions concrètes dans l'aménagement plus vite, sans doute, que les urgences sociales ou urbaines, pourtant identifiées depuis longtemps. Nouvel étendard du développement durable, il sera aussi un marqueur de l'adaptation des pratiques de l'aménagement à ces nouvelles contraintes. Son aspect technique et quantifiable favorise une logique de performance mais l'exigence de son efficacité globale réintroduit des critères sociaux et sociétaux, dès lors qu'on raisonne coût global et usages. C'est donc, pour le club des aménageurs franciliens, un bon terrain pour aborder concrètement la question proliférante du développement durable.

■ Un nouveau contexte

L'action persistante de l'ONU, de l'Europe et du monde scientifique ont crédibilisé l'enjeu environnemental dans les institutions et auprès du grand public. La normalisation technique et les incitations fiscales contribuent à modifier les produits, favorisent de nouvelles filières, posent un cadre de plus en plus contraignant pour renforcer le réflexe environnemental durable, que ce soit dans l'industrie, la construction ou l'aménagement.

Régionalement, les initiatives foisonnent depuis 2 ou 3 ans, les coordinations, centres de ressources et colloques se multiplient, la consultation du Grand pari(s) sur la métropole de l'après-Kyoto a témoigné d'un nouveau regard des concepteurs, l'État et la Région viennent d'impliquer une soixantaine de projets franciliens dans les premiers dispositifs incitatifs pour des quartiers urbains durables, les collectivités développent des plans-climat, agendas 21, etc.

■ L'aménagement, échelle locale du développement durable

En matière d'aménagement, le mouvement s'amorce en Île-de-France, d'autres régions ayant été plus précoces (Bretagne, Nord-Pas-de-Calais, etc.). Des quartiers urbains aux centres d'affaires ou aux zones d'activités, le développement durable devient une image de marque et ce d'abord à travers l'environnement. L'expérimentation locale n'est certes pas suffisante mais elle fait évoluer les pratiques et convaincra par l'exemple, la difficulté restant de coordonner ces actions pour une efficacité globale, du bâtiment à la métropole. Le club propose un état des lieux de ce paysage en installation, des pratiques et des projets en Île-de-France.

■ Le champ retenu : l'eau et l'énergie

Les solutions environnementales sont l'emblème de l'innovation des quartiers durables issus des récents appels d'offres, sur le bâtiment (encadré par des normes), le paysage ou le plan-masse. Mais les projets peinent encore à procéder d'une stratégie globale qui, de la ressource à l'usage et aux consommations, inspirerait les choix techniques.

Pour analyser ces progrès et les perspectives d'optimisation, les deux thèmes de l'eau (potable, pluviale et usée) et de l'énergie sont intéressants : tous deux très techniques, liés au bâti comme à l'espace aménagé, parfois concurrents (toitures, nappe aquifère), articulant réseaux collectifs et logiques locales, ils permettent d'apprécier l'efficacité des solutions et leur cohérence globale, dans un système territorial et sur le long terme.

L'échelle du quartier est la matière première du débat, quartiers urbains mixtes ou zones économiques (ensembles tertiaires, parcs et zones d'activités, voire zones commerciales), mais en référence au territoire communal, communautaire, départemental et régional.

■ Des enjeux communs

L'énergie et l'eau posent ensemble le problème de la raréfaction et du renchérissement des ressources naturelles, moins localement que comme partie d'un système (l'Île-de-France n'a pas de problème majeur à cet égard). Cet enjeu universel appelle partout des solutions alternatives pour économiser la ressource (énergies renouvelables, recyclage de l'eau), une modification des techniques et des comportements pour consommer moins (isolation renforcée, réducteurs de pression, évolution des usages domestiques ou de gestion collective). Autre facteur en partage, un nouveau principe d'action et de ressources localisées (collectives et individuelles) émerge à côté de la logique de réseau.

■ Le contexte francilien et les tendances techniques dans chaque domaine

De par son peuplement et son dynamisme, l'Île-de-France a des besoins très importants en eau et énergie. Son socle naturel est massivement imperméabilisé du centre aux périphéries moins denses, les réseaux publics sont étendus et anciens. Des ressources naturelles ou induites par l'activité constituent autant d'alternatives pour l'énergie.

▼ *Eau* : une ressource régionale de qualité (réseau fluvial, canaux, nappes) avec des contraintes fortes (risque d'inondation, surcharge des réseaux d'assainissement, usure des réseaux d'adduction, pollution des sols et des nappes).

Des solutions techniques : limitation des consommations d'eau potable (réduction des pertes dans les réseaux d'adduction, équipements à pression réduite), assainissement alternatif (réduction des rejets vers les réseaux, réassortiment des nappes par infiltration dans des sols perméables après traitement, recyclage partiel des eaux pluviales).

▼ *Energie* : un approvisionnement pérenne par les réseaux, de multiples ressources alternatives spécifiques (réseaux de chaleur existants, liés notamment à l'incinération des ordures ménagères, nappes aquifères pour géothermie, forêts) ou générales (solaire).

Des solutions techniques : performances thermiques du bâti (isolation, équipements), dispositifs bioclimatiques (bâtiment, plan-masse), ressources alternatives à l'électricité et au gaz (réseaux de chaleur, géothermie, solaire, biomasse, éolien).

■ Un impératif économique qui oblige à dépasser la seule logique technique

Au-delà de leur performance directe, la durabilité de ces logiques techniques tient à leur efficacité ultime, sociale (coûts supportables par tous, usages adaptés), économique (coût global incluant

le bâti, l'aménagement et l'usage futur), territoriale (effets sur les nappes, émissions de CO²). Leur impact spatial (bâti, plan-masse, espace collectif) doit être croisé avec les autres logiques de conception. Ces exigences nouvelles créent un besoin accru de gestion de la complexité et de capacité d'arbitrage technico-politique.

■ Questions sur les projets

Dans ce processus collectif d'innovation, les questionnements sont aussi utiles que les solutions pour voir les progrès, les difficultés, les pistes, les méthodes et outils adéquats. Le club des aménageurs met en perspective ces efforts, sur des opérations franciliennes diverses, avec des acteurs porteurs d'approches systémiques, gestionnaires, bailleurs, collectivités et institutionnels, dans un contexte d'avancée des normes, d'offres techniques nouvelles, d'incitation des pouvoirs publics (qui créent parfois des effets d'aubaine).

Les projets soumis au débat sont généralement passés par les appels à projet récents (preuve de la vertu incitative de ces derniers), même si l'innovation se développe aussi loin des « feux de la rampe », dans le logement social ou l'assainissement départemental. Ils seront examinés autant en termes de performances techniques que de management, clé de l'optimisation des démarches.

■ Questions sur les solutions techniques

\\ *Logique générale performancielle* : solutions parcellaires additionnées, effet d'affichage ou approche globale ? Arbitrage entre les logiques ? Modélisation informatique ? Estimations prévisionnelles quantifiées ? Contrôle après livraison ? Suivi au long cours ?

\\ *Sobriété des usages et dispositifs* : part des solutions passives ? Compléments de ressources avec maintien des niveaux de consommation ?

\\ *Logique spatiale* : impacts sur le bâti ou le plan-masse ? Arbitrages avec autres contraintes ? Partage privé / public ? Lien aux dispositifs d'échelle territoriale ?

\\ *Calculs économiques* : chiffrage comparé des solutions alternatives ? Calcul des coûts de gestion ? Outils de coût global bâtiment / aménagement / charges ?

■ Questions sur les processus et outils de projet

\\ *Ingénierie technique supplémentaire* : quelles études préalables ? Quel lien avec l'expertise territoriale ? Place de l'ingénierie spécialisée dans la conception ? Contraintes amont ou adaptation du projet ? Impact des procédures de choix précoce des projets ?

\\ *Approche des coûts et de l'efficacité* : instruction collective du coût global (simulations, concertations) ? Prévion des incidences sociales des choix techniques ?

\\ *Arbitrages techniques et politiques* : organisation de la conduite de projet pour coordonner ? Méthodes de négociations dans la mise au point du projet ? Lieu et instruction des arbitrages techniques et politiques ? Évaluation et adaptation ?

\\ *Évolution des usages pour limiter les consommations* : moyens techniques de contrôle des consommations ? Efforts de pédagogie pour influencer sur les comportements ? Outils d'analyse et de suivi des usages ? Implication durable des divers gestionnaires ?

\\ *Rapport aux politiques territoriales* : impact des outils de planification ? Collaborations verticales (gestionnaires de réseau, acteurs territoriaux et institutionnels) ? Impact des politiques d'aide aux filières ? Prospective technico-économique du cadre d'action ?

Martine Liotard avec Geneviève Danchin, Émilie Jarousseau, Hervé Lerolle, Yann Watkin
2 février 2010

“ Annexe 2 : l'expertise ”

L'expertise rassemble des éléments de réflexion et d'information sur les sujets de l'énergie et de la gestion de l'eau en Île-de-France, rapportés à l'espace national ou international où s'inscrit l'effort francilien. La matière existante est proliférante et dispersée, l'expertise tente une intégration des données, sans prétention à l'exhaustivité. Plusieurs sources, dont l'expertise disponible en interne à l'Institut, sont donc exploitées.

Dans ce paysage en mouvement, il s'agit de proposer des repères pour le questionnement mis en place pour la séance, selon quatre thèmes :

- ▮ situer le mouvement francilien dans la montée en puissance de l'enjeu du développement durable dans le monde, ses performances vis-à-vis des autres pays ou régions
- ▮ passer en revue les avancées concrètes, opérationnelles, selon les types d'aménagement, les acteurs, les initiatives, les secteurs
- ▮ rassembler des données techniques ou économiques sur l'énergie et l'eau, permettant de comprendre le contexte et orienter les choix
- ▮ tracer des perspectives sur les moyens, outils, modes organisationnels actuels et leur mutation future, pour de possibles changements de paradigmes et de modes d'action.

Cette expertise est assortie de fiches de données approfondissant les éléments synthétiques du texte principal, les cartes spatialisent les phénomènes ou avancées à l'échelle régionale. Elle complète ainsi l'éclairage donné par les projets présentés et la douzaine de fiches de cas établis par des aménageurs ou par l'équipe du club. Nous n'avons pas représenté les quartiers emblématiques bien connus à l'étranger, nous concentrant sur des opérations essentiellement franciliennes.

■ Développement durable, une lente montée en charge

■ Une alerte internationale qui monte depuis 50 ans

La critique d'un développement qui menace la planète et accroît les inégalités à l'échelle mondiale date des années 1960, en écho aux mouvements sociaux et politiques de l'époque. Le Club de Rome (né en 1967) et l'ONU dénoncent, dans les années 1960-70, l'épuisement mondial des ressources naturelles¹.

Dans la décennie 1980, les alertes d'associations et de scientifiques se précisent sur les déchets, les pollutions, le trou dans la couche d'ozone, la déforestation et désertification, puis, dans la suivante, sur le réchauffement climatique, la fonte des glaciers, la baisse de la biodiversité. A l'orée des années 2000, chacun commence à prendre la mesure des conséquences catastrophiques de ces transformations inédites. Mais la rupture avec des modes de développement anciens et partagés désormais avec nombre de pays émergents, rencontre des blocages persistants. En Europe, les cultures nationales sont plus ou moins propices à ces changements de comportement, la Communauté européenne force le passage vers une action concertée, que les grands sommets mondiaux peinent à établir. L'opinion publique commence à peser dans le débat et tous les grands pays intègrent désormais le principe de ces enjeux. L'action locale vient en complément de mesures planétaires qui tardent à se mettre en place.

¹ Le terme de développement durable naît en 1987 dans le rapport Brundtland présenté par la Norvège à la Commission Environnement et développement de l'ONU

Les grandes dates sont le protocole de Kyoto en 1997 (entré en vigueur en 2005), le sommet de Johannesburg en 2002 et celui, décevant, de Copenhague en 2009 (en partie effet de la crise économique mondiale). En France, le Grenelle de 2007 marque la volonté collective d'un rattrapage vis-à-vis d'autres pays plus avancés.

Tableau synthétique des dates-clés pour le développement durable dans le monde

	1960 etc.	1970 etc.	1980 etc.	1990 etc.	2000 etc.
monde	1967 Club de Rome	1972 ONU Stockholm	1987 ONU Rapport Brundtland	1992 sommet de Rio, Protocole de Kyoto	2002 sommet de Johannesburg 2009 traité de Copenhague
Europe				1992 1 ^{er} traité 1994 Aalborg conférence des villes durables	2000 PECC Prog. lutte / changt clim. 2007 Livre vert et plan stratégique sur l'énergie
France institutions et cadre législatif				1993 Comm. française du dév. durable 1995 loi Barnier de protection environnementale 1999 Agendas 21 et loi Voynet	2000 PNLCC plan national de lutte / chgt climatique 2002 Ministère de l'Ecologie et dév durable 2003 Conseil et stratégie nationale dév.durable 2004 Plan climat, PNAQ (quotas d'émissions) 2005 décret / facteur 4, charte de l'environnement, loi POPE / énergie 2006 crédit d'impôt logt, rachat EDF / énergie renouv. 2007 Grenelle 1
France normes		1975 thermique		1996 acoustique	2001 RT2000 2002 déchets 2005 matériaux 2006 RT2005
Labels			1988 Label Passivhaus / Allemagne	1990 label BREEAM / GB 1996 HQE / France 1997 label LEED / USA	2003 HQE habitat 2005 Effinergie, HQE tertiaire 2006 HQE pavillonnaire 2009 HQE route

(Pour les labels et normes, voir aussi la fiche de données n°1)

■ Le cadre national

Dans les années 1960, un mouvement marginal s'est développé en France sur le solaire et la maison passive, plutôt dans le pavillonnaire. Le principe d'un rachat privilégié de l'énergie produite par le solaire photovoltaïque a relancé la filière en 2006. L'Allemagne est le premier pays pour la filière solaire, la Chine se positionnant comme grand producteur de panneaux à prix attractifs : l'économie verte sera organisée à l'échelle mondiale.

Des cadres nationaux d'innovation se sont mis en place dans la décennie 2000, sur la recherche (programme PUCA en 2005, appels à projets Villa durable en 2004 et 2006²), les projets territoriaux de développement durable (Ministère de l'écologie, en 2004, 2005 et 2006, appel à projets d'aménagements cohérents avec les Agendas 21 locaux, 40 projets retenus). Les démarches d'Eco quartiers, Eco cités et Nouveaux quartiers urbains sont lancées en 2009-2010 en France et Île-de-France, après la Bretagne, le Pas-de-Calais ou Rhône-Alpes.

En Bretagne, l'ADDOU (Approche Développement Durable des Opérations Urbaines) a accompagné 10 projets (aide à l'ingénierie) par appels à projet à partir de 2002, sur 67 communes du Pays de Rennes en 1999, puis plus largement. Eco-FAUR, lancé en 2005, a soutenu des projets d'aménagement durable (équipements, espaces publics, quartiers) de 2007 à 2009. Dans la Communauté urbaine de Lille Métropole, le projet MIEL 21 a encadré 11 projets sur l'agglomération, dans le cadre de l'appel à projet du PUCA, Villa urbaine durable.

■ Ailleurs en Europe

² Villa urbaine durable, PUCA 2001 : appel à propositions d'expérimentation sur le développement durable et le logement individuel dense intermédiaire en milieu urbain ; 29 projets lauréats, subvention partielle des études, majoration de financements PLUS ou PLAI

Les pays du nord ont 20 ans d'avance sur la France, avec des techniques de construction qui réduisent l'impact environnemental et des critères économiques et sociaux de développement durable. Quelques quartiers font référence, Hammarby à Stockholm, initié en 1991, lancé en 1994 et réalisé aux 2/3, Vesterbro au Danemark, très avancé depuis 1990, Bedzed à Londres, lancé en 1995, livré en 2000 (250 habitants), Vauban à Fribourg, lancé en 1993, livré à partir de 1998 (3 600 habitants, 5 000 à terme), Kronsberg à Hanovre, B001 à Malmö, Vikki à Helsinki...

Les labels établis précocement dans ces pays (Passivhaus en Allemagne, BREEAM en Grande-Bretagne, Minerva en Suisse) visent des performances supérieures avec des moyens souvent plus passifs qu'en France et s'adossent à des filières économiques établies qui font du développement durable une pratique courante, au-delà des projets emblématiques. Le BTP et l'industrie mettent en œuvre des techniques durables à des prix compétitifs, à la différence de la France.

Le cadre européen s'est forgé à partir de 1992, avec une stratégie globale en 2006, des indicateurs³ en 2005 et 2007, un Plan Climat-énergie en 2008. Il détermine l'avancée coordonnée des normes et appuie les projets européens. Ainsi, le programme Concerto, de 2002 à 2006, consacré aux économies d'énergie dans le bâtiment, a associé 28 collectivités de 12 pays, réunies dans 9 équipes, et appuyé des projets comme Nantes / Île-de-Nantes, Lyon / Confluence et Grenoble / éco-quartier de la caserne de Bonne, à l'appui de démarches d'Agendas 21.

■ Les avancées en Île-de-France

Paris (en 2007) et la Région (en 2009) se sont dotés d'un Plan-climat et 72 collectivités franciliennes ont actuellement un Agenda 21⁴ acté ou en cours (433 en France). Initiés par l'État en 1997-98, ils ont vu le jour en Île-de-France à partir de 2005 (21) et concernent désormais tous les niveaux territoriaux. La Région leur apporte une aide depuis 2005, le sommet de Johannesburg de 2000 a aussi joué dans la mobilisation. Ces démarches sont très concertées et impulsent une modification de la culture de la gestion publique. Le projet de SDRIF adopté en 2007 témoigne aussi d'un net infléchissement en faveur de stratégies territoriales durables. Les aides de la Région se multiplient à l'adresse des particuliers, des bailleurs et, depuis 2008, concernent aussi l'aménagement. (*Voir la fiche de données n°2*)

En matière d'aménagement local, le mouvement s'est enclenché lentement, les appels à projet lancés par l'État en France entière et par la Région (à la suite du projet de SDRIF) ont, en 2009, favorisé l'émergence d'une cinquantaine de projets qui recherchent généralement l'innovation. Les bailleurs commencent à travailler sur l'énergie en lien avec le chauffage et les charges afférentes. Le secteur des bureaux est assez réactif et fait de l'environnement durable un vecteur promotionnel, celui de l'immobilier d'activités est plus lent, de par l'émiettement et l'inorganisation de la gestion des parcs d'activité.

L'année 2009, marquée par des débats très vifs sur le devenir de l'Île de France (sur fond de crise économique), a aussi vu éclore un intérêt nouveau du grand public pour une vision prospective de la métropole francilienne. La consultation du Grand Pari(s), lancée par l'État en 2007 auprès de 10 équipes internationales de concepteurs et experts, a mis en scène, de façon inattendue, le sentiment de nécessaires changements, plus ou moins radicaux, très instructifs sur un état des esprits dans le milieu de l'aménagement. 4 équipes sur 10 étaient étrangères et ont montré l'impact des cultures nationales sur la conception de ces changements à venir, certaines équipes françaises étant moins structurées dans leur approche, environnementale, notamment (voir la fiche de données n°9).

Pour l'heure, c'est au niveau du bâtiment que les avancées, par les normes qui l'encadrent, sont et surtout seront les plus nettes. Le bâtiment compte pour plus de la moitié des consommations d'énergie en Île-de-France (40% en France entière) et un quart des émissions, il utilise des énergies fossiles non durables et impacte le budget des ménages et usagers par les charges. Le

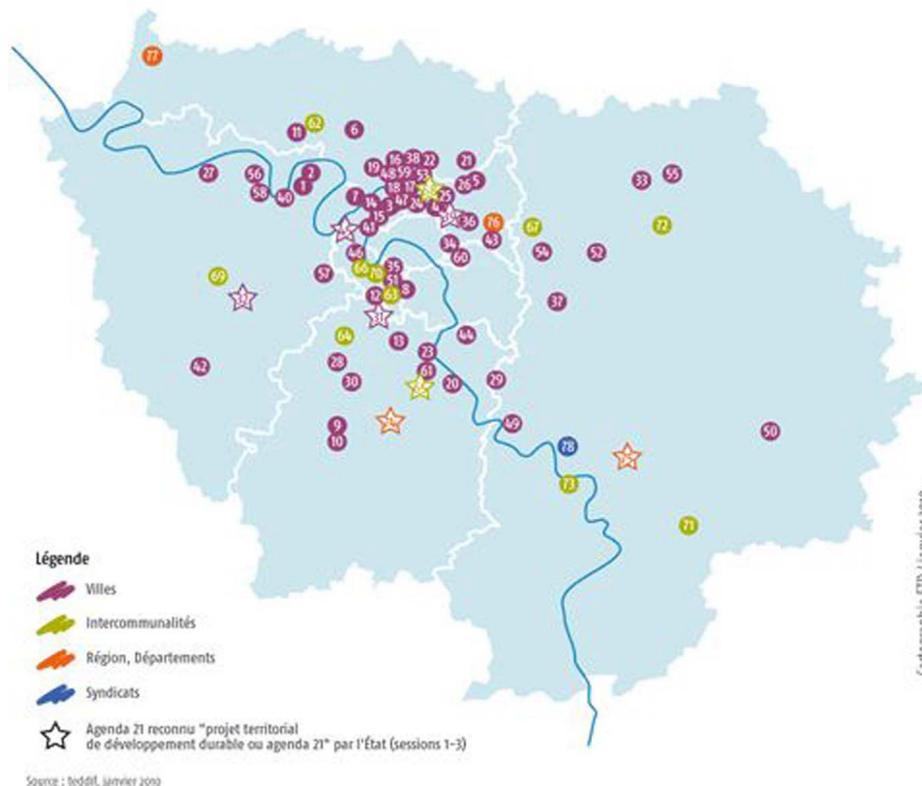
³ Énergie : émission de GES / émission, projection, dépendance énergétique / consommation d'énergie, électricité venant du renouvelable, biocarburants dans le carburant total, production de chaleur et d'électricité, imposition de l'énergie –eau : prélèvement en eaux de surface et souterraine / réseau de traitement des eaux usées

⁴ Source TEDDIF

Grenelle de l'environnement, en 2007, a préconisé de diviser par 4 les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 (facteur 4), et d'au moins 20% d'ici 2020.

Dans le neuf, les demandes de permis de construire déposées à compter de la fin 2012 (ou fin 2010 pour les bâtiments publics et le secteur tertiaire) devront respecter la norme BBC (50 kWh/m²/an), et par anticipation pour les bâtiments ANRU. Une nouvelle RT prendra en compte ces objectifs et remplacera la RT actuelle (RT 2005). Des modulations sont prévues en faveur de l'énergie électrique, qui présente un bilan avantageux en terme d'émissions de CO². Après 2020, ils devront être à énergie positive.

Carte des Agendas 21 en cours ou actés en Île-de-France fin 2009 (source TEDDIF)



■ Eco quartiers et Nouveaux Quartiers Urbains : une incitation locale efficace

■ Les EcoQuartiers

L'appel à projets, national, a été lancé en 2009 par l'État, les DRE étant mobilisées pour l'accompagnement des projets lauréats. Sept thèmes étaient visés: eau, déchets, biodiversité, mobilité, sobriété énergétique et énergies renouvelables, densité et formes urbaines, éco-construction. 28 projets sur 160 ont été retenus, dont 4 en Île-de-France⁵, 8 sont soutenus pour leur affinage pendant 12 à 18 mois dans le cadre du GP3⁶. Tous les projets franciliens présentés ont été retenus à un titre ou un autre. La DRE assure, pour ceux qui sont dans des sites stratégiques et concernés par les Opérations d'Intérêt National, un suivi méthodologique avec tableau de bord et indicateurs chiffrés, en collaboration avec les EPA (voir les fiches de données n°4 sur les indicateurs de la DREIF et n°5 sur les thématiques, ainsi que la carte n°2)

■ Les EcoCités

Ce second appel à projet visait une échelle territoriale plus vaste (environ 50 000 habitants nouveaux sur une génération) avec des EcoCités imbriquées dans le tissu urbain existant. 13 des

⁵ Claye-Souilly (petite ville), Fréquel Fontarabie à Paris (sobriété énergétique), la Muette à Garges-lès-Gonesse (densité), Foch Roosevelt à Meaux (« projet d'avenir »)

⁶ Outre Meaux, lauréat, Île-Saint-Denis, Docks de Saint-Ouen, Louvres-Puiseux, le Sycomore à Bussy-Saint-Georges, Montévrain, Boucles de Chanteloup à Carrières et Triel, Mantes-Rosny

19 candidats ont été retenus, dont un francilien, porté par la CA Plaine Commune, principalement sur le quartier des Tartres à Stains. Un club des quartiers durables devrait prochainement voir le jour.

■ *Les Nouveaux quartiers urbains*

L'appel à projet prolonge les engagements environnementaux du projet de SDRIF, sur une grille de nature qualitative et incitative en 5 thèmes (cohérence territoriale, production de logement, mixité fonctionnelle et compacité, qualité environnementale, évolution des pratiques) et 17 critères (*voir la fiche de donnée n°5 et la carte n°2*). Deux appels à projet se sont succédé en 2008-09, le second n'étant pas achevé. Au premier, sur 27 projets candidats⁷, 9 sont lauréats. Sur 30 au second (dont 4 recalés du premier tour), 10 sont pré-sélectionnés, le choix final n'est pas encore fait (la pré-sélection est suivie d'une phase d'optimisation concertée et du ré-examen des dossiers).

Les projets ne sont pas classés par thème ni par taille, le nombre de logements sert à calculer la subvention (ingénierie et investissement) sans être un critère quantitatif déterminant. Un suivi et une animation seront assurés par la Région et l'IAU-IdF jusqu'en 2013. Certains projets non retenus pourront aussi être accompagnés par la Région via le GP3.

■ *Enseignements des trois démarches*

Au total ce sont environ cinquante projets qui ont participé à l'un ou l'autre des appels à projets, voire aux deux. La géographie est très variée, avec plus de projets de première et deuxième couronnes au début et plusieurs gros projets (notamment parisiens) au second. Quelques projets non retenus n'ont pas paru très impliqués dans le développement durable (et se feront de toutes façons), la plupart d'entre eux marquent bien une césure et l'émergence de nouveaux questionnements et ambitions.

L'État a retenu tous les projets présentés, dont 3 recalés comme Nouveau quartier urbain. Les deux démarches se rejoignent sur 3 projets lauréats et, plus généralement, sur la volonté d'un travail au long cours pour prolonger cet effort d'analyse et d'affinage (particulièrement dans le dispositif régional d'optimisation). La carte des projets (*carte n°2*) témoigne de la variété des situations et localisations urbaines, avec quelques projets centraux denses et très contraints, d'autres plus aisés et lâches en grande couronne et quelques petits projets (à l'ingénierie souvent faible).

L'environnement est l'emblème de tous les projets, avec des innovations fréquentes sur l'eau et l'énergie, mais souvent sans stratégie globale. Pour les Nouveaux quartiers urbains, la mixité sociale est fréquente (parfois surtout des logements spécifiques), la mixité fonctionnelle est plus forte en zone centrale, l'effort sur le logement peut poser question dans des sites périphériques isolés. La cohérence territoriale (inscription du projet dans son territoire) reste un point faible, comme l'ingénierie du projet. Cet état des lieux, qui reste à approfondir, montre le point de départ d'un réel effort collectif francilien, dynamique précieuse pour l'avenir.

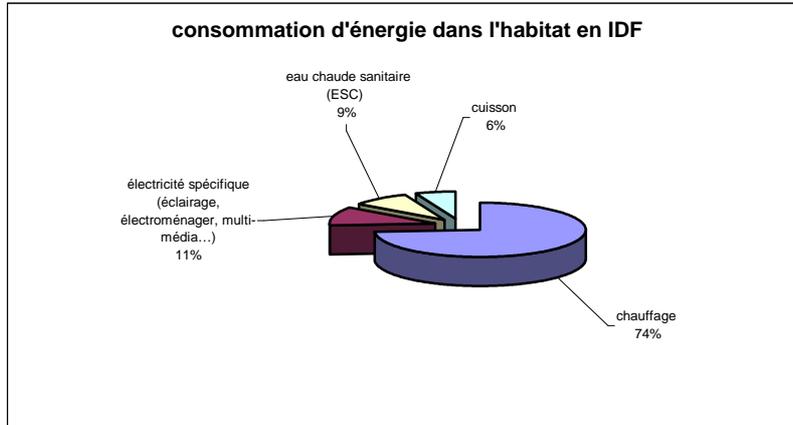
■ **L'habitat**

L'habitat est un secteur-clé pour améliorer les performances environnementales franciliennes (12/3 de la consommation énergétique régionale du bâti, 1/3 étant le tertiaire⁸), avec 4,5 millions de résidences principales. Le neuf (1% du parc par an, en-deçà des ambitions régionales) permet des progressions rapides, la rénovation est moins performante (normes de consommations énergétiques depuis 2007) et difficile à financer. (*Voir fiche de données n°3*)

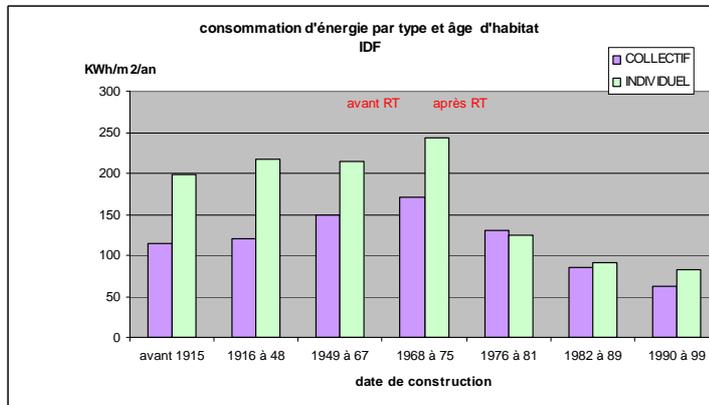
⁷ Porte de Saint-Germain à Argenteuil, Clause Bois Badeau à Brétigny-sur-Orge, Quartier Fluvial de l'Île Saint Denis, Foch-Roosevelt à Meaux, Gare de Pantin à Pantin, Gare Confluence à Saint-Denis, Les Docks de Ris à Ris-Orangis, Les Docks de Saint-Ouen, Cœur de Ville à Trilport

⁸ Cf article de Lucile Mettetal et Pascale Leroi « le parc francilien, enjeux énergétiques dans l'habitat et le tertiaire » Cahier de l'IAU-IdF » n°147, contraintes énergétiques et mutations urbaines, février 2008

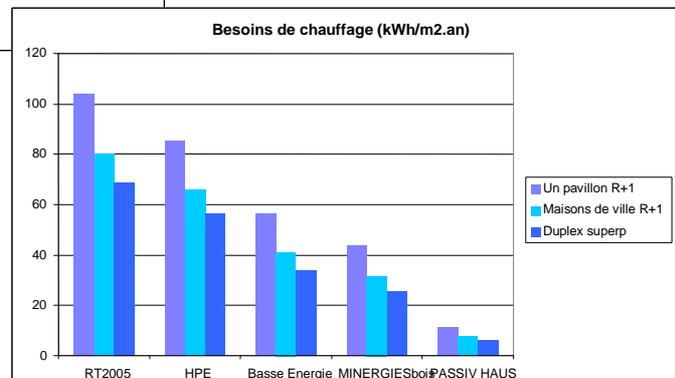
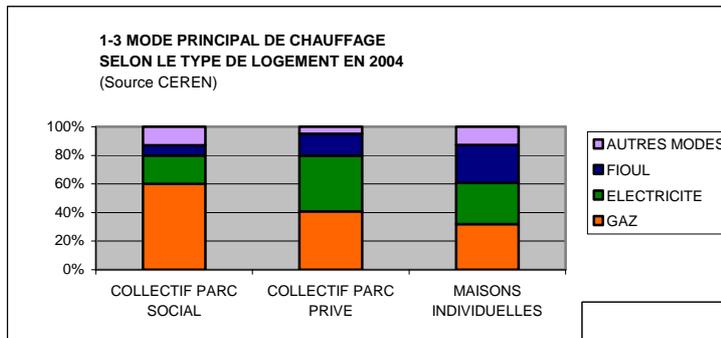
Caractéristiques énergétiques du parc immobilier en Île-de-France (Lucile Mettetal)
Consommations d'énergie dans les bâtiments (Source IFEN)



Consommations liées au chauffage en Île-de-France, par tranche d'âge en KWh/m²/an



(Source Énergie Demain / IAURIF)



Besoins de chauffage selon les types de bâtiment : Source : JP Traisnel

■ Des consommations d'énergie en baisse

Le chauffage et l'électricité comptent respectivement pour 74 et 11% des consommations, en diminution pour la première et progression pour l'autre (Institut français des de l'environnement, 2004). Selon l'âge de construction, les consommations varient du simple au triple en collectif (1/3 plus fortes en individuel, 28% du parc). 72% des logements en 2000 datent d'avant 1976 et consomment globalement 375 kWh (100 pour ceux d'après 2000). Les normes pour le neuf sont aujourd'hui de 65 kWh et de 165 kWh/m²/an au maximum après réhabilitation (moins de 150 000 si Ecoprêt). Les ventes peuvent aussi être l'occasion d'imposer des améliorations.

Consommations de chauffage en Île-de-France (en kWh/m²/an)

	Av 1915	1916-48	1949-67	1968-75-	1976-81	1982-89	1990-99	Moyenne
collectif	114	120	149	171	131	86	63	125
individuel	198	217	215	244	125	91	83	174

Sources : Energie-demain / IAURIF

■ Les objectifs du Grenelle

Les logements devraient, à horizon 2050 atteindre les 50 kWh/m²/an (BBC), contre une moyenne actuelle de 250 kWh/m²/an, soit une division par 5 (facteur 5). Sachant que le neuf représente 1% du parc par an, au point d'étape en 2020, l'objectif intermédiaire est de 150 kWh/m²/an : la consommation est réduite de 100 kWh/m²/an en 10 ans, puis 30 ans pour 100 autres.

Dans le parc existant, peu performant thermiquement, l'objectif est de réduire la consommation d'au moins 38% d'ici à 2020, ce qui représente 400 000 logements traités chaque année à compter de 2013. Des incitations sont prévues pour les particuliers, des obligations seront faites au parc HLM. Plus performant que le parc privé, le parc social (de 80 à 400 kWh/m²/an, 160 en moyenne en 2002) bénéficie en effet d'une gestion collective qui facilite les progrès thermiques (d'où le ciblage des aides régionales). L'ensemble du parc social devra être rénové, les logements dont la consommation est supérieure à 230 kWh/m²/an devront en premier descendre à 150 kWh/m²/an d'ici 2020, selon l'échéancier suivant : sur 800 000 logements, 40 000 en 2009, 60 000 en 2010, 70 000 par an de 2011 à 2020.

Reprenant les objectifs du Grenelle, le Plan « énergie et climat 2008-2012 » du congrès HLM de 2007 prévoit de traiter le parc le plus consommateur en énergie. En Île-de-France, il s'agit d'améliorer la performance énergétique des 135 400 logements sociaux des classes E, F et G. Un autre volet important du plan porte sur la réduction des consommations d'eau potable.

■ Les activités économiques

Le monde économique francilien contribue diversement au développement durable, le tertiaire (bureaux, commerces, équipements publics) étant lié par les normes en vigueur, à la différence des zones d'activités, où les bâtiments sont parfois (entrepôts) peu ou pas isolés et dont les parcs sont peu gérés.

De multiples chartes sont émises par les professionnels. Celles-ci sont assez générales (management environnemental, prescriptions environnementales, architecturales et paysagères) mais elles impliquent les opérateurs et impactent les cahiers des charges, elles participent activement de l'image de marque. Elles concernent souvent les déchets, la maîtrise des ressources, les matériaux, les risques, les déplacements.

Le tertiaire⁹ pèse pour 28 % dans la consommation énergétique francilienne en 1999. Celle-ci est principalement électrique, avec des postes lourds tels que la bureautique, l'éclairage et la climatisation, tous équipements énergivores. Un lycée consomme 180 kWh/m²/an, un centre commercial 540, les bureaux 440 en moyenne (soit 2 fois plus que le logement).

■ Les bureaux

Le parc de bureaux franciliens totalise 48 millions de m² en 2005, dont près de 50% sont récents. Les ¾ des bureaux de + 5000 m² livrables d'ici 2012 en Île-de-France (55 projets sur 1 M m²)

⁹ Cf article de Lucile Mettetal et Pascale Leroi « le parc francilien, enjeux énergétiques dans l'habitat et le tertiaire » Cahier de l'IAU-IdF » n°147, contraintes énergétiques et mutations urbaines, février 2008

seront HQE¹⁰. La restructuration de l'ancien représente 1/3 de la production en 1995-2004, surtout sur les immeubles élevés des années 1960-70, à la Défense et ailleurs (en 2015, le parc très important des décennies 1980 à 2000 sera aussi concerné). Entre le neuf et la réhabilitation, la mise aux normes est donc active et, de plus, les diagnostics de performance énergétique sont obligatoires pour toute vente depuis 2006.

Le bâtiment est donc, là aussi, le fer de lance de la qualité environnementale, du fait des normes mais aussi pour des raisons économiques (les charges sont toujours lourdes dans ces constructions en hauteur, variant selon l'âge de l'immeuble¹¹) et industrielles : la construction tertiaire est un terrain privilégié pour l'innovation technologique, dans un secteur généralement à fortes marges et soucieux de son image. Façades et équipements, notamment, sont de plus en plus sophistiqués, y compris pour l'innovation énergétique et environnementale. Ce type de bâtiment est, par principe, énergivore mais certains constructeurs tentent de passer à une énergie positive (*expérimentations de Bouygues en Île-de-France, adossées à sa R&D, voir fiches de cas 6 à 8*), dont il sera intéressant de vérifier la viabilité économique par ces temps de crise (recours fréquent au solaire)

Le phénomène est mondial et particulièrement visible dans les secteurs qui portent la compétition entre grandes métropoles. Un indice est la « charte pour des quartiers d'affaires plus verts », établie à La Défense en février 2008 avec une vingtaine de villes mondiales (Londres, Le Cap, Shenzhen, Singapour, etc.). Elle propose notamment une gestion responsable des ressources et de nouvelles pratiques de responsabilité et précise 10 engagements, dont la gestion de l'eau et de l'énergie. A la fois action promotionnelle et volonté d'organisation collective, elle montre que désormais les quartiers d'affaires devront témoigner de leur engagement environnemental pour être attractifs à l'international. Par ailleurs, le secteur public développe, en vue d'économiser sur les charges; des audits énergétiques (exemple de la DDEA 91 sur 100 000 m² de bâtiments publics avec, à la clé, des contrats énergie avec les vendeurs d'électricité).

■ Les zones d'activités :

Le parc des locaux d'activités francilien¹² avoisine (de façon constante, le neuf compensant à peine les démolitions ou changements d'affectation) les 30 millions de m² de plancher dont 10 pour les PME-PMI. Les zones d'activités sont nombreuses et dispersées, variées dans leur taille, leur contexte urbain, leur organisation et leur mode de gestion (beaucoup de copropriétés mais aussi de parcs en location étant sans gestionnaire).

Le parc est souvent peu adapté à des performances thermiques (entrepôts) et l'économie générale des entreprises est à faible marge, ce qui limite l'investissement. On constate que la préoccupation environnementale ne vient qu'après une série de progrès dans l'aménagement et la gestion des sites (services de sécurité, de desserte, RIE, traitement des déchets...), que seuls peuvent porter quelques opérateurs d'envergure (Port Autonome de Paris, ADP, SILIC, EMGP, SOGARIS, etc.) et/ou particulièrement innovants, dans les locaux mixtes tertiariés d'entreprises à plus haute valeur ajoutée. L'innovation environnementale reste rare dans ce secteur économique mais certains parcs et gestionnaires sont susceptibles de porter le mouvement à partir d'exemples probants, tels que la SILIC à Orly-Rungis, premier parc certifié ISO 14001 en 2009 (*voir carte n°3 et fiche de cas n°9*).

L'ARD dénombre 18 sites¹³ potentiellement innovants pour l'environnement. Les Chambres de commerce et d'industrie tentent d'impulser des progrès par des politiques incitatives, en Essonne (*voir fiche de cas n°12*) ou Seine-Saint-Denis, en lien avec les associations de patrons et l'aide de la Région (programme régional d'actions innovatrices). Elles ont expérimenté en 2005-06 des approches environnementales intégrées dans des zones d'activités existantes. Les chartes sont,

¹⁰ Article du Moniteur Expert, 3 décembre 2009 / Jones Lang LasSalle

¹¹ Pour des immeubles de bureaux R+5 et+ des années 1970 non restructurés (type tour Gallieni à Bagnolet), charges de 30 à 90 €/m²/an, soit 10% à 60% du coût global charges+loyer, sachant que les charges comprennent aussi le coût de la gestion et des services. Les immeubles en R+1 ont des charges 2 à 3 fois moins élevées – source Renaud Diziain, DEDL / IAU-IdF

¹² Voir Verbatim 4 sur les PME-PMI en zone dense, novembre 2009

¹³ 15 sites bien aménagés avec assainissement et énergies renouvelables (dont Chanteraines / 92, Limay Porcheville / 78, Savigny le Temple / 91, Bois de Rochefort / 95), Ozoir-la-Ferrière / 77, etc.) et 3 sites avec des chartes, bâti HQE, économies d'énergie, etc. (dont Sénart / 77, Val Pompadour / 94).

là aussi, un indice d'organisation de la profession, telles que l'AFILOG pour les sites logistiques nationaux (surtout sur le multimodal, les pollutions et l'intégration paysagère), dont 6 sont certifiés actuellement¹⁴ et une trentaine en cours. Le mouvement est encore aux prémises mais les acteurs se mobilisent. Quelques centres commerciaux s'y associent (extension de Carrefour / Chambourcy, etc.).

■ Bases pour des choix techniques cohérents

Dans ces avancées encore hésitantes, le panorama qui précède montre que les projets innovants sont encore en phase de test, jonglant entre de multiples solutions techniques, sans toujours avoir une vision complète de la rationalité des choix, notamment en termes de coût. On évalue communément le surcoût environnemental sur l'investissement de 10 à 15%, il peut être annulé par la baisse des charges en 5 à 15 ans, une variable non négligeable étant l'évolution incertaine du prix de l'énergie. Raisonner en coût global devient donc indispensable mais difficile, d'autant plus que les filières techniques sont, elles aussi, en construction et soumises à des variations de rentabilité (solaire / prix de rachat par EDF). Ce panorama des solutions techniques vise à évaluer les moyens de construire des stratégies globales, dans cette relative insécurité de raisonnement.

■ L'eau¹⁵

L'Île-de-France a des ressources en eau importantes et rarement déficitaires (*voir carte n°6 et fiche de données n°6*) mais elle a aussi de grands besoins, en raison de la densité du bassin de consommation, résidentielle, urbaine, économique, agricole et touristique. La ressource est aussi grevée de diverses contraintes, engrais utilisés par l'agriculture intensive, pollutions du sol et des nappes (nappes de Champagne ou de Beauce) et effets sur les captages, rejets d'eaux pluviales dans le milieu naturel, risques d'inondation, usure des réseaux d'adduction, etc.

De plus, le socle physique francilien est massivement imperméabilisé et gagne sur les espaces naturels, il ne peut absorber toutes les eaux pluviales, les réseaux d'eaux n'y suffisent pas non plus. Pour anticiper la raréfaction et le renchérissement de la ressource, il faut des pratiques de consommation plus sobres et de nouveaux principes d'assainissement visant en priorité la reconstitution des nappes.

■ *Enjeux de la gestion de l'eau en France*

La planification régionale vise à assurer qualitativement et quantitativement un accès équitable et durable aux ressources en eau; réduire la vulnérabilité aux risques naturels et technologiques (notamment le risque d'inondation par débordement de rivières), maîtriser les pollutions (en particulier celles de l'assainissement urbain) par la dépollution à la source, limiter l'imperméabilisation et mieux maîtriser les ruissellements à la source, préserver les zones humides et les têtes de bassin, promouvoir les continuités bleues.

La gestion par les réseaux enterrés et cuves de stockage est coûteuse (part croissante dans les factures d'eau), les surverses dans le réseau et les débordements sont fréquents. En changer localement va avec une action territoriale large (bassins versants, réseaux départementaux, etc.), maîtriser le développement urbain (densifier, limiter les extensions) et gérer globalement la ressource en organisant les acteurs et la gouvernance, en référence au cadre réglementaire (directives européennes, SDAGE, PLU, etc.).

■ *Des techniques pour l'aménagement durable*

Les dispositifs locaux pour économiser l'eau potable, gérer les eaux pluviales et les eaux usées, dépendent aussi de politiques de territoire (réseaux) et de long terme (gestion), moyennant des règles communes entre opérateurs et gestionnaires (cahiers des charges, etc.). Economiser l'eau potable passe par la réduction des fuites sur les réseaux collectifs (en moyenne 20% du débit) et privés et la séparation des réseaux (eaux potables / non potables, eaux usées / pluviales). Les dispositifs hydro-économiques (avec suivi et contrôle des consommations) sont d'échelle locale,

14 Aire France à Orly, Manutan à Gonesse, Panhard Développement à Saint-Ouen l'Aumône, Segro à Marly-la-ville

15 Sources : DEUR / IAU Île-de-France, <http://www.greenaffair.com>, documentation du colloque du CG93 en 2008 sur l'assainissement alternatif

comme la pédagogie auprès des usagers, facteur essentiel via les collectivités, les gestionnaires et bailleurs.

L'assainissement alternatif vise l'infiltration vers les nappes, avec la rétention et la régulation des déversements après orage, le traitement des eaux de ruissellement sur parking et voirie récupérées (selon les types de pollution et de rejet). Pour doser ces actions dans une stratégie globale et cohérente, le lien aux gestionnaires de réseau et la coordination avec les aménageurs (% de rejet vers l'espace collectif, recyclage partiel...) sont indispensables. L'approche financière doit, logiquement, intégrer les investissements directs mais aussi le coût des espaces collectifs mobilisés, de leur gestion et de leur maintenance. Le partage foncier peut être délicat (gestion publique étendue à tout ou partie des surfaces nécessaires, type d'usage collectif).

Le mode de récupération des eaux usées et de pré-traitement sur site (avant rejet dans le réseau collectif) dépend de leur nature. Seul est autorisé - et réglementé - le recyclage des eaux pluviales (ni celui des eaux vannes ou eaux grises), à la parcelle ou à l'opération (arrosage, lavage des sols, chasses d'eau...). La coordination avec les gestionnaires de réseaux est, là aussi, nécessaire.

■ *Effets sur l'aménagement opérationnel*

Divers systèmes alternatifs limitant les tuyaux (récupération d'eaux pluviales, traitement innovant des eaux usées, recyclage) sont utilisés dans l'aménagement avec bassins de rétention filtrants, toitures végétalisées, cuves, noues pour le ruissellement, matériels innovants. Pas toujours adaptés (nature et pollution des sols, nivellement insuffisant, espace restreint, risque d'inondation, etc.), ils modifient le projet spatial (occupation du sol, plan-masse, paysage et structure), les prestations (parkings, dalles et revêtements imperméables, végétaux), le statut et l'usage des espaces collectifs (zones techniques et humides moins accessibles) et le coût global, via l'entretien et la maintenance.

Ces dispositifs d'assainissement alternatif, atout pour l'image de marque, doivent être intégrés très tôt au projet (parmi d'autres facteurs, fonctionnalité, biodiversité, usage, qualité paysagère) et testés dans toutes leurs conséquences, notamment d'usage et de coût global), moyennant une ingénierie et une conduite de projet fortes.

■ **L'énergie**

L'électricité et le gaz (produits en France ou importés) sont les ressources énergétiques dominantes, avec des opérateurs et réseaux très structurés ; les filières alternatives restent marginales et coûteuses. Les investisseurs y sont rares, la R&D est insuffisante et les récentes politiques tarifaires ne sont pas stables. Leur modèle économique n'est pas constitué, tant que l'électricité restera bon marché (en n'intégrant pas, notamment, l'aide à la filière nucléaire), l'économie des énergies alternatives sera fragile, les aides sont donc nécessaires (tarifs de rachat, réglementation, crédits d'impôt), malgré les effets de bulle fiscale qu'elles suscitent.

■ *Les réseaux de chaleur*

Le réseau de chaleur, filière ancienne en Île-de-France (voir carte n°4) associe diverses énergies classiques (gaz, fioul, charbon) et alternatives, dont d'abord celle des usines d'incinération des ordures ménagères. 55 réseaux de chaleur, gérés par des opérateurs privés, datent de la première crise pétrolière (fin des années 1970 / années 1980) ; en 2006, 120 approvisionnent en chauffage et eau chaude sanitaire quelque 300 000 logements, notamment dans Paris, à un prix intéressant.

Ils desservent principalement l'habitat collectif (74%) et le tertiaire (23%) avec, depuis 2006, une TVA à taux réduit incitant à associer 60% d'énergies renouvelables et une relative stabilité des prix due à la combinaison avec des ressources alternatives, dont la biomasse (bois, etc.), jusqu'à maintenant peu exploitée mais attractive financièrement (y compris par rapport aux autres modes de chauffage). Mais l'usage de ce chauffage collectif est peu économe (+ 10 à 30%) en raison de la non-individualisation de la facture, l'investissement est lourd (retour sur 40 ans et plus). La rentabilité sur le long terme est rendue incertaine par le renouvellement urbain, les changements socio-économiques, le développement du BBC, qui va faire baisser les besoins de chauffage. Les montages juridiques et financiers sont rigides face à ces évolutions et à la concurrence des autres filières, y faire face va nécessiter une concertation permanente entre collectivités, usagers, professionnels délégataires et exploitants.

■ La géothermie

La ressource géothermique, exploitée depuis 30 à 40 ans en Île-de-France – riche en nappes phréatiques, voir la carte n°5 -, représente 5% du bouquet énergétique francilien. Cette énergie renouvelable intéressante pose question en termes économiques, de pérennité et par ses contraintes urbaines. Le BRGM16 ne constate pas de pertes en 40 ans d'exploitation mais estime qu'à 50 ans, la ressource risque de se tarir (baisse du différentiel de température du fait de nombreux captages). L'exploitation profonde est coûteuse (puits et réseaux) et nécessite une large desserte (5 à 10000 logements) pour être rentable, donc en tissu dense. La géothermie peu profonde, associée au développement des pompes à chaleur, est plus souple (150 m de profondeur / 400 logements environ) et cohérente avec des dispositifs de chauffage à base température.

La géothermie est donc une ressource régionale précieuse mais fragile et à utiliser avec discernement, dans une stratégie globale et de long terme (comparaisons entre les ressources, simulations fines et en coût global, référence à la pérennité de la ressource).

■ La biomasse et le bois

Cette ressource est importante avec les nombreux massifs forestiers d'Île-de-France mais son exploitation (biomasse et construction) est limitée, la filière bois est peu constituée (foncier souvent privé, éparpillé entre de nombreux propriétaires), les industriels s'approvisionnent sur des marchés largement internationaux (et spéculatifs, comme pour toutes les matières premières), la desserte locale souffre du retard de la logistique urbaine.

De plus, les enjeux climatiques sont nombreux sur la forêt (captation de CO₂, îlots de fraîcheur, approvisionnement local) et encore peu gérés globalement. La forêt est appréhendée dans la planification et l'aménagement d'abord comme une composante paysagère et pas vraiment comme espace économique et élément de la lutte contre le réchauffement climatique. Le développement de la filière bois (énergie et construction) tiendra donc à des progrès de toutes sortes, organisationnels et économiques, à échelle au moins régionale. Malgré ces retards, la biomasse est une composante intéressante et relativement économique, qui apparaît dans les projets, en collectif ou privatif.

■ Le solaire

Après les premiers développements du solaire thermique et voltaïque dans les années 1960, la filière des panneaux solaires photovoltaïques est relancée grâce au rachat de l'énergie par EDF depuis 2006 à des tarifs très avantageux (60 centimes/kWh garantis pendant 20 ans, ramenés récemment à 58), qui ont créé des effets d'aubaine, chez les industriels et les acheteurs. Selon Christian Gollier¹⁷, le solaire photovoltaïque représente pour 2009 une production de 5,4 gigawatts, soit 6 centrales nucléaires. Le prix de cette énergie subventionnée est 10 fois supérieur au prix moyen du kWh européen, soit un surcoût de 2,9 milliards d'euros. L'économie de 1000 tonnes de CO₂ par cette énergie propre ne le réduit qu'à la marge.

L'Allemagne, premier producteur mondial de cette énergie, envisage aussi de baisser son aide à cette filière pour la même raison. En Île-de-France, on constate aussi ce rôle de « centre de profit » et d'affichage environnemental. Cette énergie alternative, a priori inépuisable, reste très intéressante mais doit entrer dans une stratégie énergétique globale, en considérant son coût réel, que ce marché artificiel cachera de moins en moins au regard d'autres solutions moins coûteuses.

■ L'éolien

L'éolien en zone urbaine dense est difficile à intégrer, par le bruit et la taille des éoliennes. En Île-de-France, le seul potentiel concerne les zones rurales et devrait faire l'objet de politiques inter-régionales concertées. La filière n'est pas consolidée, l'énergie produite reste chère et la technologie française est moins avancée que dans d'autres régions et pays, aux sites plus propices (vent, mer, espace libre). Le recensement des rares installations n'est pas fait en Île-de-France. Certaines équipes de la consultation du Grand Pari(s) ont imaginé de tels usages pour l'avenir (voir la fiche de cas n°9).

16 Rapport du BRGM ...

17 « Vers l'éclatement de la bulle verte ? Un avantage exorbitant pour le solaire », article paru dans le Monde du 27 janvier 2010

■ *L'architecture passive (ou bioclimatique)*

Courante en Allemagne, où elle fait partie de la culture constructive, fréquente en Europe (17 000 constructions passives dont la moitié en Allemagne), l'architecture bioclimatique reste rare en France (environ 150 constructions)¹⁸ et en Île-de-France, alors qu'une maison passive consomme 10 fois moins d'énergie qu'une habitation traditionnelle (15 kWh / m² / an contre 150). Le chauffage coûte à un ménage moyen 1200 euros / an, soit 4 fois le prix de la maison sur 100 ans.

Les raisons sont multiples : forte contrainte pour le plan-masse, surtout en zone dense¹⁹ (orientation au sud, logement traversant...), dans l'architecture et les équipements (isolation par l'extérieur, enveloppe à forte inertie, ventilation à double flux), exigence de la qualité d'exécution, faible visibilité. Le développement du BBC va pousser à développer les solutions passives, par principe économes en coût global, moyennant l'adaptation de la logique et de l'organisation de la conception. En Île-de-France, la forte densité de la zone centrale est un atout (compacité) et une contrainte architecturale et urbanistique (tissu continu et patrimonial), les moyennes densités plus périphériques sont plus facilement évolutives (*voir la fiche de cas n°9 sur le Grand Pari(s)*).

■ **Modalités, outils et perspectives**

Le panorama des dispositifs techniques sur l'eau et l'énergie dans les projets locaux fait voir de façon récurrente la nécessité d'inscrire les logiques techniques dans des stratégies globales, à grande échelle et sur tout le cycle de vie des opérations. La ressource naturelle peut être gérée localement mais réfère à des effets de système qui ne peuvent être ignorés. Il apparaît aussi que la rationalité économique opérationnelle dépend, dans sa pérennité, de la constitution des filières et, in fine, des marchés désormais mondialisés où va se développer l'économie verte.

La conséquence de ces facteurs d'incertitude est l'obligatoire renforcement de la conduite du projet, de la décision institutionnelle et de la coordination, à tous les étages de l'aménagement, de l'opération au grand territoire. Cette dernière partie passe donc en revue l'adaptation des moyens managériaux, de l'intégration des ingénieries, des outils et procédures. Elle tente enfin une mise en perspective de l'évolution structurelle de l'économie de l'aménagement, face aux exigences du développement durable.

■ **Les moyens managériaux**

Les nouvelles techniques durables et en général la logique du développement durable mobilisent des savoirs nouveaux, chez les opérateurs de réseaux publics et privés, dans la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre.

■ *De nouvelles compétences*

Des référents développement durable apparaissent dans les grandes entreprises (directions du développement durable à la Poste en 2003, Bouygues et Veolia en 2005) mais encore rarement dans les collectivités publiques, où l'expertise technique est portée par des directions thématiques spécifiques et rarement reliées, sinon à l'occasion de l'établissement de documents-cadres. Paris se distingue dans son effort d'organiser une démarche transversale qui va jusqu'au suivi des grands projets (*voir la fiche de données n°4*).

Dans la maîtrise d'œuvre, la filière est émergente sur les marchés de l'aménagement. L'ADEME tente, par les AEU (approche environnementale de l'urbanisme), en lien avec le SNAL et l'association HQE, de promouvoir des bureaux d'études en les associant avec des subventions. Développé surtout en province dans des lotissements, ce dispositif apparaît depuis quelques années en Île-de-France (missions d'AMO sur 24 projets opérationnels souvent en ZAC, 2 SCOT et 4 PLU).

■ *Leur place dans la maîtrise d'œuvre*

Leur place dans la maîtrise d'œuvre semble encore très variable dans les projets récents. Les nouveaux experts interviennent souvent au début du projet, en assistance à maîtrise d'ouvrage

¹⁸ Source : association La maison passive, www.lamaisonpassive.fr

¹⁹ La plus grande adaptabilité des plans-masse dans les moyennes densités pourrait faire évoluer les enjeux de la planification, attachée traditionnellement aux densités fortes pour le développement durable

mais l'examen attentif de celui-ci fait souvent voir une séparation entre la conception par architectes et paysagistes et des préconisations environnementales qui n'impactent pas ou tardivement le projet et peuvent construire un discours promotionnel d'intention générales. Ainsi, la forme du plan-masse est souvent définie avant que les études environnementales aient défini les contraintes éventuelles, l'assainissement alternatif est dessiné avant d'être calculé et évalué, l'analyse du potentiel des énergies renouvelables est souvent établie en cours de route.

Le lien entre le donneur d'ordre public pour l'aménagement et les experts techniques internes ou de rang territorial reste ténu. En matière d'assainissement alternatif, par exemple, la coordination avec les départements n'est pas encore systématique et la coordination avec les directions techniques en interne ne se fait pas dès l'abord, pour fixer contraintes et orientations. Le recours éventuel à des principes bioclimatiques, contrainte certaine pour les plans de masse, est encore rare en amont des projets.

En quelque sorte, il n'est pas encore admis que le développement durable peut impliquer de réelles contraintes dans les principes fondateurs du projet, que fixent toujours plutôt architectes et urbanistes. Si l'architecte en chef ne prend pas en compte le bioclimatique dans la composition spatiale, si le partage foncier parcellise la conception par îlots, il devient très difficile d'établir des règles passives d'usage optimal de l'ensoleillement. La définition des rôles entre les concepteurs du projet, la façon de négocier celui-ci, devront manifestement évoluer dans le futur.

■ *Les arbitrages*

La conduite du projet inclut un travail d'arbitrage. Les exigences environnementales durables ajoutent aux contraintes à harmoniser. Elles sont multiples : sur le plan de masse, on l'a vu, mais aussi au niveau du bâtiment (isolation par l'extérieur et qualité architecturale sur l'ancien²⁰, sur des performances thermiques optimales ou amoindries pour cause de qualité d'usage avec terrasses ou larges vitrages, sur les espaces collectifs pour ce qui est de l'assainissement, sur la compétition entre panneaux solaires et toits végétalisés, etc.

Outre ces arbitrages de nature technico-esthétique ou fonctionnelle, les plus délicats à arbitrer tiennent à l'économie globale du projet et aux incidences socio-économiques des choix techniques. Cette notion devient déterminante dans l'environnement durable en ceci que l'analyse porte forcément sur tout le cycle de vie de l'opération, intégrant l'usage pérenne et l'ensemble des calculs au bâtiment. Les outils pour ce faire n'existent qu'à l'échelle du bâtiment mais la conduite de projet doit, là aussi, fortement progresser pour coordonner des acteurs a priori autonomes, en vue d'apprécier le coût sur 10 à 15 ans d'un aménagement durable.

La formule du partenariat public privé oblige les prestataires à tenter ces calculs mais rarement jusque dans leurs conséquences socio-économiques. Des aménageurs privés commencent à le faire (*voir la fiche de cas n°9 sur la SILIC*) En matière d'aménagement urbain, le politique donneur d'ordre doit pouvoir arbitrer sur les conséquences des choix techniques en termes, notamment, de mixité sociale (*voir la fiche d'opération n°4*). Ce que des bailleurs sociaux peuvent, par leurs analyses prospectives sur leurs parcs, aider à approcher.

■ **Les outils**

■ *Les cahiers des charges, objectifs quantifiés ou négociation ouverte*

Les cahiers des charges sont un vecteur important de transmission d'objectifs, qu'ils soient généraux ou quantifiés, en termes de performances (taux de rejet de pluviales sur l'espace public, performances thermiques, etc.), entre l'aménageur et les opérateurs ou entre acteurs d'une filière (cf. les quartiers d'affaires ou les logisticiens). Comme formalisation d'une ambition commune, une charte a valeur d'entraînement et de geste promotionnel mêlés. Entre aménageur et promoteurs, elle organise la performance collective mais doit alors être négociée de façon ouverte pour vérifier la qualité globale de l'opération. La culture de la négociation, très forte en Allemagne (*voir la fiche de cas n° 4*) n'est pas aussi répandue en France, elle serait sans doute utile pour vérifier que l'application stricte d'objectifs quantifiés ne pénalise pas des critères de qualité architecturale ou d'usage.

20 Exemple de l'isolation par l'extérieur envisagée sur la Résidence de l'architecte Jacques-Henri Labourdette à Sarcelles (DPE20 de 290 kWh/m²/an) ou sur l'ensemble Le temple du lac à Voisins-le-Bretonneux, de Ricardo Bofill (début des années 80)

■ *Diagnostics et évaluations*

Le diagnostic énergétique : les approches théoriques (notamment le DPE) sont très approximatives, elles diagnostiquent non pas le patrimoine mais le ressenti des occupants en terme de chauffage, dans le but de sensibiliser les habitants au fait que leur bâtiment n'est pas forcément économe en énergie. La consommation réelle, différente de la consommation théorique, varie beaucoup en fonction du comportement des habitants et de l'occupation des logements.

Les plans patrimoniaux : en matière d'habitat, le parc social, par sa gestion collective, est plus à même de progresser que la masse du parc privé. Ainsi, on trouve, parmi les 22 bailleurs sociaux²¹ bénéficiant des aides régionales pour faire des plans patrimoniaux (totalisant 686 ensembles sociaux), les propriétaires-gestionnaires les plus avancés et innovants, en particulier face aux défis énergétiques. Ils sont ainsi engagés dans des actions sur leur parc existant en Île-de-France, avec réhabilitation et action pédagogique sur l'usage par les habitants. Étant constructeurs et gestionnaires, ils peuvent avoir une vision globale des coûts, incluant les charges et l'évolution du prix de l'énergie (qui a augmenté fortement depuis 2004).

Le suivi-évaluation : cette démarche de long terme progresse dans certains projets, avec prolongement de la mission de l'aménagement après livraison. Paris tente de mettre en place un tableau de bord avec indicateurs, utilisable par les SEM sur les principaux projets urbains, la DREIF fait de même pour le suivi des projets sur les sites stratégiques. Le problème de ces la facilité / rapidité d'usage par les opérationnels. Par ailleurs, la fiabilité des données est faible sur les consommations réelles des locataires en chauffage individuel.

■ *Simulations, modélisations et coût global*

Les outils de simulation, notamment thermique, se développent sur informatique. La modélisation multi-critères (*voir la fiche d'opération n°3*) intègre performances thermiques et minima de qualité d'usage (taille des vitrages, dégagement visuel). Une négociation qualitative peut être utile si la morphologie obtenue crée des contraintes fortes pour l'usage résidentiel ou le fonctionnement du plan de masse.

Un nouveau courant architectural, le morphisme, propose d'optimiser la performance durable d'un bâtiment (d'un quartier, d'une ville...) en modélisant la contrainte du vent ou de l'orientation. Sans aller à cet extrême d'une logique techniciste similaire au systématisme fonctionnaliste des années 1960. le recours à l'informatique est bien un outil exceptionnel pour simuler des alternatives et instruire le meilleur choix.

La détermination du coût global est avant tout affaire de coordination entre acteurs et opérateurs qui sont généralement sur des segments différents du cycle de vie de l'opération. Les outils de coût global au bâtiment existent, ceux sur l'aménagement sont encore un objet de recherche (Paris amorce la réflexion avec des chercheurs).

■ *Les procédures*

Les procédures de l'aménagement peuvent s'avérer trop rigides pour la maturation d'un projet sous des contraintes plus nombreuses. On a vu la question du rapport entre architecte d'opération et architectes de lots, où une trop grande étanchéité entre les deux peut empêcher de négocier des solutions collectives (ensoleillement, etc.). Pour l'assainissement alternatif, une réflexion tardive sur le statut des terrains impactés par noues et bassins ferait l'impasse sur leur statut le plus pertinent et sur la charge de l'entretien (*voir la fiche d'opération n°1*). Les concours promoteurs-concepteurs peuvent figer le choix d'une forme et gêner l'adaptation ultérieure du projet aux contraintes environnementales (*voir la fiche de cas n°1*).

■ *L'action sur les usages*

Dans nombre de bâtiments dits durables (en particulier tertiaires), un principe de compensation vise à maintenir les consommations en remplaçant le surcoût de l'électricité par du renouvelable

²¹ OPDHLM 77 / OPDHLM 93 / OPH Argenteuil-Bezons / OPH Paris habitat (ex OPAC Paris) / OPH Plaine commune habitat / OPHLM Bobigny / OPHLM habitat montreuillois / OPIEVOY / OSICA (ex SCIC hlm) / SA 3 MOULINS / SA 3F / SA Coop & famille / SA Domaxis (ex 3 vallées, Pax progrès) / SA Efidis / SA France habitation / SA hlm Emmaus / SA HLM foyers 77 / SA Log francilien / SA Sablière / SAHLM Antin résid / SAHLMAP / Valophis habitat (ex OPAC 94)

et en jouant sur la sophistication de l'enveloppe. Les équipements réducteurs, les systèmes de régulation, permettent de réduire les consommations sans agir sur les usages. Le principe de sobriété par une action sur les comportements se développe dans les secteurs à économie très contrainte, notamment dans l'habitat social. Les grands bailleurs sociaux peuvent avoir une intervention coordonnée sur tout leur parc, plusieurs font de la pédagogie auprès des habitants, tels Valophis (ex-OPAC 94) avec des actions de sensibilisation aux économies d'énergie auprès de ses locataires.

La concertation locative préalable à un projet de réhabilitation avec passage au BBC est une autre piste pour une réflexion concertée sur les usages : résoudre les dysfonctionnements des logements et sensibiliser les locataires à des usages adaptés. Mais les financements cloisonnés gênent une approche globale.

■ L'avenir : une économie verte, des changements de paradigme ?

■ Une économie verte mondialisée en formation

Grands groupes et TPE : de longue date, les filières françaises du BTP et de l'industrie associée sont portées par des grands groupes (Bouygues, Dumez, Siemens, Général Electric, Lafarge, Saint-Gobain...²²) et des TPE / artisans (sur fond de désindustrialisation massive). Particularité française car, en Allemagne, les équipementiers et entreprises moyennes, mieux armés et plus qualifiés en production comme en maintenance (clé de leur efficacité), sont nombreux. La concentration est plus avancée dans les entreprises de réseau, publiques²³ et privées – et très multicartes - (Suez, Veolia...). L'Europe continue à importer, car l'Allemagne est le premier utilisateur de panneaux solaires, devant l'Espagne, le Japon et les États-Unis. La France est très loin derrière, quoique en forte progression.

La R&D : ces grands groupes sont sur des marchés mondialisés très compétitifs, souvent spéculatifs (matières premières), en pleine recomposition avec les pays émergents : les plus grands fabricants de panneaux solaires ne sont plus le Japon et les États-Unis mais la Chine, l'Europe (dont l'Allemagne pour moitié), le Japon et Taïwan. Tous investissent dans la recherche-développement en serrant les prix de sortie (particulièrement la Chine). Une inconnue subsiste parfois, sur la pérennité des composants (tels le silicium pour les panneaux solaires) extraits de terres rares (dont la Chine est grand producteur). Ce contexte explique la relative incertitude qui demeurera dans ces filières, dont l'organisation est en cours, plus avancée ailleurs qu'en France.

Le rôle des pouvoirs publics : le facteur économique est essentiel dans ces technologies durables, pour l'instant chères à l'investissement²⁴. L'impact des grands groupes sur les filières sera déterminant. Celui des politiques publiques l'est aussi, en minimisant les prix (rachat par EDF de l'énergie photovoltaïque), l'Allemagne le fait encore (moins de 50 centimes / kWh/m²/an) mais compte revenir sous 10 ans au prix courant de l'énergie. Les pouvoirs publics seront donc en position de régulateur et de prescripteurs, à travers les régies et autres syndicats mixtes, par l'organisation territoriale de la préservation et de la gestion de la ressource. La planification à toutes les échelles sera plus que jamais nécessaire.

■ Changements de paradigmes

Des changements sont déjà visibles dans les approches de conception. On peut penser que le cadre de raisonnement va encore beaucoup évoluer dans l'avenir et pousser à modifier plus radicalement les pratiques de l'aménagement et de la planification. Quelques exemples :

Forme durable et organisation spatiale de la métropole : le débat sur le SDRIF avait remis sur le tapis la question de la densité comme réponse la plus adaptée aux exigences du développement durable. Ceci reste vrai pour une bonne part mais l'examen des variables eau et énergie fait apparaître que les densités moyennes peuvent aussi être attractives pour une forme de compacité plus évolutive (plan-masse bioclimatique) qu'en zone centrale et, le cas échéant, plus proches de ressources naturelles. Thème traité par certaines équipes de la consultation du Grand Pari(s), voir fiche de données n°9. .

²² travaux de Dominique Lorrain, Entreprises et histoire n°30, septembre 2002, spécial « les Grands groupes et la ville »

²³ Dans le cas de l'eau, plusieurs retours en régie publique pour cause de prix excessifs

²⁴ Solaire : coûts d'investissement rapportés au kWh x10 / gaz, x4 à 6 / éolien, x2 à 4 / énergie nucléaire

Économie circulaire : un facteur propre à la grande métropole est sa production intense, avec des productions de second rang qui pourront devenir des ressources spécifiques en complément des ressources naturelles. C'est un champ qui va se développer largement et pourra, là aussi, impacter les formes d'organisation urbaine des territoires.

Du réseau au local : la diversification des ressources, notamment énergétiques, va à la fois passer par une individualisation de production / consommation devenant locale et pousser à une sophistication des réseaux qui combineront plusieurs sources. C'est un point sur lequel en particulier deux équipes de la consultation du Grand Pari(s) ont travaillé, l'un par des méga-infrastructures, l'autre au contraire dans une organisation opportuniste plus souple. Exemples qui montrent que la réflexion sur la métropole du futur est très ouverte et que l'aménagement opérationnel devra s'intégrer à ces modèles alternatifs.

Geneviève Danchin, Martine Liotard / DPAD, Yann Watkin / DUAT

Avec Lucile Mettetal / DDHEGL sur l'habitat
Erwan Cordeau et Manuel Pruvost-Bouvattier / DEUR sur eau et énergie

8 février 2010

“ Annexe 3 : les fiches de cas ”

- 1 Eco quartier fluvial de l'Île-Saint-Denis / Plaine Commune 93
- 2 Quartier Clause - Bois Badeau, Brétigny 91
- 3 Quartier Seine-arche, Nanterre 92
- 4 Quartier Hafen City / Hamburg, Allemagne
- 5 Quartier Hammarby / Sjöstad / Stockholm, Suède
- 6 Immobilier tertiaire en Île-de-France : La Défense 92
- 7 Immobilier tertiaire en Île-de-France : Green Office à Meudon 92
- 8 Immobilier tertiaire en Île-de-France : Solaris, Clamart 92
- 9 Parc d'activités : Orly-Rungis de SILIC-Socomie 94
- 10 Parcs d'activités : Les Cettons, Chanteloup-les-vignes 78
- 11 Parcs d'activités : Wissous 93
- 12 Parc d'activités : action de la CCI 91 à Courtaboeuf 91



FICHE DE CAS n°01

Hélène Vicq, chef de projet
Plaine Commune, maître d'ouvrage
Véronique Lavigne, responsable de secteur

Eco quartier fluvial / L'Île-Saint-Denis (93)

« Innovations sur énergie et eau dans un site fragmenté et contraint »



■ Le programme de la ZAC

90 000 m² SHON logements (1 000) : 30% sociaux (accession / location), 50% accession libre, 20% prêt à taux zéro, 5 400 m² résidence étudiante (200 places)
55 400 m² activités économiques, 30% bureaux, 25% locaux PME (écologie, culture, nautisme, logistique fluviale), 15% commerces (de proximité, restauration), 30% équipement et services privés (hôtel 75 ch., cité des arts vivants, clinique de 60 lits, halte nautique)
7 600 m² équipements publics : crèche, halte-garderie, gr. scolaire maternelle / primaire, ateliers municipaux
70 000 m² espaces publics : berges / petit bras, voirie centrale, percées est/ouest, parc, squares
Zone centrale peu définie, programme mixte avec 250 à 400 logements, activités, gymnase, espace vert

■ Les acteurs

Maître d'ouvrage : CA Plaine Commune
Aménageur : désignation en juin 2010
Propriétaires : Groupe Galeries Lafayette, CG 93 / Printemps (puis Plaine Commune)
Ensemblier sur toute la zone : INDDIGO
AMO Environnement, Philippon-Kalt (Archi - Urbaniste) A Vrai Dire la Ville (Concertation)
Promoteurs : BNP Paribas Immobilier + Brénac et Gonzalez/Saison Menu et paysagistes TN+ (site Galeries Lafayette) - ING-Brémont associés à West 8 et paysagistes Mutabilis (site Printemps, concours promoteurs-architectes en 2008)
Autres acteurs : EPFR, RTE (Lignes THT), VNF (berges), Marques avenue (centre commercial)
Partenaires financiers : FEDER, Etat, Région, CG93

■ Le projet

- Quartier de 22 ha à l'Île-Saint-Denis (île de 100 ha sur la Seine, 130 à 250 m de large sur 7 km de long), soit plus du cinquième de cette commune de 7 254 habitants intégrée à la communauté d'agglomération de Plaine Commune, avec une population mêlée (67 % d'habitat social sur 2 963 logements), en situation interdépartementale entre la boucle de Gennevilliers et la Plaine Saint-Denis
- Site fluvial exceptionnel, bande étroite entre centre-ville et Marques avenue, avec entrepôts désaffectés à démolir (7,7 ha / Printemps, 4,9 ha / Galeries Lafayette) et, entre les deux, locaux d'activités surplombés par l'A86 et lignes à haute tension, sous-sol pollué (pollution radiologique / site « Charvet » près des Galeries Lafayette).
- Ville-île dans un territoire dense et en mutation, face à Saint-Ouen (les Docks), Saint-Denis (« Cluster » Pleyel, future cité du cinéma), Villeneuve-la-garenne (centre commercial de la Bongarde), passage du tramway T1 au centre ville, parc de 25 ha classé Natura 2000 à la pointe nord
- Programme mixte fonctionnellement et socialement, relié au centre-ville (verrou des entrepôts), accès aux berges, desserte nord-sud (seulement 3 ponts), typologies variées (collectifs / intermédiaires / superposés)

■ La démarche environnementale

- Reconversion écologique de l'île par éco-système intégré, quartier urbain mixte et dense (mixité verticale 80 logements/ha), à forte identité fluviale et qualité résidentielle et environnementale, site exceptionnel et contraint
- Innovation environnementale pour l'eau (risque inondation, traitement de l'eau), l'énergie (autonomie énergétique), la mobilité (passerelle vers Pleyel, quartier sans voiture) et la biodiversité (berges et espaces intérieurs aménagés), gestion des ressources, les espaces publics et l'organisation du quartier, en lien avec une
- NQU et EcoQuartier en 2009, prototype NQU en 2008 avec 4 études aidées par la Région

■ Éléments de performance environnementale dans le projet

Énergie	Eau
<ul style="list-style-type: none"> ■ Bâtiments : a minima label Effinergie (RT2005 – 50%), 30% au niveau du label Passiv Haus, 20% au niveau BEPOS (énergie positive) ■ Réflexion et études (financement prototype) sur les filières énergétiques pour le chauffage : réseau de chaleur bois sur les zones les plus denses du projet et solutions individuelles pour les zones les moins denses (PAC, Chaudières individuelles...) ■ panneaux solaires couvrant 50% des besoins en eau chaude sanitaire et 50% des besoins en énergie spécifique, soit 15 600 m² de toitures nécessaires ■ dispositifs passifs : implantation N/S des bâtiments (surtout Galeries Lafayette), logements traversants pour ventilation naturelle, ventilation double flux, terrasses paysagées, isolation par l'extérieur, bâtiments hauts implantés au nord de chaque zone 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Printemps : gestion du risque inondation par nouvelle topographie des berges : épandage des crues dans des micro-vallons (nivellement étudié / stabilité berge) ■ Récolte des eaux de pluie en toiture et traitement des eaux de ruissellement dans les vallons + « jardins filtrants » sous les lignes THT pour eaux de voirie ■ Activation du circuit de l'eau par pompage en Seine en rive est et rejet en rive ouest ■ Sur Galeries Lafayette, projet de noue plantée avec parcours de santé, création plage en rive ouest ■ Espaces de pleine terre majoritaires (vallons, berges, parc...) pour préserver les capacités des réseaux ■ Gestion prévisionnelle rustique des jardins filtrants (3 ouvertures / fermetures des vannes / semaine, assainissement surveillé, fauchage annuel, filtres curetés 1 à 2 fois / 10 ans)
<p><i>Points de débat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Comparaison des filières énergétiques mobilisables: conclusions de l'étude ICE à fiabiliser financièrement et en termes de montage opérationnel <input type="checkbox"/> Filière bois : voir l'approvisionnement <input type="checkbox"/> Panneaux solaires : arbitrer entre panneaux solaires en toiture et toitures végétalisées 	<p><i>Points de débat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Bassins filtrants pour eaux de voirie à calibrer et fiabiliser par futur aménageur + traitement des eaux de l'A86 en surplomb <input type="checkbox"/> Cohérence entre gestion des terres polluées in situ et infiltration des eaux pluviales <input type="checkbox"/> Milieux humides / espaces d'usages à différencier <input type="checkbox"/> Travail avec le SIAAP / système de gestion des eaux

■ Adaptation de l'organisation et des outils de la maîtrise d'ouvrage / d'œuvre

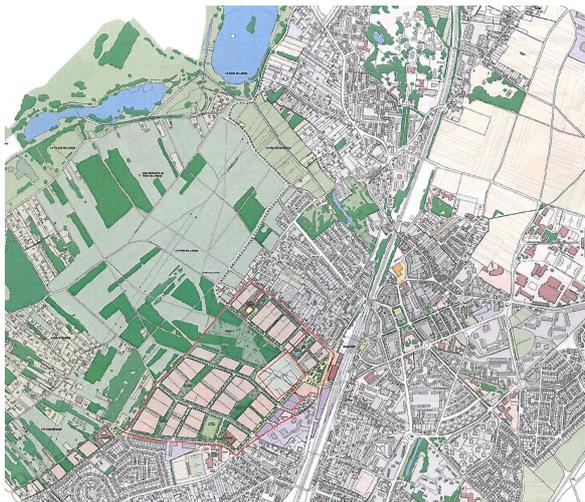
Organisation et pratiques	Outils et dispositifs
<ul style="list-style-type: none"> ■ ZAC créée en octobre 2009 sur les sites Printemps, Galeries Lafayette et Charvet. Veille foncière sur la zone intermédiaire assurée par l'EPFR ■ Mission d'ensemblier avec AMO environnement, architecte-urbaniste, animation / concertation (cofinancée par la Région) : Charte de l'Ecoquartier ■ Partenariat public – privé : protocole d'accord signé avec ING-BREMOND en 2009 ■ Direction de projet : 1 Directeur de Projet et 1 chef de projet au sein de la Direction de l'Aménagement de Plaine Commune ■ Instances : Comité de pilotage – Groupe projet – Cellule Communication/concertation - Ateliers Publics « les mardis de l'écoquartier » ■ convention d'objectifs GP3 avec l'Etat / Convention NQU / FEDER 	<ul style="list-style-type: none"> ■ schéma directeur en 2006 (Philippon-Kalt) sur la totalité de l'écoquartier – Printemps : concours promoteurs-architectes en 2008 – Galeries : commande directe ■ charte pour la mise en œuvre de l'écoquartier (mission de l'Ensemblier), signée par tous dont les équipes promoteurs ■ études thématiques / projet prototype sur énergie, berges et eau, déplacements, pollutions, faisabilité de la passerelle (0,6 M euros), alimentent le travail de l'ensemblier sur la charte ■ choix de l'aménageur par dialogue compétitif ■ Documents cadres : Plan Communautaire de l'Environnement, Plan Energie-climat, Plan Local de Déplacements, PLH, charte qualité constructions neuves de Plaine Commune ■ Participation citoyenne forte : ateliers participatifs, charte de la concertation. Projet d'auto-construction ?
<p><i>Points de débat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Protocole d'engagement réciproque avec ING-BREMOND sur poursuite, délai/ promesse de vente <input type="checkbox"/> Comité de pilotage élargi 2 fois / an, Groupe projet mensuel (direction de projet / Ville / Ensemblier / promoteurs), réunions thématiques inter services CA <input type="checkbox"/> efficacité de la mission d'ensemblier pour piloter le travail thématique (s'appuyant sur études), synthétiser et travailler avec les habitants / Atelier Public d'Urbanisme et de Déplacements (APUD) 	<p><i>Points de débat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Intérêt de travailler avec promoteurs en amont même si affinage des logiques techniques environnementales plus complexes et nécessité de négocier <input type="checkbox"/> Impact des orientations environnementales de la charte sur les projets <input type="checkbox"/> Rôle du futur aménageur dans l'étude de la faisabilité technique et financière des solutions préconisées (ex : réseau de chaleur, mutualisation des parkings, bassins filtrants...)



Clause Bois Badeau / Brétigny-sur-Orge 91

« énergie et eau, une opération innovante
dans un secteur peu dense »

Plan de situation



plan-programme



■ **Le programme**

42 ha au total, essentiellement des terres agricoles
210 000 m² shon au total
2 400 logements (horizon 2025) en collectif / maisons
de ville ; 30% logements sociaux
14 500 m² activités, 6 300 m² commerces, 2 500 m²
bureaux
équipements : terrain de sports, pôle enfance
parc 7 ha (prairie centrale), secteur ZNIEFF II

■ **Les acteurs**

Ville de Brétigny-sur-Orge, maître d'ouvrage
SORGEM, Aménageur
EPFif, convention d'intervention foncière (pour 6,2 ha)
Coordination urbaine : Atelier Jam, Latitude Nord,
Morel, JEOL
AMO prescription / TRIBU : contrôle qualité
environnementale des projets immobiliers

■ **Le projet**

- Quartier de 42 ha en grande couronne, sur 2 ZAC : Sorbiers (4 ha friche industrielle) et Clause Bois-Badeau (38 ha terres agricoles) ; près de la gare de RER C et du centre-ville, au sud de la N 104
- Terrain en pente douce du centre vers la plaine agricole, libéré par l'entreprise Clause (culture des graines, bâtiments en partie conservés) ; hors opération, usine Clause (100emplois hautement qualifiés) mutable à long terme (ouvrirait sur la gare); pas de contraintes particulières mais enclavement (coupure de la voie ferrée)
- Environnement urbain peu dense ; petits collectifs au centre-ville au-delà des voies ferrées, quartiers pavillonnaires, plaine agricole du parc régional des Joncs Marins (PRIF) à l'ouest pourrait être traversée par une bretelle vers la Francilienne
- Programme à dominante résidentielle, parc « naturel » au contact de la plaine agricole, entre une opération assez dense près de la gare avec un bâtiment Clause réhabilité (75 lgt/ha) et une extension urbaine essentiellement pavillonnaire au sud en 2^e phase, la ZAC Clause-Bois-Badeau (35 lgt/ha) sur d'anciennes terres agricoles (culture des graines); quelques activités, commerces et équipements au nord près de la gare

■ **La démarche environnementale**

- Environnement naturel de qualité et sans contraintes majeures, opération qui se veut innovante en matière d'énergie (bâtiment BBC, réseau de chaleur basse température à énergie bois, panneaux solaires, 60 % consommation eau chaude sanitaire en énergies renouvelables) et dans la gestion de l'eau (zéro rejet, noues conduisant les eaux pluviales vers une prairie humide existante)
- Plan-masse en lanières sud-ouest / nord-est avec des macro-lots perpendiculaires divisibles, une place minérale vers la gare et un grand espace vert central
- Un des premiers lauréats à l'appel à projets Nouveaux Quartiers Urbains de la Région Ile-de-France en 2009

■ Éléments de performance environnementale dans le projet

Énergie	Eau
<ul style="list-style-type: none"> ■ Orientation sud-est/nord-ouest des parcelles, inversant la pente naturelle du site pour une bonne exposition au soleil ■ Labels THPE et BBC (de 78 à 65 kWh/m²/an) et approches bioclimatiques : solarisation, qualité de l'enveloppe, ventilation naturelle (logements traversants, loggias), façades avec bardage bois, béton à inertie / isolation par l'extérieur selon les cas ■ Bâtiment Energie 0 / 54 logements sociaux I3F ■ Panneaux solaires sur certains bâtiments pour eau chaude sanitaire et éclairage des parties communes (bâtiments Terrasses de l'Orge et Clos des Sorbiers) ■ Réseau de chaleur basse température à énergie bois, moins 80 % des émissions de CO₂ (conception et exploitation en délégation de service public) ■ Étude de géothermie, préférence pour chaufferie bois, plus souple (en 2 tranches), économe, réversible ■ Plan-lumière / éclairage public (gestion de la consommation, matériel recyclable, nouvelles technologies) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Projet d'assainissement avec écoulement gravitaire des eaux pluviales vers la prairie humide, a impliqué un nivellement du terrain (pente trop faible) : rues bordées de noues de collecte, noues de stockage et prairie humide/espace inondable ■ Principe du rejet zéro d'eaux pluviales avec 8 bassins versants en cascade, reliés par des noues plantées, conduisant jusqu'au point bas aménagé en zone humide ; règlement d'assainissement de la CA et du SNOA impose un débit de fuite de 1l/s/ha imperméabilisé ■ Toitures végétalisées : souhait de principe non mis en œuvre à ce jour ■ Récupération des eaux de pluie pour arrosage et nettoyage des parties communes : souhait de principe (de quelle manière ?)
<p><i>Points de débat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> effet de la crise ? la baisse de marge pour les promoteurs du fait du surcoût de la performance énergétique a entraîné une priorité sur le logement social : montage financier incertain, baisse de la charge foncière <input type="checkbox"/> quelles nouvelles technologies pour l'éclairage public ? quels moyens de contrôle des consommations ? 	<p><i>Points de débat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> espaces publics très importants (50 % des 42 ha) dont 10,5 ha d'espaces verts pour l'infiltration des eaux pluviales hors du sol imperméable : combien coûtent-ils à l'investissement, en gestion et maintenance ? quel statut et qui entretient ? <input type="checkbox"/> usage et type d'aménagement de la plaine centrale, en principe ouverte à toute la commune ? articulation entre principe technique d'assainissement et ambitions urbaines ? <input type="checkbox"/> système d'assainissement intéressant mais pas de vision globale du cycle de l'eau : quid des toitures végétalisées, du recyclage de l'eau ? coûts globaux pour investissement, consommation et entretien ?

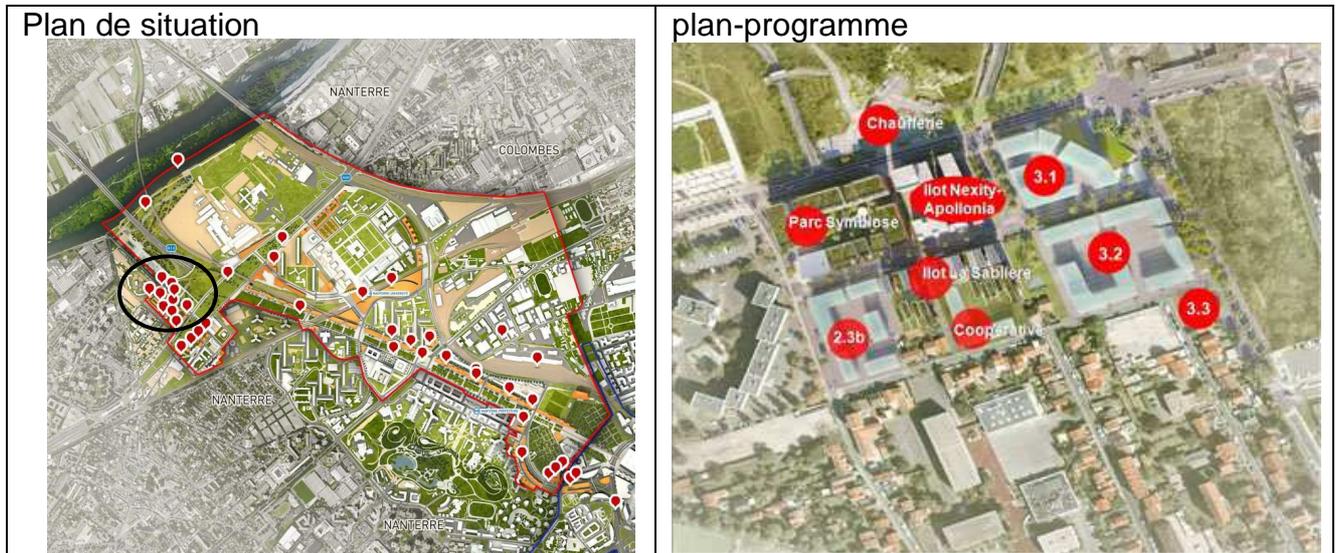
■ Adaptation de l'organisation et des outils de la maîtrise d'ouvrage / d'œuvre

Organisation et pratiques	Outils et dispositifs
<ul style="list-style-type: none"> ■ Energie bois : soutien d'une filière locale d'approvisionnement bois, en partenariat avec ONF Energie, Semardel et élagueurs locaux ■ Organisation de la maîtrise d'ouvrage ■ Organisation du bailleur social ■ Coordinations : avec la CA et le SNOA pour l'eau ? avec le bailleur social ? 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Calcul du bilan carbone avec géothermie, chaufferie bois, constructions durables, etc. ■ Cahier de prescriptions environnementales avec objectifs bioclimatiques et architecturaux pour les opérateurs, standard au-dessus de la RT 2005 ■ Charte d'aménagement durable pour institutions, partenaires du projet et population ■ Outils du bailleur : pédagogie de l'usage, réflexion locale sur le type de chauffage, d'isolation, etc., en fonction des capacités financières des habitants
<p><i>Points de débat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> renforcement des services municipaux pour les charges d'entretien et maintenance des espaces verts ? 	<p><i>Points de débat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> arbitrage coûts / révision du programme ? <i>Analyse de la charge foncière idem</i> <input type="checkbox"/> calcul du surcoût environnemental ? <input type="checkbox"/> coûts d'entretien des espaces publics (parc, espaces collectifs) par la commune ?



« eau et énergie, un projet
d'aménagement durable »

Source : <http://www.ladefense-seine-arche.fr/>



■ Le programme

Seine-Arche : 320 ha d'OIN à l'ouest du quartier d'affaire, entre la Grande Arche et la Seine
Quartier Hoche : 4 ha
47 000 m² shon logements : 650 lgts (maison de ville et collectif de 2 à 5 voire 7 étages), dont 40% minimum de logements sociaux
1 000 m² commerces et activités ; reconstruction chapelle (300 m²)

■ Les acteurs

EPA Seine-Arche, Aménageur
Ville de Nanterre
Architecte coordonnateur : TGT & associés
Bureau d'étude espace public et gestion eau : ABD
Bureaux d'études Energie : Saunier associés / Ceden / Energie demain (bilan carbone)

■ Le projet

■ EPA Seine-Arche, créé en décembre 2000 pour assurer la réalisation du projet d'aménagement, plusieurs échelles d'intervention dont la ZAC Seine-Arche qui se décline sur certains quartiers : les Papeteries de la Seine, les Groues et l'Eco-quartier Hoche

■ Quartier Hoche, situé à proximité du RER Nanterre Ville et de l'A14/A86 ; secteur à vocation résidentielle bénéficiant d'équipements de qualité ; le long du parc écologique du Chemin de l'Île ; desservi à terme par le tramway reliant Gennevilliers à Nanterre

■ Un programme dense de 650 logements, des objectifs de mixité sociale et des exigences environnementales allant bien au-delà de ce qu'impose aujourd'hui l'EPA (programmation bio-climatique des bâtiments avec des façades exposées sud/sud-est et des appartements double exposition, label HPE depuis 2006, matériaux recyclables, gestion de l'eau optimisée)

■ La démarche environnementale

■ Opération pilote en matière de développement durable où l'EPA y impose des prescriptions environnementales exigeantes : performance énergétique et durabilité des constructions (label BBC), gestion de l'eau (rejet limité et recyclage), taux importants d'énergies renouvelables (80% minimum)

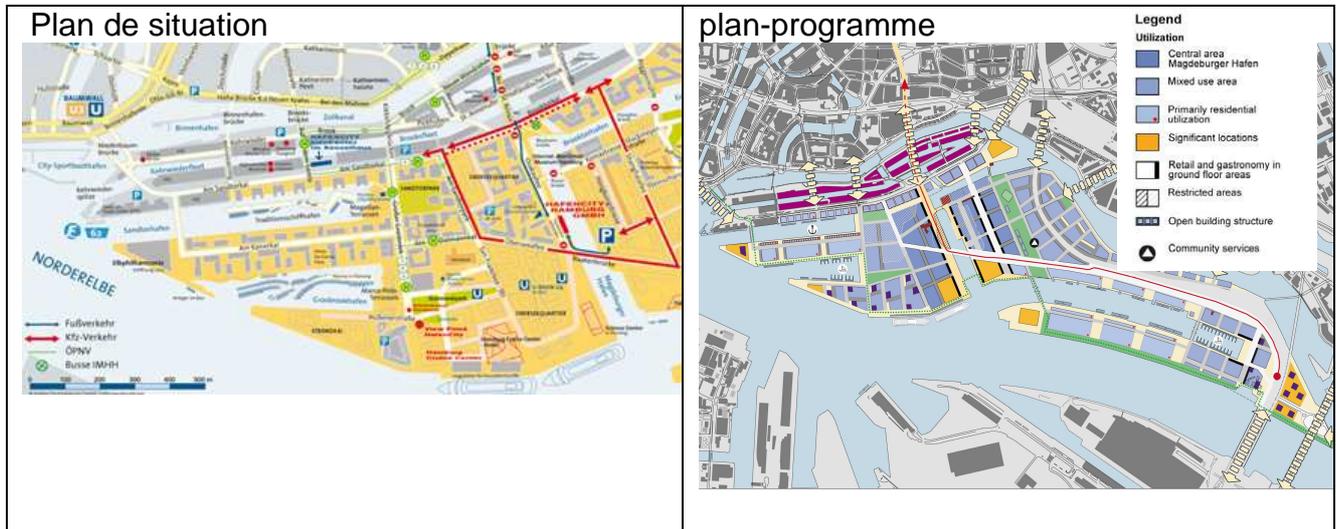
■ L'EPA Seine-Arche a reçu le Grand prix de l'environnement en juin 2009 dans la catégorie urbanisme, patrimoine et développement durable, récompensant ses engagements pour le futur éco-quartier Hoche

■ **Éléments de performance environnementale dans le projet**

Énergie	Eau
<ul style="list-style-type: none"> ■ Chaufferie bi-énergies bois et gaz : fonctionnant au bois avec un appoint au gaz, elle alimentera en chauffage et eau chaude sanitaire le secteur Hoche et sera étendue à la cité Komarov (873 logements) ; soit 1 500 à 2 500 tonnes/an de combustible bois, réduction des émissions de dioxyde de carbone de 930t/an ; conception, construction, financement, exploitation de la chaufferie et du réseau de distribution par la société Enerbosia, livraison 2011 ■ Cellules photovoltaïques envisagées par certains promoteurs (aucune obligation, caractère optionnel) pour l'éclairage de leur bâtiment ■ Bâtiments basse consommation (65 kWh/m²/an), consommation énergétique fixée par Seine-Arche pour obtenir le label BBC 2005 et la certification CERQUAL « Habitat et environnement » ■ Réflexions, pour la chaufferie bois, sur le lieu d'approvisionnement de la matière première (dans un rayon de moins de 100 km en Île-de-France) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Préservation de la ressource en eau avec un rejet limité dans le réseau collectif : <ul style="list-style-type: none"> - système de noues conduisant l'eau de pluie dans un bassin paysager filtrant au cœur des îlots - traitement des éventuelles pollutions par phyto-remédiation - optimisation de la gestion de l'eau avec un débit de fuite des eaux de pluie de 2l/seconde/ha ■ Recyclage : arrosage des espaces verts privatifs et lavage des parties communes avec les eaux pluviales ou les eaux savonneuses résiduelles récupérées (stockage) ■ Volonté de réduction de la consommation d'eau potable (robinetterie économe)

■ **Adaptation de l'organisation et des outils de la maîtrise d'ouvrage / d'œuvre**

Organisation et pratiques	Outils et dispositifs
<ul style="list-style-type: none"> ■ Management environnemental de l'EPA (plan d'action 2008-2010), certifié ISO 14 001 dès avril 2003 ■ Évaluation, en amont des projets, de l'impact financier de l'opération, anticiper la réglementation dans une démarche prospective, instaurer une gouvernance environnementale (sensibilisation et formation techniciens et décideurs) = contenu de la charte du Développement durable de 2007 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Charte du Développement Durable depuis 2007 ■ Obligation pour les promoteurs de suivre le référentiel de certification CERQUAL ■ Cahier de prescriptions environnementales annexé au cahier des charges de cession des terrains ■ Réalisation d'un bilan carbone en partenariat avec l'ADEME : analyse chaufferie bois, constructions durables, réflexions cellules photovoltaïques, etc.



■ Le programme

3 sites sur 157 hectares, ancien port près du centre
2 millions m² SHON, ré-emploi de docks portuaires
5 500 logements / 12 000 habitants
995 000 m² bureaux et activités / 40 000 emplois,
commerces, loisirs,
équipements culturels (musée, salle de concert...)
Places, 10 km de quais aménagés, parcs,
promenades
Investissement public : 1,3 milliards d'euros (800
millions de recettes / ventes foncières), 500 millions /
nouveaux bassins du port construits en aval
Investissement privé : 5 / 5,5 milliards

■ Les acteurs

Ville de Hambourg, maître d'ouvrage du master plan,
programme et finance les prolongations de métro et
les grands équipements, donne les terrains à GmbH
Aménageur : GmbH (aménage, viabilise, vend les
terrains, commercialise, négocie, gère les fonds
publics)
Architectes : choisis librement par chaque
constructeur
Fournisseur de chauffage : Vattenfall (AO
international)

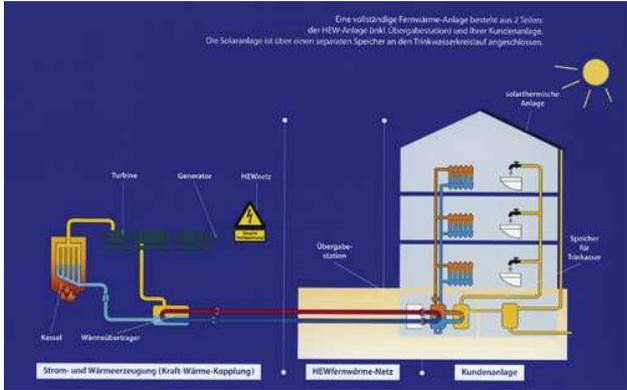
■ Le projet

- Nouveau quartier de 157 ha en extension sud du centre ville à l'emplacement de l'ancien port transféré en aval, futur pôle économique, culturel, écologique et social de Hambourg sur l'Elbe, qui accroîtra la population du centre de 40% et sera desservi par un nouveau métro, des liaisons piétonnes et cyclables
- Site portuaire exceptionnel, avec des rangées de docks des siècles passés reliés par des passerelles, de 7 à 8 m au-dessus de l'eau,
- Contraintes environnementales élevées : sol contaminé, risque d'inondation
- Ville en pleine mutation urbaine et économique, grand port européen qui se restructure à l'ouest sur l'Elbe
- Un programme mixte qui doit renforcer l'identité maritime de la ville et devenir un modèle pour le développement des villes européennes du 21^{ème} siècle
- État d'avancement en octobre 2009 : 1 500 habitants, 40 00 emplois, 30% du projet achevé, en cours ou programmé (60 opérations, 710 000m²)

■ La démarche environnementale

- Opération-phare de développement durable, argument de vente pour les promoteurs
- Accent sur chauffage des bâtiments, certification depuis 2007 par GmbH Eco (200 000 m² déjà certifiés)
- Ingénierie environnementale importante, outillée, certification Eco label or ou argent en 5 critères

■ Éléments de performance environnementale

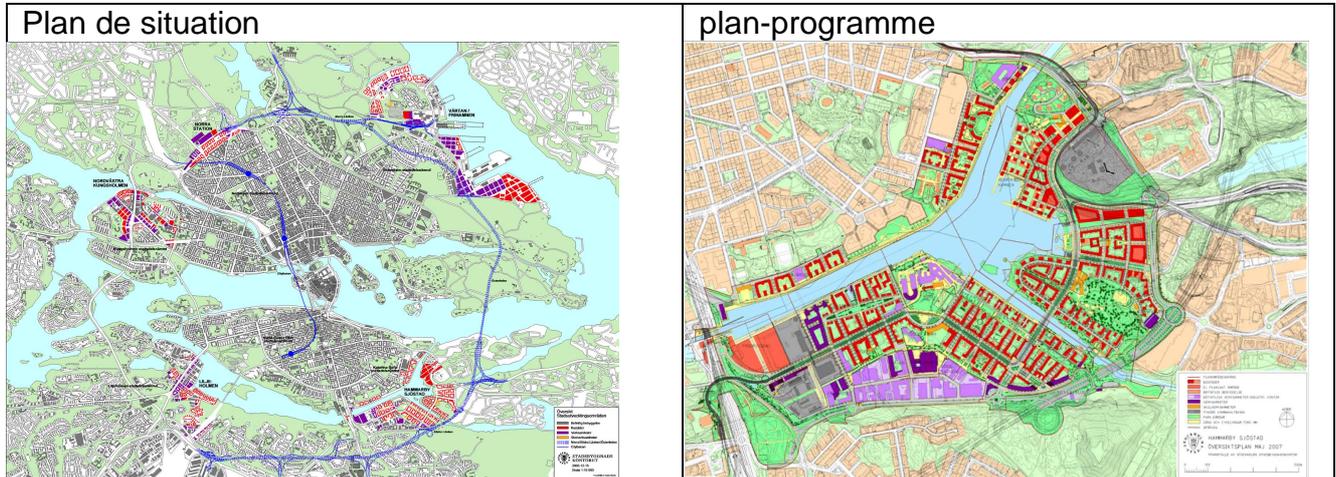
Energie	Eau (lutte / inondations)
<p>■ Système mixte de chauffage avec un réseau de chauffage urbain existant (réduction des émissions de dioxyde de carbone par divers procédés) et des unités locales de distribution de chaleur à créer à base de panneaux solaires thermiques pour le résidentiel ou autres énergies nouvelles lorsque les technologies seront au point</p> <p>■ Approche globale : calcul des coûts d'investissement et des charges, négociations de GmbH avec l'opérateur pour faire des économies dont bénéficient les occupants</p>  <p><small>Eine vollständige Fernwärme-Anlage besteht aus 2 Teilen: der HEW-Anlage (inkl. Übergabestation) und ihrer Kundenanlage. Die Solaranlage ist über einen separaten Speicher an den Trinkwasserzweignetz angeschlossen.</small></p>	<p>■ La construction du quartier a nécessité de gros ouvrages d'infrastructures pour l'approvisionnement en eau et l'assainissement</p> <p>■ La conception urbanistique a permis de réduire les surfaces imperméabilisées par rapport à l'état antérieur, avec la création de 22 ha de promenades, parc, jardins, soit 15% du total</p> <p>■ Pour protéger contre les inondations, poursuite des choix d'aménagement antérieurs, en construisant au-dessus du niveau de la mer : de 4,50 actuel à 7,50m</p>

■ Adaptation de l'organisation et des outils de la maîtrise d'ouvrage / d'œuvre

Organisation et pratiques	Outils et dispositifs
<p>■ Appels d'offre où le choix des constructeurs ne se fait en général pas au plus offrant (prix de vente souvent fixé au préalable) mais sur des critères de qualité environnementale des bâtiments, de mixité d'usage, de diversité de l'habitat, d'innovation</p> <p>■ Vente des lots par petites parcelles, sauf pour le quartier 3</p> <p>■ Politique incitative de labels attribués au vu des projets et vérifiés à l'achèvement : Eco Label Or et argent ; 5 critères : réduction des consommations d'énergie supérieure aux réglementations / économies de ressources publiques (eau) / emploi de matériaux de construction écologiques / bien être et santé (température des pièces, humidité, aération / faible coût d'entretien).</p> <p>Déjà 30% des constructions des zones Est et centrale ont été labellisées</p>	<p>■ Foncier : vente par unités de 400 à 600 m², 1% payé lors de la sélection du constructeur, le solde après 12 mois (mise au point du projet sans frais financiers) concertation avec le GmbH tout au long de la mise au point du projet : le contrat de vente n'est signé qu'à la fin de ce processus, lorsque le projet définitif est accepté par GmbH et voté par le pouvoir législatif et exécutif</p> <p>■ Appel d'offres international lancé pour la fourniture de chauffage du secteur Ouest, avec standards écologiques exigés élevés et libre choix des techniques ; « joint venture » entre la Ville et le candidat retenu, Vattenfall Europe</p>
<p><i>Points de débat</i></p> <p><input type="checkbox"/> Culture de la négociation</p> <p><input type="checkbox"/> Critères qualitatifs et de développement durable intégrés au choix des projets</p>	<p><i>Points de débat</i></p> <p><input type="checkbox"/> procédure d'acquisition foncière qui laisse le temps d'affinage du projet</p> <p><input type="checkbox"/> grande diversité possible à un niveau très fin (400 m²)</p>

« Une démarche environnementale intégrée, un retour sur expérience »

Source : <http://www.hammarbysjostad.se>



■ Le programme

200 ha
11 000 appartements pour 25 000 résidents – 7 000 sont achevés
35 000 emplois
Achèvement prévu 2016

■ Les acteurs

La ville de Stockholm, planification intégrée regroupant tous les acteurs concernés de la conception à la mise en œuvre
Financement via le Ministère de l'environnement / fonds LIP
20 promoteurs différents
Appui institut de technologie KTH, départ. d'écologie industrielle /

■ Le projet

- Hammarby Sjöstad est un des plus gros projets récents suédois, sur une ancienne zone indusio-portuaire
- Projet programmé en vue de la candidature de Stockholm aux Jeux Olympiques de 1994, engagée en 1994 malgré la non-sélection.
- Objectif de prolonger le centre au sud, vers les abords du lac d'Hammarby, quartier réputé pour ses problèmes d'insalubrité et d'insécurité, qui devient la vitrine d'un projet urbain centré sur le développement durable, avec une conception intégrée de l'architecture, des infrastructures, du système de gestion de l'eau et des déchets, de l'approvisionnement en énergie et de l'organisation des transports.
- Aménagement qui a nécessité de gros travaux d'infrastructures publiques

■ La démarche environnementale

- Objectif : réduire de moitié l'impact environnemental du nouveau quartier par rapport à ceux construits au début des années 1990.
- La conception repose sur l'idée d'éco-cycle, développée par By Fortum, Stockholm Water Company et le Stockholm Waste Management Administration : relier les sources d'énergies aux besoins de proximité de manière optimale, pour économie d'énergie, récupération et valorisation en fin de cycle.
- Tous ceux qui vivent ou travaillent dans ce quartier font partie d'un écocycle (cf. graphique), moyennant l'organisation de l'énergie, des déchets, de l'assainissement et de l'eau pour l'habitat et les bureaux : principes d'usage de ressources durables, de minimisation de la consommation d'énergie et de déchets, de l'optimisation du recyclage



■ Éléments de performance environnementale

Energie	Eau
<ul style="list-style-type: none"> ■ Minimisation des besoins par la conception passive des bâtiments ■ Production d'énergie et d'électricité locale par raccordement au réseau de chaleur et de froid urbain (énergie produite à partir des déchets et des eaux chaudes rejetées, le plus grand réseau de froid urbain existant), chauffage et eau chaude sanitaire par panneaux solaires (règles minimales de durée d'ensoleillement pour chaque parcelle (courtyard)) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Réduction de la consommation d'eau de 50% : passer de 200 litres/personne/jour à 100 litres, avec des installations économes ■ Réduire la pollution des eaux usées en amont : approche « Upstream » pour diminuer ou supprimer certains produits non biodégradables, pédagogie sur l'usage auprès des habitants ■ Traitement local des eaux pluviales par drainage, utilisation des canaux, etc. ■ Toitures végétalisées
<p><i>Points de débat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> usage de dispositifs passifs pour réduire la consommation d'énergie à moindre coût, dans le plan-masse et dans le bâti <input type="checkbox"/> principe fort de ressources énergétiques locales mêlant réseau collectif et énergie locale (solaire) <input type="checkbox"/> fonctionnement de la filière solaire en Suède ? rachat par réseau collectif ou usage direct ? 	<p><i>Points de débat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ambition forte de réduire la consommation, par des équipements adaptés et par un travail sur les comportements

■ Adaptation de l'organisation et des outils de la maîtrise d'ouvrage / d'œuvre

Organisation et pratiques	Outils et dispositifs
<ul style="list-style-type: none"> ■ D'abord faible application par la ville du programme des habitants : réduction de la consommation, tri sélectif, choix du moyen de transport passagers environnemental de 1996 (objectifs peu explicites, mode de suivi et responsabilités du suivi non définis), puis organisation d'une démarche exigeante ■ Forte implication financière publique ■ Évaluation assez positive en cours de chantier : consommation énergétique conforme aux objectifs (60 kWh/ m²), niveau sonore entre 50 et 55 dB à l'intérieur des appartements, émissions de CO₂ des bâtiments réduites de 32 à 39% (progrès sur le chauffage et sur la consommation d'eau), baisse de l'utilisation de la voiture au profit des transports en commun (train léger, ferry) et des vélos. ■ Changement de comportement et fret : sensibiliser, facteur-clé du développement durable ■ Campagnes de sensibilisation et information des habitants par le GlashusEtt : présentation des technologies environnementales, des produits à éviter ou à privilégier selon leur impact environnemental, visite d'usines de services urbains (traitement des eaux usées, incinération des déchets) ■ Objectif de mixité sociale plus difficile à atteindre 	<ul style="list-style-type: none"> ■ En amont, approche nouvelle : « l' Eco-cycle » ■ 6 objectifs environnementaux : décontamination des sols et démolitions pour des secteurs résidentiels avec parcs et espaces verts / Conception des bâtiments minimisant le besoin d'énergie / plafonnement du bruit à 45 dB / optimisation du traitement de l'eau et des déchets en amont (économie) et en aval (recyclage) avec réseau des déchets souterrain sous vide surveillé électroniquement / transports en commun rapides et attractifs (autobus, bateau-bus et trains) combinés avec location de voitures et pistes cyclables / utilisation de matériaux de construction sains (déclaration par les constructeurs de composition des matériaux, Eco-inspections) ■ Profil d'impact environnemental en 2008 par le département d'écologie industrielle de l'institut de technologie, KTH sur : gaz à effet de serre (g CO₂ équivalents) / Acidification (mol H⁺ équivalents) / Over fertilisation (g CO₂ équivalents) / niveau d'ozone au sol (g C₂H₄ équivalents) / déchets radioactifs (cm³) / utilisations de ressources non renouvelables
<p><i>Points de débat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Vision globale de l'environnement à l'échelle d'un quartier <input type="checkbox"/> Critères qualitatifs et de développement durable intégrés au choix des projets <input type="checkbox"/> Suivi précis des performances visées <input type="checkbox"/> Travail de sensibilisation, donne des résultats <input type="checkbox"/> Pourquoi la mixité est-elle une difficulté ? <p><i>Raisons : coûts et charges trop forts, problème culturel ? Programmes peu mixtes ?</i></p>	<p><i>Points de débat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Approche intégrée dans la durée et à grande échelle <input type="checkbox"/> Objectifs environnementaux précis et engageants, avec critères fins, appui scientifique de la démarche environnementale <input type="checkbox"/> Évaluation précise (mais ne montrant pas les autres critères du développement durable : mixité fonctionnelle, mixité sociale ?)



Paris-La Défense / 92
« tours dans des quartier d'affaires
et développement durable »

Sources :

<http://www.ladefense-seine-arche.fr/>

<http://www.sustainable-network-cbd.com/index.php?lang=fr>

<http://www.sballiance.org/>



■ Le programme

160 ha à l'ouest de la capitale, 1^{er} quartier d'affaires européen avec plus de 3 millions de m² de bureaux, 230 000 m² de commerces
2 500 entreprises, une centaine de grands sites, 180 000 salariés, 450 000 personnes/jour en transit
démarche environnementale sur les projets neufs (300 000 m²) et restructurations (tours des années 1970-80)

■ Les acteurs

EPAD, Aménageur
Villes de Puteaux, Courbevoie, La Garenne-Colombes
BE Explicit (étude gestion globale de l'énergie)
Réseau international des quartiers d'affaires ([Sustainable Network](http://www.sustainable-network-cbd.com/))

■ Le projet

- Développement durable, thème prioritaire du « Plan de Renouveau » de Paris-La Défense, qui prévoit notamment la rénovation des tours obsolètes selon les nouvelles normes (réduction des consommations du parc existant) et la construction de 300 000 m² de bureaux neufs
- Aujourd'hui, 8% des bâtiments répondent aux normes de qualité environnementale internationales, d'où réflexion sur l'amélioration des performances environnementales du bâti ancien (1^{ère} génération de tours, années 1970, consomme environ 400kWh/m²/an, la 2^{ème} génération, 250kWh/m²/an)
- Impact de la crise économique sur les projets de la Défense : risque de report du lancement des nouvelles tours

■ La démarche environnementale

- Qualité environnementale pour consommation d'eau et surtout énergie (objectif d'atteindre 100 kWh/m²/an au moins sur les nouvelles tours)
- Etude de gestion globale de l'énergie, réalisée en mars 2009, hypothèses de rénovation et d'amélioration de la consommation; réflexions sur le potentiel en énergies renouvelables intégrées au bâtiment (solaire-thermique, photovoltaïque, éolien urbain), etc.
- Mise en place d'un cahier des charges spécifique aux immeubles de grande hauteur, conforme aux normes d'évaluation françaises (HQE), américaines (Leed) et anglaises (Bream) ; engagements pris conjointement par l'aménageur et les maîtres d'ouvrage

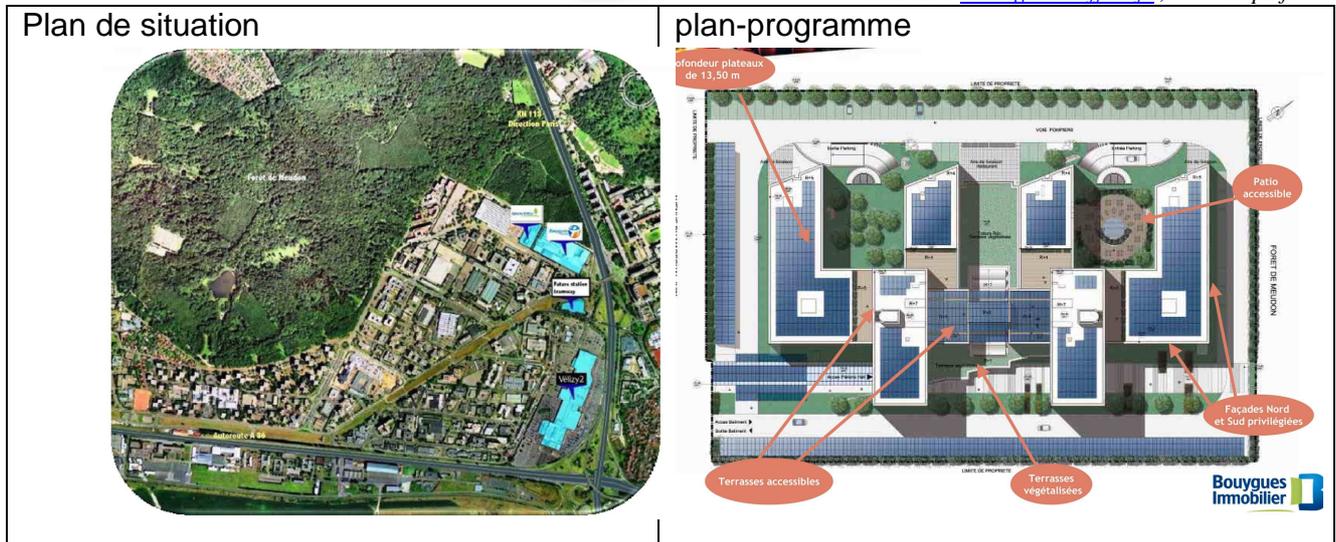
■ Quelques tours IGH, éléments de performances énergétiques

Énergie			
Opération de restructuration	Opération neuve	Opérations de démolition-reconstruction	
<p>Tour First Surface : 87 000 m² shon Hauteur : 230 m haut (sera la plus haute de France) État d'avancement : en cours, livraison prévue pour février 2011 Certification NF Bâtiments tertiaires – Démarche HQE / programmation, conception, construction Axes prioritaires : gestion des déchets, réduction de la consommation d'énergie, confort thermique (double et simple peau respirante)</p>	<p>Tour Phare Surface : 128 000 m² bureaux Hauteur : 300 m État d'avancement : permis de construire en instruction Label THPE - « double peau » protégeant du soleil la façade sud, verre clair pour maximiser l'exposition à la lumière naturelle du côté nord. - Une trentaine d'éoliennes en toiture pour alimenter le système de ventilation (30 % de la climatisation)</p>	<p>Tour Carpe Diem Surface : 47 106 m² Hauteur : 166 m État d'avancement : phase de sondage sous-sols, livraison 2012 - RT 2010, - certification NF Bâtiments tertiaire - Démarche HQE délivrée par CERTIVEA (France) et LEED (USA), - Volonté d'obtenir les labels THPE et Leed niveau Gold</p>	<p>Tour Generali Surface : 92 000 m² Hauteur : 300 m Etat d'avancement : permis de construire délivré - Façade permettant de contrôler les apports thermiques, - Flèche centrale dotée de turbines à vent pour un rejet de CO² inférieur de 70 % à celui d'un bâtiment conventionnel</p>
<p><i>Points de débat</i> <input type="checkbox"/> dispositifs passifs sophistiqués en façade pour réduire la consommation d'énergie <input type="checkbox"/> autres sources d'énergie ?</p>	<p><i>Points de débat</i> <input type="checkbox"/> dispositifs passifs sophistiqués en façade pour réduire la consommation d'énergie <input type="checkbox"/> éoliennes pour compenser le coût très élevé de la climatisation</p>	<p><i>Points de débat</i> <input type="checkbox"/> principe de hautes performances, modalités à préciser</p>	<p><i>Points de débat</i> <input type="checkbox"/> dispositifs passifs sophistiqués pour réduire la consommation d'énergie <input type="checkbox"/> turbines à vent pour minimiser le coût très élevé de la climatisation</p>



■ Adaptation de l'organisation et des outils de la maîtrise d'ouvrage / d'œuvre

Organisation et pratiques	Outils et dispositifs
<p>■ Intégration à un réseau International des quartiers d'affaires (Sustainable Network), créé fin 2008 à La Défense, norme internationale d'évaluation de la qualité environnementale, guide et observatoire des quartiers d'affaires durables (en projet) ■ Atelier International ISO « quartiers d'affaires durables » en janvier 2010 à La Défense : éditer un guide des meilleures pratiques, une méthode d'évaluation des performances durables d'ici 2011 ; ■ Sommet mondial des quartiers d'affaires en février 2010 à La Défense : objectifs de moyen terme pour diminuer de 50 ou 30% la consommation d'énergie</p>	<p>■ Système de management environnemental (application de la norme ISO 14001) ; ■ Mise en place d'un référentiel international de l'évaluation de la qualité environnementale (partenaire depuis 2008 du réseau SB Alliance) ■ Charte du Développement Durable pour 20 quartiers d'affaires internationaux (adopté par Paris-La Défense en novembre 2007)</p>
<p><i>Points de débat</i> <input type="checkbox"/> Organisation de la filière, à un niveau international : signe de l'importance de la performance environnementale dans l'image actuelle et future des quartiers d'affaires</p>	<p><i>Points de débat</i> <input type="checkbox"/> réduction des consommations pour préserver l'attractivité et la viabilité économique d'un modèle architectural très énergivore, grande hauteur (ascenseurs) et artificialité (climatisation)</p>



■ Le programme	■ Les acteurs
<p>23 300 m² SHON (21 807 m² en SU); Surface utiles des plateaux : 3 500m² hors R+6 R+7 (880m²) Stationnement : 771 places en sous-sol (3 niveaux), 161 places en extérieur + stationnement vélos</p> <p>1 550 personnes (tous usages confondus) Livraison 3^{ème} trimestre 2010 / début 2011 : en chantier</p>	<p>Bouygues Immobilier / GIE "Enjeu Energie Positive" Communauté d'agglomération Arc de Seine Commune de Meudon Architecte : Ion Enescu / Cabinet 2M AMO HQE : TRIBU BET: ARCOBA Acquéreur : En cours de commercialisation Utilisateur : Bouygues Immobilier pour partie Montage : VEFA</p>

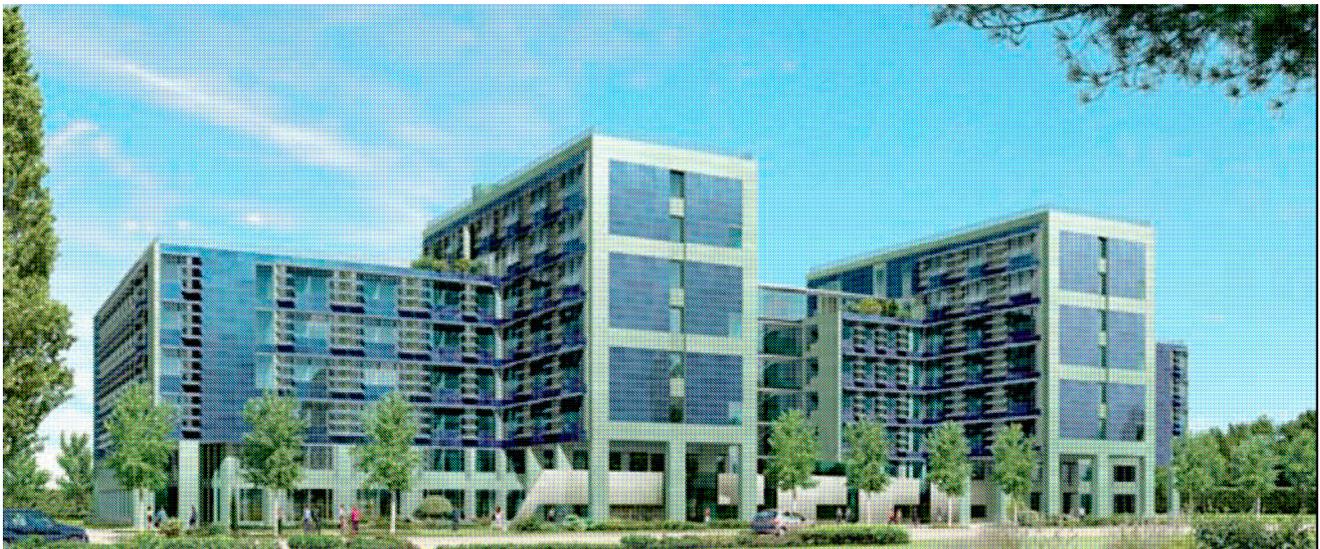
- **Le projet**
- Environnement : sud de Meudon et de la forêt, en proche couronne au sud-ouest de Paris, près de la RN 118, de l'A86 et d'une future station du tramway T6 Châtillon / Vélizy / Viroflay (mise en service progressive fin 2012), non loin du pôle économique de Vélizy
 - Terrain : une parcelle orientée est-ouest, une autre nord-sud
 - Ensemble de bureaux en R+5 et R+7, disposition symétrique avec 1 hall d'accueil central et 2 noyaux d'ascenseurs latéraux
- **La démarche environnementale**
- Bâtiment BBC constructif et positif avec panneaux solaires et co-génération par biomasse, au-delà des normes en vigueur (RT 2005)
 - Expérience-pilote du constructeur, grand groupe du BTP, qui doit être suivie par un groupement d'entreprises (GIE) avec échanges via une plate-forme d'information, un retour d'expérience, un lien à la R&D dans le domaine du bâtiment et l'éco-construction.

■ Éléments de performance environnementale dans le projet

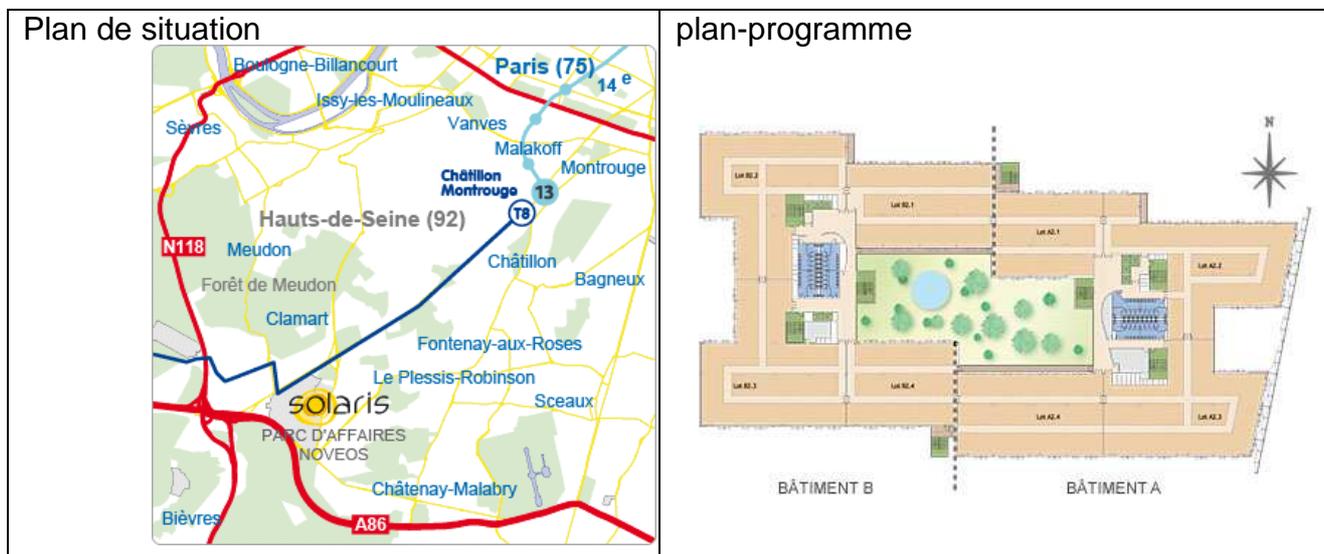
Énergie
<ul style="list-style-type: none"> ■ Eco-conception et architecture bioclimatique orientation nord-sud : isolation renforcée, ventilation et éclairage naturels optimisés ■ Équipements pour des systèmes économes (ventilation, chauffage, éclairage) ■ Production énergétique mixte (64 kWh/m²/an) : panneaux photovoltaïques (4 000m²) et chaudière cogénération biomasse (bois ou huile) ■ Consommation de 40 kWh/m²/an (dans le périmètre RT 2005) ■ Exploitation et gestion optimisées (suivi et contrôle des consommations : systèmes et comportements)
<p><i>Points de débat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Orientation nord-sud seulement pour un bâtiment, quels dispositifs bioclimatiques pour l'autre ? <input type="checkbox"/> Quels impacts sur les charges de la diminution attendue de la consommation énergétique du projet (60% par rapport à celle d'un immeuble classique répondant à la RT 2005 et de 30% par rapport aux constructions les plus performantes du marché) ? <input type="checkbox"/> Intérêt de lier expérimentation et R&D pour limiter les charges des immeubles de bureau, notamment importantes en raison de la climatisation et des ascenseurs, en particulier <input type="checkbox"/> Investissement solaire opportuniste / rachat par EDF à des tarifs très préférentiels : viable à long terme ? simulations financières et adaptation éventuelle du concept pour la suite ?...

■ Adaptation de l'organisation et des outils de la maîtrise d'ouvrage / d'œuvre

Organisation et pratiques	Outils et dispositifs
<ul style="list-style-type: none"> ■ Eco-conception réalisée en interne (Bouygues) ■ Suivi de l'expérience avec le GIE et Charte interne à Bouygues immobilier ■ Protocole avec la certification CERQUAL "Habitat&Environnement" 	<ul style="list-style-type: none"> ■ GIE "Enjeu Energie Positive" créé pour l'amélioration de la conception des bâtiments et comprenant 7 autres entreprises : Lexmark, Philips, Schneider Electric, Siemens, Sodexo, Steelcase et Tandberg.CAVDS



Perspective du programme Green Office® ; © Architecte : Atelier 2M



■ Le programme

31 000 m² de bureaux, composé de deux bâtiments de 15 000 m²
plateaux de 5 000 m² en moyenne, profondeur des plateaux : 18 mètres / hauteur libre : 2,70 m
882 places de stationnement VP, 90 places moto, 100 places vélo
jardin intérieur de 1 000 m² ; terrasses en étages
Calendrier : PC obtenu en octobre 2008

■ Les acteurs

Bouygues Immobilier
Promoteur SERCIB
Architecte : Architecture & Environnement

BET spécialisés étude thermique, statique et thermodynamique, fluides et structures, et des conseils en économie et innovation

■ Le projet

- Dans le prolongement des quartiers d'affaires du sud-ouest parisien et en connexion avec la Vallée Scientifique de la Bièvre : premier immeuble Solaris, bâtiment tertiaire à énergie positive (panneaux photovoltaïques en toiture), situé à Clamart (92)
- Implanté dans le parc d'activités Noveos (64 ha, ancienne zone industrielle ZIPPEC), le projet joue un rôle de pivot dans la reconquête urbaine de ce territoire : innovation, promotion
- L'opération profitera dès 2011 du tramway T6, reliant la ligne 13 du métro (station Châtillon-Montrouge) à Solaris et se poursuivant vers Vélizy et Viroflay. Mode de déplacement écologique, le tramway renforce le maillage des transports en commun et permet de relier directement, en plus du métro, le RER C et la ligne SNCF Montparnasse et celle de St Lazare-La Défense (gare Viroflay).

■ La démarche environnementale

- Construire un immeuble qui produit plus d'énergie qu'il n'en consomme : projet innovant qui s'inscrit déjà en référence à la future RT 2020
- Objectif atteint : Solaris affiche un bilan énergétique positif, tant en kWh-ep qu'en euros
- SERCIB a réuni une équipe pluridisciplinaire particulièrement pointue
- Reproductibilité : d'autres immeubles tertiaires « Solaris » peuvent être construits, à la demande, sur d'autres sites à partir de 5 000 m²

■ Éléments de performance environnementale dans le projet

Énergie

- Eco-conception et architecture bioclimatique, orientation nord-sud, isolation renforcée, ventilation et éclairage naturels optimisés
- Equipements par systèmes économes (ventilation, chauffage, éclairage), planchers chauffants, système d'autorégulation
- Jardin intérieur (1 000m²) pour la production d'un micro-climat
- Production énergétique mixte : panneaux photovoltaïques (4 223m²) et sondes géothermiques associées à des pompes à chaleur
- Exploitation et gestion optimisées (suivi et contrôle des consommations)
- Bilan énergétique : Consommation : 43,7 kWh-ep/m²/an - Besoin : 1 266 907 kWh-ep/an - Production : 1 320 960 kWh-ep/an (selon les règles de calcul de la RT 2005)

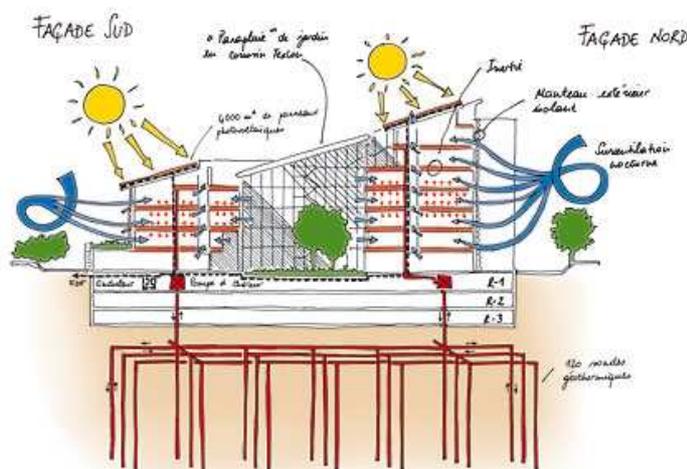
Points de débat

- Une proposition très dépendante d'une seule filière, le photo-voltaïque, qu'on sait très liée au prix de rachat de l'énergie par EDF (très supérieur aux coûts réels et pourrait baisser)
- Des innovations qui, vu leur coût, peuvent être bloquées par la conjoncture économique, particulièrement sombre pour le tertiaire actuellement et en prévision
- Gestion future ? utilisateurs futurs ?
- Éléments de coût au m²
- Évaluation des charges ?
- Usage des gains dans le bilan ?

■ Adaptation de l'organisation et des outils de la maîtrise d'ouvrage / d'œuvre

Organisation et pratiques

- Expertise sur les contraintes réglementaires environnementales
- Partenariat entre collectivités locales et aménageurs avec un accompagnement (études préalables, définition des objectifs à atteindre (mixité sociale, densité de construction, esthétique, objectifs environnementaux)
- Mobilisation des moyens nécessaires (financements, concertation), réalisation concrète des immeubles et des espaces publics



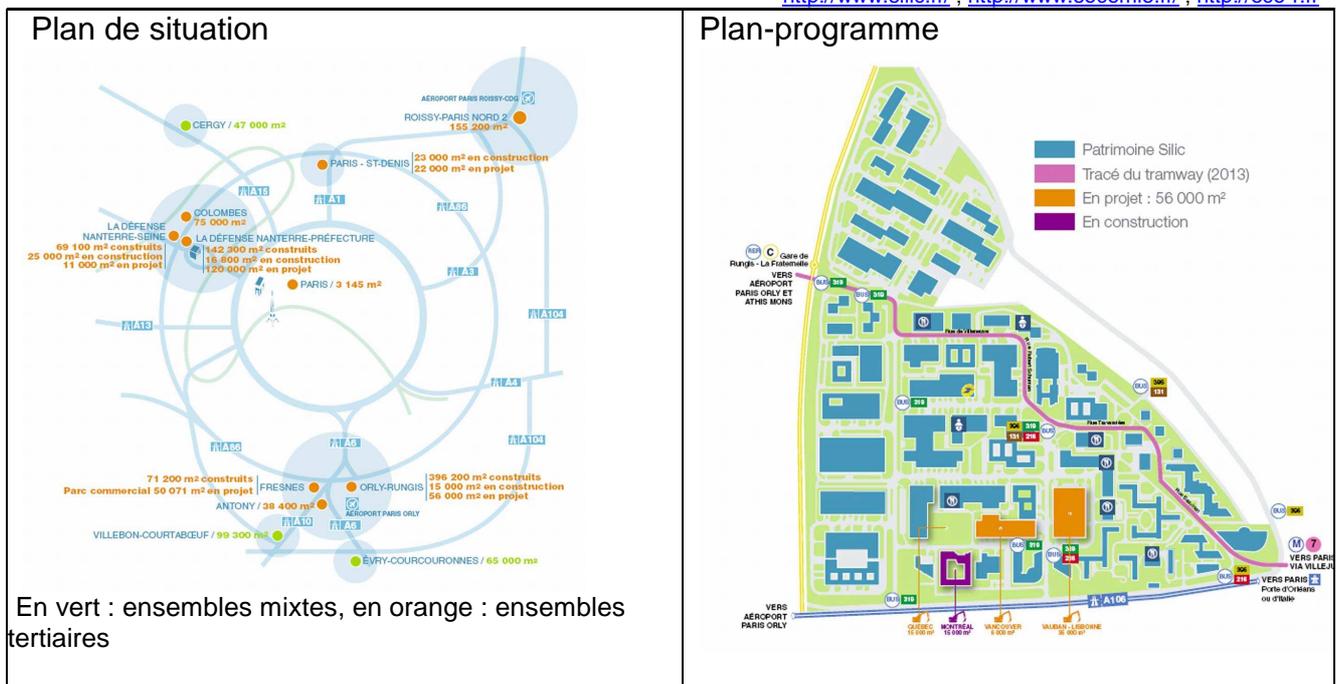
Sources images : <http://www.solaris-energie-positive.com>



Parc de la SILIC / Orly-Rungis 91

« Une expérience de gestion environnementale
d'un parc d'entreprises »

Sources : Colloque immobilier d'entreprise et
exigences du DD, CCI 91, novembre 2009
<http://www.silic.fr/> ; <http://www.socomie.fr/> ; <http://eco-r.fr>



■ Le programme

SILIC : 1^{er} propriétaire de parcs tertiaires en Île-de-France, près de 1 200 000 m² et plus de 200 immeubles, 750 entreprises locataires représentant 35 000 salariés
Orly-Rungis : 396 200 m², 76 immeubles, 16 000 emplois dans 350 sociétés, 15 000 m² en chantier, 56 000 en projet

■ Les acteurs

SILIC, propriétaire et développeur
Socomie, filiale de SILIC
VERITAS et SOCOTEC, bureaux d'études de contrôle (énergie)
Arte Charpentier et SLG Paysage (eau)

■ Le projet

- Orly-Rungis, à proximité de l'A10 / A6, du MIN de Rungis, de l'aéroport d'Orly, secteur qui devrait devenir le grand pôle tertiaire du sud francilien
- Terrain de 63 ha, en pente douce vers l'ouest

■ La démarche environnementale

- SILIC, foncière dans l'immobilier d'activités économiques, premier propriétaire de parc tertiaire certifié ISO 14001, a lancé en 2007 sur le parc Orly-Rungis un diagnostic de performance énergétique et des réflexions sur la gestion de l'eau. Le travail est en cours et devrait déboucher sur des applications concrètes.
- Des efforts ont déjà été faits sur les services, puis sur les déchets.

■ Éléments de performance environnementale dans le projet

Énergie	Eau
<ul style="list-style-type: none"> ■ Diagnostic de performance énergétique pour l'ensemble des immeubles du parc (résultats attendus pour février 2010) ■ Cartographie et analyse par famille d'immeubles « énergivores » ; évaluation des postes énergétiques et des consommations ■ Propositions de rénovation du parc immobilier (investissements / travaux nécessaires avec business plan de 3 à 10 ans / gains de consommation escomptés) ; interrogations quant aux locaux mixtes/entrepôts, moins bien isolés et demandant de nombreux investissements ■ Mise en chantier d'immeubles s'inscrivant dans le cadre d'une démarche de Certification HQE 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Réflexions menées sur la gestion de l'eau pluviale dans les orientations urbaines lors de l'élaboration du schéma directeur d'aménagement du Parc en 2007/2008 ■ Ecoulement de l'eau pluviale rétabli dans sa circulation géographique originelle, réorienté vers l'ouest, rejoint d'îlot en îlot le ru de Rungis, en contrebas du site ■ Cheminements d'eau recyclée qui viennent rafraîchir et irriguer le territoire en été et diminuer les charges de climatisation des bureaux ■ Gestion qui couvre la totalité des nouveaux besoins en eau du site, par le recyclage de 50 000 m3 d'eau de toiture, et de ne plus évacuer les eaux pluviales au réseau des parties reconstruites
<p><i>Points de débat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Intérêt d'une vision détaillée de chaque bâtiment, pour une stratégie différenciée selon une typologie <input type="checkbox"/> Vision de long terme avec approche financière à 10 ans 	<p><i>Points de débat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> utilisation de solutions non enterrées pour l'assainissement et de récupération systématique des eaux en toiture <input type="checkbox"/> Utilisation de la présence d'eau pour créer des îlots de fraîcheur, appoint pour la performance thermique en été

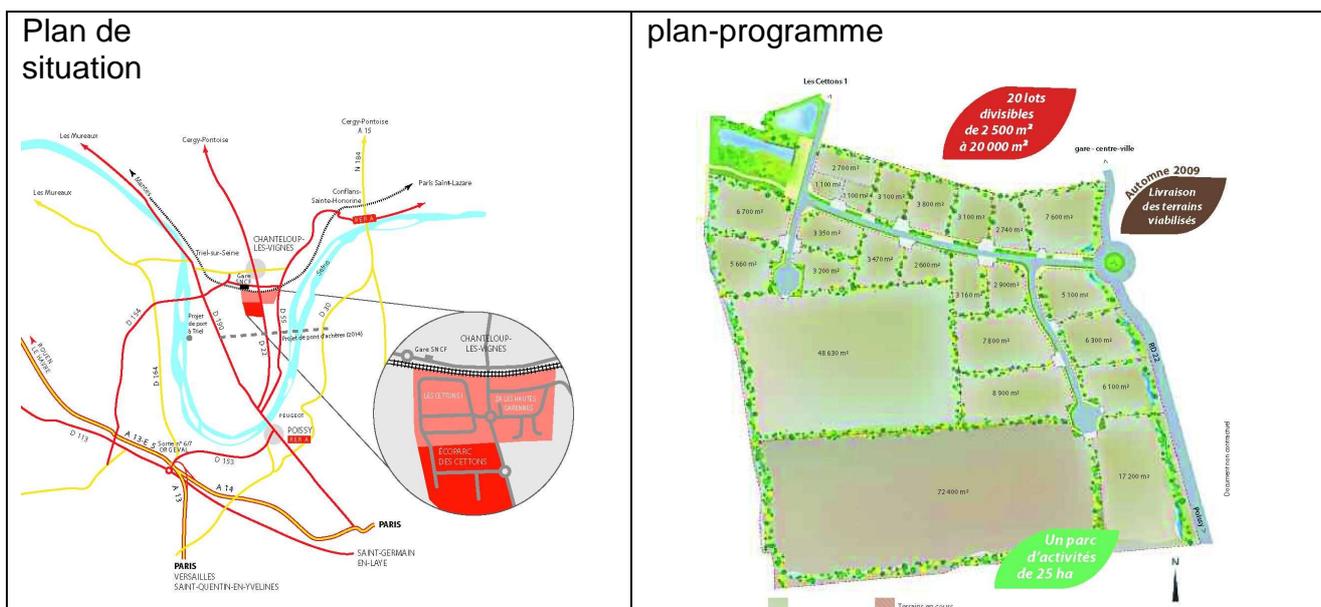
■ Adaptation de l'organisation et des outils de la maîtrise d'ouvrage / d'œuvre

Organisation et pratiques	Outils et dispositifs
<ul style="list-style-type: none"> ■ Pratique du coût global : rénovation énergétique qui devrait être répercutée sur les charges (baux commerciaux) et non sur les propriétaires (difficile en multi-propriété) ■ Signature d'un contrat en décembre 2009 avec EDF portant sur l'achat de 40 000 certificats-équilibre (électricité produite à partir d'énergies renouvelables) soit l'équivalent de la consommation annuelle en électricité de l'ensemble de ses parcs, diminuant ainsi l'empreinte Carbone de la Foncière 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Management environnemental, suivi des consommations notamment pour les bâtiments HQE (test sur leur rentabilité dans les 10 ans) ■ Certification ISO 14001, obtenue par Socomie pour l'ensemble des parcs SILIC, pour la qualité de leur gestion environnementale : maîtrise des énergies, choix des équipements, mise en place de service dans une optique de développement durable
<p><i>Points de débat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> véritable démarche de coût global <input type="checkbox"/> Termes du contrat avec EDF à préciser <input type="checkbox"/> Expérience qui pourra être étendue au reste du parc SILIC ? 	<p><i>Points de débat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Intérêt du suivi des consommations pour valider l'hypothèse de réduction



« Gestion de l'eau innovante dans une zone d'activités économiques de grande couronne »

Source : <http://www.aftrp.org>



■ Le programme

ZAC des Cettons 1 : 9 000 m² (livraison 2007)
Eco-parc Cettons 2 : 25 hectares (livraison prévue fin 2009 / 2010)
montant : 2 180 000 euros

■ Les acteurs

Communauté d'agglomération des Deux Rives de Seine
AFTRP, aménageur

■ Le projet

■ L'environnement : un terrain pour une zone d'activités en 2 parties sur 25 hectares au sud de la gare RER A et du centre-ville de Chanteloup-les-Vignes

■ La démarche environnementale

■ ZAC communautaire montée avec des objectifs de développement durable (économique, social, environnement)

■ Objectif de proposer une offre de locaux d'activité économique exemplaire en termes de développement durable à l'échelle de la "Boucle de Seine", qui comprend plusieurs zones d'activités (ZAC des Trois Cèdres, ZAC multi-site de Triel...)

■ Éléments de performance environnementale dans le projet

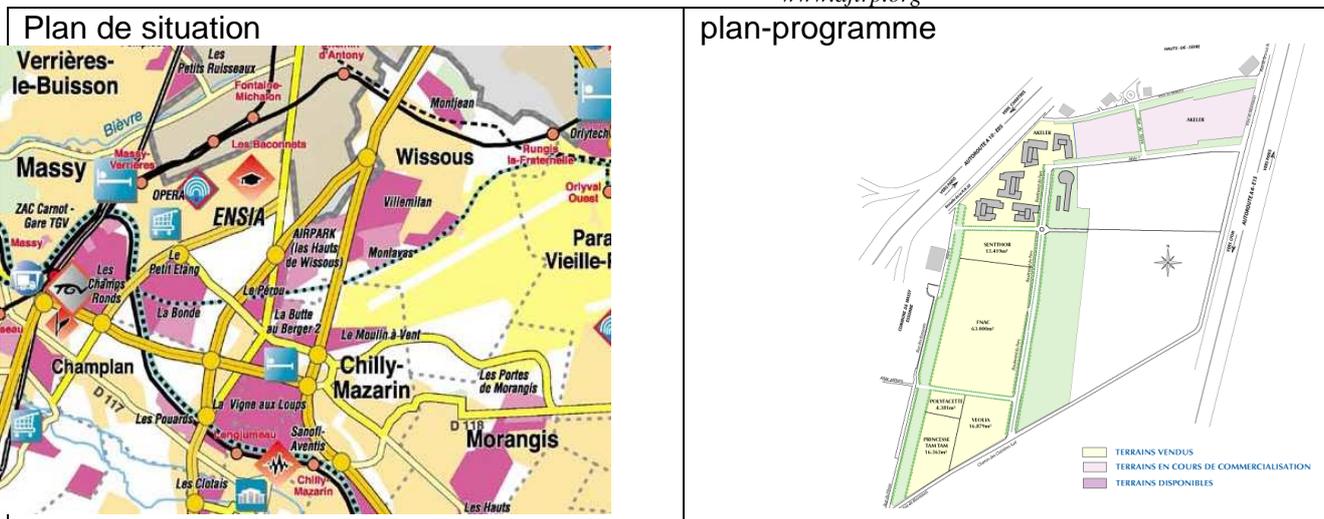
Énergie

- Eco-aménagement et éco-constructions pour une économie foncière et immobilière
- Eau : traitement des eaux pluviales à la parcelle
- Énergie : 40 000m² de panneaux solaires sur toitures pour une production estimée à 1.2M kWh, éclairage public : candélabres photovoltaïques et éoliens à l'essai, matériel de faible consommation avec LED, variation de l'intensité

■ Adaptation de l'organisation et des outils de la maîtrise d'ouvrage / d'œuvre

Outils et dispositifs

- Plan lumière
- Financements publics : CG78 (14%), FEDER (28%), CA (4%), AFTRP (55%)



■ Le programme

40 hectares de parc d'activités
1^{ère} tranche 2006 de 33 ha, 2^{ème} tranche 2008 (Offre
actuelle de l'AFTRP : 4,1 ha de terrain)
220 000 m² SHON au total
Parc public de 6 ha

■ Les acteurs

Communauté d'agglomération des Hauts de Bièvre
AFTRP, portage foncier et commercialisation
Agence Talpa architectes, Isabelle Rivière architecte-
urbaniste, Outside maître d'œuvre paysagiste
Entreprise : Prettre Espaces Verts, Le Tremblay/ M.

■ Le projet

- ZAC d'intérêt communautaire des Hauts de Wissous, à 12 km au sud de Paris, à proximité de l'aéroport d'Orly et de la gare d'interconnexion TGV de Massy-Palaiseau, desservi par les autoroutes A6 et A10
- Parc des Hauts de Wissous, dernières implantations : FNAC, Polyfacette, Princess Tam Tam, Veolia, Akeler

■ La démarche environnementale

- Système exemplaire de gestion des eaux pluviales avec la récupération des eaux de pluie provenant des toits des entreprises implantées dans le parc et des surfaces imperméabilisées. Le parc paysager permet de répondre à la topographie du site et notamment à l'absence d'exutoire vers l'autoroute A6. Il intègre notamment la fluctuation des eaux de pluie grâce à des bassins en cascades.
- Qualité paysagère et environnementale primée en 2008 au Prix International Tendances "Construire avec le vert" attribué par l'Union Européenne des Entrepreneurs du Paysage pour la qualité des aménagements et du système de gestion des eaux pluviales

■ Adaptation de l'organisation et des outils de la maîtrise d'ouvrage / d'œuvre

<p>Organisation et pratiques</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ Cahier de prescriptions architecturales et paysagères ■ Bonne coopération maîtres d'ouvrage (ville de Wissous, AFTRP), jardiniers, architectes paysagistes, entreprise..
<p><i>Points de débat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Opération nécessitant un aménageur et un gestionnaire uniques pour la conception de l'ensemble et sa gestion durable <input type="checkbox"/> Caractéristiques pour la production d'un tissu économique de grande échelle : mixité, densité, coupure urbaine ? <input type="checkbox"/> Quel mode d'organisation pérenne semble le plus approprié pour une gestion durable ? <input type="checkbox"/> Quels coûts, quelles charges ?



■ Le programme

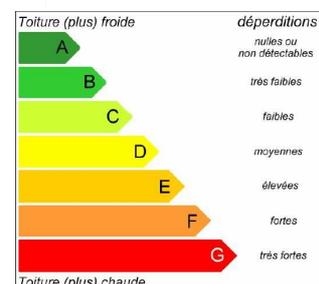
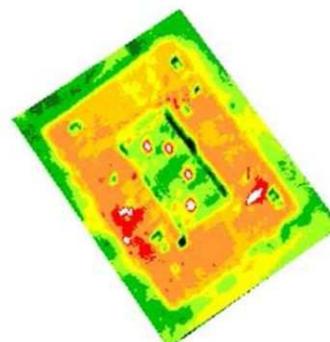
près de 1 000 entreprises pour 1 million de m² de surface bâtie, 378 hectares, 25 000 salariés
accessibilité : A10, RN 118, Francilienne, proximité aéroport Orly

■ Les acteurs

Villes : Les Ulis, Villebon-sur-Yvette, Villejust
CCI 91 : actions « Energie Essonne » et « Bilan Carbone Essonne »
Conseil Général Essonne
ADEME

■ Présentation de la démarche environnementale

- Thermographie aérienne de l'ensemble du Parc, initiée et financée par la Chambre de Commerce et d'Industrie de l'Essonne, permettant un bilan énergétique personnalisé pour les entreprises
- Réalisée en mars 2009 par l'Institut de thermographie grâce aux survols d'appareils équipés de caméras thermiques, cette analyse a permis d'établir : une cartographie précise des déperditions énergétiques et une classification pour plus de 800 bâtiments
- Chaque entreprise a reçu la photographie thermique de sa toiture accompagnée de sa performance énergétique selon le modèle de l'étiquetage (code couleurs adopté pour les DPE) pour une prise de conscience des déperditions
- Sur les 800 bâtiments, 50 entreprises ont contacté le consultant énergie de la CCI pour envisager un diagnostic plus fin : réalisation d'un pré-diagnostic (thermographie des façades, audit énergétique par un BE d'études thermiques, analyse de la rentabilité d'une opération de rénovation), possibilité de réaliser un bilan carbone (action soutenue par la CCI 91, l'ADEME et le Conseil Régional) avec une étude et un accompagnement complet (suivi individuel, journées de formations, etc.)
- Limites de cette démarche : aucune obligation pour effectuer une analyse plus fine ou des travaux de rénovation, avis des entreprises locataires non connu



“ Annexe 4 : les fiches de données ”

1. Les labels et les normes
2. Les aides de la Région
- 3 L’habitat social et la question de l’énergie
- 4 Les tableaux de bord et indicateurs
- 5 Les grilles thématiques des récents appels à projet en Île-de-France
- 6 La ressource en eau en Île-de-France
7. La ressource énergétique en Île-de-France
- 8 Le solaire en France et Île-de-France
- 9 Prospective du Grand Pari(s) sur l’énergie et l’eau



Textes	Cible	Objectifs généraux	Objectif quantitatif	Date de mise en conformité
1976 1982 1983 RT 1988 RT 2000	Bâtiments neufs	<ul style="list-style-type: none"> - 1^{ère} réglementation pour secteur résidentiel - label haute isolation obligatoire - lancement labels HPE - extension à non résidentiel 	Au fil des réglementations, la consommation énergétique des bâtiments neufs a baissé de plus de 50%	
RT 2005	Bâtiments neufs habitat et tertiaire à l'exclusion de ceux dont la température est inférieure à 12°	Objectifs fixés par le plan climat : <ul style="list-style-type: none"> - amélioration de la performance de la construction neuve d'au moins 15%, avec une perspective de progrès tous les cinq ans pour atteindre moins 40% en 2020 - limitation du recours à la climatisation et la maîtrise de la demande en électricité 	80/ 130 kWh selon zone climatique pour combustibles fossiles, 130 à 250 pour chauffage électrique	Constructions à partir de 01/09/2006 Révision tous les 5 ans
9/12/2004 Directive PEB performance énergétique des bâtiments	Bâtiments neufs et existants	Diagnostic de performance énergétique des bâtiments (DPE) à annexer à toute vente ou location immobilière, logement ou tertiaire : <ul style="list-style-type: none"> - description des principales caractéristiques du bâtiment et de ses équipements thermiques - estimation de la consommation annuelle d'énergie et de son coût et classement de la consommation/m² selon le principe de l'« étiquette énergie » (échelle de A à G) - indication de la quantité de CO2 émise du fait de cette consommation, avec un classement selon une « étiquette climat » - recommandations pour maîtriser les consommations d'énergie 	Sans objet	
Certificats d'économie d'énergie arrêté du 26 septembre 2006	vendeurs d'énergie (électricité, gaz, chaleur, froid, fioul domestique), réseaux de chaleur	Obligation de réalisation d'économies : objectif de 54 kWh d'économies d'énergie cumulées pour la première période de trois ans, sous peine de pénalité libératoire	Objectif global	Période 01/07/2006 à 30/06/09
Projets RT 2012 et Grenelle 2	Tous bâtiments neufs	généralisation du concept de Basse Consommation (BBC) de RT 2005	BBC < 50 kWh /m ² /an	
	Bâtiments tertiaires existants > 1 000 m ²	obligation de travaux à réaliser sur une période de 8 ans, à compter du 1er janvier 2012	Sans objet	- 2011 pour bâtiments publics et tertiaires - 2013 dans le résidentiel

■ LABELS FRANÇAIS

QUALITE ENVIRONNEMENTALE GLOBALE HQE

OBJECTIF : INTEGRER UNE APPROCHE ENVIRONNEMENTALE CHEZ LES MAITRES D'OUVRAGE DU BATIMENT / 14 cibles

- . Relations harmonieuses des bâtiments avec leur environnement immédiat
- . Choix intégré des procédés et produits de construction
- . Chantiers à faibles nuisances
- 5-6. Gestion de l'énergie, de l'eau, des déchets d'activité
- . Gestion de l'entretien et de la maintenance
- . Confort hygrothermique
- . Confort acoustique
- Confort visuel
- Confort olfactif
- Qualité sanitaire des espaces
- Qualité sanitaire de l'air
- Qualité sanitaire de l'eau

Performances énergétiques²⁵ concernant non seulement les performances thermiques mais aussi la sécurité, la durabilité, les conditions d'exploitation des installations de chauffage, de production d'eau chaude sanitaire, de climatisation et d'éclairage ou encore la qualité globale du bâtiment.

Constructions neuves :

HPE : Haute performance énergétique

consommation d'énergie < au moins à **15%** de la consommation de référence

THPE : très Haute performance énergétique

consommation d'énergie < au moins à **20 %** de la consommation de référence

HPE EnR : Haute performance énergétique avec énergies renouvelables

consommation d'énergie < au moins à **10%** de la consommation de référence et utilisation d'énergies

renouvelables pour le chauffage (générateur biomasse ou réseau de chaleur alimenté par EnR) supérieure à 50 ou 60%

THPE EnR : très haute performance énergétique avec énergies renouvelables

consommation d'énergie < au moins à **30%** de la consommation de référence et utilisation d'énergies renouvelables pour l'eau chaude sanitaire (panneaux solaires) et le chauffage (panneaux solaires, générateur biomasse ou réseau de chaleur alimenté par EnR) supérieure à 50%

BBC : Bâtiment Basse Consommation énergétique (**sera la norme de la RT 2012**)

bâtiments à usage d'habitation < à 40 / 75 kWh/m²/an

bâtiments autres habitation -50%

Constructions existantes :

PH : Patrimoine Habitat et PHE, Patrimoine Habitat et Environnement : niveau minimum de performance énergétique à respecter, à partir d'une évaluation préalable (EPE)

■ QUELQUES LABELS ETRANGERS

Passivhaus® Allemagne : consommation totale d'énergie inférieure à **120 kWh/m²/an**

Les besoins de chauffage ne doivent pas excéder 15 kWh/m²/an. Totale liberté de choix des solutions techniques

Minergie®²⁶ Suisse-Allemagne : consommation totale d'énergie inférieure à **42 kWh/m²/an** - 5 solutions standard

: Pompe à chaleur avec sonde géothermique pour le chauffage et l'eau chaude / Chauffage au bois pour le chauffage et l'eau chaude en hiver, collecteurs solaires thermiques pour l'eau chaude en été / Chauffage au bois automatique pour le chauffage et l'eau chaude (toute l'année) / Utilisation des rejets thermiques (industrie, installations d'incinération des déchets et stations d'épuration des eaux) pour le chauffage et l'eau chaude / Pompe à chaleur air-eau (air extérieur) pour le chauffage et l'eau chaude

En outre, conditions : Installation effective d'une aération douce avec récupération de chaleur dont le rendement est d'au moins 80 % / maximum de 0,2 W/m²K pour les murs, le toit et les sols et 1,3 W/m²K pour les fenêtres

BREEAM Grande Bretagne : référentiel le plus ancien et le plus utilisé à travers le monde, c'est un standard de référence et une méthode d'évaluation pour décrire la performance environnementale d'un bâtiment. Il ne fixe pas des normes, il fonctionne par un système de notations

■ MANAGEMENT ENVIRONNEMENTAL : normes ISO

La norme ISO 14 001 fixe 18 exigences réparties en 6 thèmes : exigences générales, politique environnementale, planification, mise en œuvre, contrôle et actions correctives, revue de direction

²⁵ Le label national BBC est attribué par différents organismes : CERQUAL pour les immeubles de logements collectifs, CEQUAMI pour les maisons individuelles, PROMOTELEC pour l'individuel en diffus. Les avantages potentiels apportés par le label sont : une réduction de taxes foncières ; une possibilité de bonification de COS ; un crédit d'impôts pour implantation d'équipements EnR.

²⁶ En France, le label Minergie® est attribué par l'association Prioriterre. C'est sur le modèle de Minergie® que l'association Effinergie, en France, a proposé des niveaux de performances qui se retrouvent maintenant dans le label BBC



■ Actions permanentes

- L'Agence régionale de l'environnement et des nouvelles énergies fait des actions de sensibilisation, benchmarking, aide à l'expérimentation
- Une des missions de l'Agence régionale de développement est d'intégrer le développement durable dans les cœurs de métier

■ Politiques régionales transversales

Agenda 21 ; Plan climat (en cours) ; Projet de Sdrif (concept de région robuste dans le projet de Schéma directeur)

■ Eco-conditionnalité des aides régionales

Depuis 1999, la plupart des aides sont conditionnées aux niveaux de performance des projets : certifications QUALITEL et HQE pour l'habitat, HQE pour les piscines et pépinières d'entreprises, etc.

■ Stratégie de réduction de la consommation d'énergie sur le patrimoine régional

(470 lycées)²⁷

- Depuis 1998, une démarche HQE est appliquée progressivement en neuf et en rénovation : réglementation RT 2005 dépassée dans certaines opérations avec réduction des consommations énergétiques théoriques de 10% à 20%, puis de 50% sur les programmes neufs (label BBC)
- deux lycées agricoles « zéro énergie » sont en projet
- Une assistance technique peut aider les lycées à adapter leurs contrats de chauffage, à former les personnels de maintenance, à faire des actions de sensibilisation des utilisateurs aux économies d'énergie

■ Maîtrise de l'énergie dans le logement social (Plan régional 2006)

- Pour éviter la dissémination des aides, l'appui régional² est concentré sur de grands acteurs (collectivités territoriales, bailleurs sociaux, syndicats de production de chaleur) qui doivent mener, via des **plans patrimoniaux**, une approche globale de leur patrimoine
- La Région finance les études, les diagnostics et les actions de sensibilisation des usagers
- Une **convention de 5 ans** est signée avec les bailleurs sur une stratégie globale pour leur patrimoine et une prévision de leurs besoins ; en réhabilitation, ils doivent traiter systématiquement les réseaux d'eau, d'électricité et de gaz, adapter les locaux au tri sélectif, favoriser les investissements générant des économies de charges, faire appel aux énergies renouvelables, travailler en concertation avec les habitants pour répondre à leurs attentes, améliorer la gestion du parc³
- Subventions forfaitaires de 2 000 euros par logement
- Bilan fin 2009 : conventions signées avec 22 bailleurs, 686 programmes, soit 127 000 logements. Performance HPE ou THPE pour certains comme Domaxis ou OSACA. Plusieurs organismes ont réorganisé leur gestion pour pouvoir définir une stratégie globale sur leur patrimoine.
- En 2010, **appel à projets « Réhabilitation Durable »** sur les projets de réhabilitation performante

²⁷ 1/3 des lycées français, 6 millions de m² de locaux 400 000 élèves. Consommation équivalente à 10 % de la consommation de l'habitat francilien - Chaque année, environ 60 000 m² SHON sont rénovés ou construits

² en partenariat avec l'ADEME

³ Autres aspects : sécurisation et la gestion urbaine de proximité ; susciter et accompagner les démarches favorisant la mobilité au sein du parc, répondre aux défis du vieillissement et l'accessibilité pour les personnes handicapées ou à mobilité réduite

■ Aide au développement des énergies locales renouvelables (Plan régional 2006)

- Opérations de grande échelle : création ou extension de réseaux de chaleur alimentés par l'incinération d'ordures ménagères, la géothermie (29 réseaux existants, dont un grand nombre aidés par la Région, tels qu'à La Courneuve), le bois (20 chaufferies aidées, dont 2 reliées à un réseau de chaleur), le bio gaz (1 opération)

- Appels à projets « bâtiments basse consommation » pour des projets neufs et des réhabilitations depuis 2009, pour créer un référentiel de solutions à mettre en œuvre à une plus grande échelle (23 projets de logement social, de tertiaire public et privé.) - Aide aux particuliers pour l'installation de systèmes de chauffage ou d'électricité utilisant des énergies renouvelables (chauffe-eau solaire individuel, système solaire combiné de pompe à chaleur géothermale, capteurs photovoltaïques) et pour des toitures végétalisées

22 bailleurs signataires d'une convention patrimoniale avec le conseil régional fin 2009

Nom	Nb progr. conventionnés		Nom
OPDHLM 77	25	10	SA Coop & famille
OPDHLM 93	31	16	SA Domaxis
OPH Argenteuil Bezons	11	18	SA Efidis
OPH Paris habitat	71	74	SA France habitation
OPH Plaine commune habitat	23	10	SA Emmaus
OPHLM Bobigny	11	26	SA HLM 77
OPHLM habitat Montreuillois	18	34	SA Logement francilien
OPIEVOY	83	32	SA Sablière
OSICA	34	17	SAHLM Antin résidence
SA 3 MOULINS	19	2	SAHLMAP
SA 3F	49	72	Valophis habitat
Total des 22 bailleurs	686 sites		

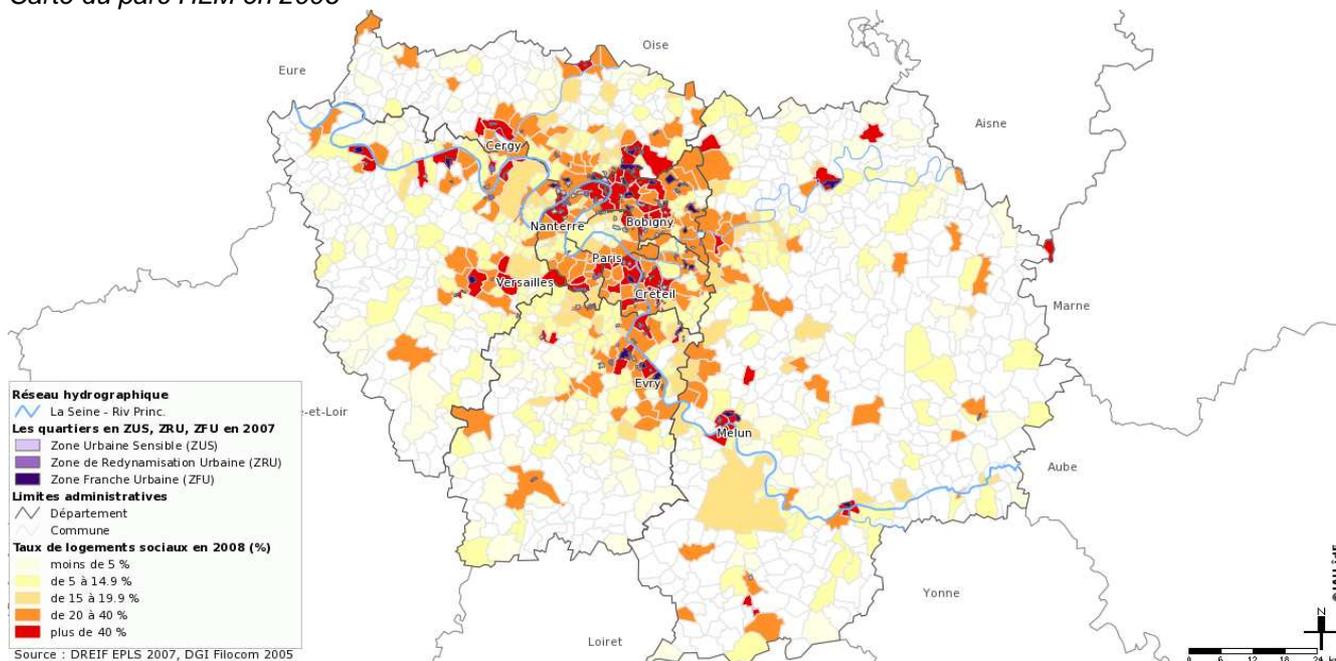


■ Rappel : le parc HLM francilien en chiffres et en localisation

Chiffres-clés en 2006

Parc régional total : environ 4,6 millions de résidences principales, 23 % de logements locatifs sociaux
Logements sociaux : 12% construit avant 1949, 55% en 1949/1974, 22% en 1975/1989, 9% en 1990/2001, 2% en 2002/2006
Revenus moyens des ménages : 2185 euros en locatif HLM, 2517 euros en locatif privé, 3934 euros pour les propriétaires

Carte du parc HLM en 2006



■ La consommation du parc HLM francilien

Consommation moyenne en énergie primaire pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire du parc HLM francilien (étiquette DPE) = 158 kWh/m²/an (moyenne des résidences principales franciliennes : 211 kWh/m²/an).

68 % des maisons individuelles et 35% des logements collectifs du parc privé sont en classes E, F et G, contre 12% dans le parc HLM.

90% de ces logements du parc HLM en classes E, F et G ont été construits avant 1975, date de la première réglementation thermique.

45% des logements HLM d'Île-de-France sont en classe B et C, leur consommation est inférieure à 200 kWh/m²/an.

Pour passer de G à C, le coût moyen est de 17 000 euros par logement

Pour passer de E à B, le coût moyen est de 13 300 euros par logement

■ Modes et charges de chauffage et âge du parc

■ **Mode individuel ou collectif** : si le chauffage collectif reste prédominant sur l'ensemble du parc social (61% des logements), on observe dans la dernière période une nette progression du chauffage individuel (chaudière individuelle, chauffage individuel électrique), qui atteint 64% du parc récent en Île-de-France (et 74% du parc récent en grande couronne).

À l'inverse, le chauffage collectif passe de 80% dans la période 1949-1974 à 28% pour les logements construits après 1990. Il y a débat sur une baisse des coûts par la responsabilisation des locataires en chauffage individuel, qui risque aussi d'accentuer la précarisation et de poser des problèmes d'entretien du logement (moisissures, humidité...)

■ **Les charges** : les charges de chauffage des locataires du parc HLM francilien s'élèvent à 480 euros/an (médiane). Les charges les plus élevées concernent le parc 1949-1974, avec des disparités importantes entre la petite Couronne (583 euros) et Paris (355 euros). C'est également dans le parc de ces années-là que les revenus moyens sont les plus bas.

Les charges les plus basses concernent, assez logiquement, le parc récent, postérieur à 1990 (les réglementations thermiques ont fait leur effet). Rapportée aux revenus, la part des dépenses de chauffage y est la même que dans le parc d'avant 1949 (1,5%) et reste inférieure à la moyenne du parc HLM total (1,9%) et a fortiori à ce que l'on observe dans le parc de la période 1949-1974 (2,1%).

■ Les combustibles du parc HLM

■ **Le gaz** : plus de la moitié des logements Hlm franciliens sont chauffés au gaz. La proportion est de 60% pour les logements construits entre 1949 et 1974. Le montant moyen des charges pour les logements chauffés au gaz est de 492 euros. Il est plus élevé en petite couronne (536 euros) qu'en grande couronne (482 euros). C'est encore une fois à Paris que les charges sont les plus basses (360 euros), pour des raisons évidentes de typologie des logements et de compacité du bâti.

■ **L'électricité** : elle est présente dans le parc récent (forte incitation des pouvoirs publics à choisir l'électricité dans les logements bien isolés, car moins coûteuse à l'investissement que le gaz) et quasiment absente du parc de la période 1949-1974.

■ **Le fioul** : il disparaît mais représente encore 8% du parc HLM en Île-de-France; avec des charges de chauffage plus élevées que la moyenne, s'élevant à 636 euros pour les logements au fioul de la grande couronne. Ce coût ne tient pas seulement à l'âge du parc puisque le parc HLM construit avant 1949 et entre 1949 et 1974 affiche des charges de chauffage respectivement de 461 et 529 euros/an.

■ **Le chauffage urbain** : c'est dans le parc 1975-1989 qu'il est le plus présent. À Paris, il concerne 40% des logements construits durant cette période. L'économie pour les charges est de 509 euros (contre une moyenne de 502 euros)

■ Le ressenti du confort thermique des logements

L'enquête nationale logement de 2006 a permis de déceler le rapport d'usage au chauffage et à la satisfaction / insatisfaction des occupants en termes de température intérieure au logement.

■ Température et mode de chauffage

À la question « au cours de l'hiver dernier, dans votre logement, votre ménage a-t-il souffert d'un problème de température pendant au moins 24 heures ? », 24% des ménages ont signifié qu'ils ont eu froid (soit environ 266 000 ménages).

Sur l'ensemble de l'Île-de-France, c'est le chauffage urbain qui recueille le plus de satisfaction quant à la température du logement. Les chaudières collectives concentrent d'ailleurs la majorité des excès de chauffage signalés.

Le chauffage mixte et le chauffage individuel électrique concentrent les problèmes de froid, avec respectivement 43% et 26% des ménages ayant souffert du froid au cours des 12 derniers mois.

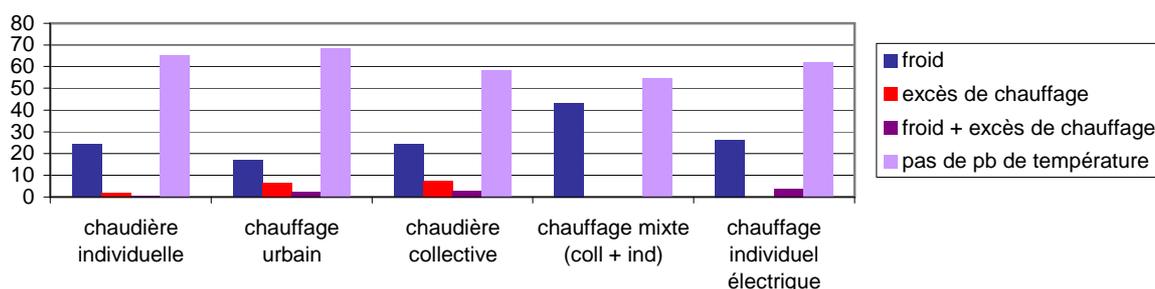
■ Température et âge du parc

Sur l'ensemble du territoire francilien, les ménages du parc récent sont les plus satisfaits de la température du logement : 66% de satisfaits en Île-de-France et jusqu'à 70% en Petite Couronne.

Les ménages du parc construit avant 1949 sont les plus nombreux à avoir eu froid (28% en Île-de-France)

Les occupants du parc 1949-1974 sont les plus nombreux à souligner un excès de chauffage (8% en Île-de-France).

LES PROBLEMES DE CHAUFFAGE DANS LE PARC HLM





■ Référentiel DREIF / 2007 pour les éco-quartiers, utilisé par les EPA franciliens

Le référentiel est à deux échelles, celle de l'opération et celle du territoire.

8 thèmes (lignes d'action) sont communs, sur 10 pour l'opération et 12 pour le territoire.

Des indicateurs quantitatifs sont définis pour chaque objectif, ce qui doit permettre un suivi chiffré des performances de chaque projet.

Ce référentiel est notamment utilisé par la DREIF pour travailler avec les EPA franciliens.

Territoire		Enjeux					
Projet d'aménagement durable		Enjeux					
Ligne d'action	Indicateur	Changement climatique	Bio diversité	Économie	Bien-être	Ressources naturelles	Nuisances et risques
Réduire l'empreinte écologique	Empreinte écologique en nombre de planètes	oui	oui			oui	
Réduire les émissions de gaz à effet de serre	Bilan carbone en TeqC / (population + emplois)	oui	oui	oui		oui	
Offrir un cadre propice au développement d'une économie durable	K€ de Chiffre d'Affaires / KeqC émis	oui		oui		oui	
Assurer le développement humain	IDH du Grand Lyon			oui	oui		
Privilégier la boucle locale alimentaire	Nombre de repas servis en cantines contractualisés à 50% sur la boucle locale alimentaire / total des repas servis en cantines	oui		oui		oui	
Assurer une densité humaine urbaine	(population + emplois) / surface accessible à moins de 1000 m à pied des gares	oui	oui	oui	oui	oui	
Construire une mixité fonctionnelle	Taux d'emploi	oui		oui	oui		
Construire une mixité sociale	Taux de logement social	oui			oui		
Diminuer les déplacements mécanisés individuels domicile-travail	Déplacements domicile-travail (doux + TC) / total	oui		oui	oui	oui	oui
Réduire la consommation d'énergie des bâtiments	Consommation en kWhép/m²/an	oui		oui		oui	oui
Développer la surface des biotopes	Surfaces pondérées disponibles pour la biodiversité / surface totale	oui	oui		oui	oui	
Réduire la quantité de population exposée aux risques et aux nuisances	Population exposée / population totale			oui	oui		oui
Privilégier les matériaux de construction renouvelables, recyclés ou réutilisés	Volume de matériaux renouvelables, recyclés et réutilisés / volume total de matériaux utilisés	oui		oui		oui	
Diminuer les rejets d'eau hors du quartier	Volume d'eau économisée et infiltrée sur place / (population + emplois)		oui			oui	oui
Réduire les émissions de gaz à effet de serre	Emissions de gaz à effet de serre en TeqC (du bâti, des déplacements terrestres voyageurs et marchandises) / (population + emplois)	oui	oui	oui		oui	
Assurer une densité humaine urbaine	(population + emplois) / surface urbanisée	oui	oui	oui	oui	oui	

■ Tableau de bord de la Direction de l'urbanisme de la ville de Paris (2007, en révision)

Le référentiel, applicable à toutes les opérations en SEM, a été mis au point en 2007 à partir du Plan-Climat parisien. Testé sur plusieurs opérations, il est en cours de révision et devrait sortir dans une nouvelle version en 2010.

Dans sa forme actuelle, il fonctionne sur 4 axes (organisation, cadre urbain, gestion de l'environnement, cohésion sociale et diversité économique) et 19 thèmes (dont 7 pour l'environnement). Sont montrés ici les indicateurs pour l'organisation et pour l'environnement. Les aménageurs doivent remplir le tableau en rassemblant toutes les données quantitatives.

Axe 1 : organisation de la conduite de projet

Répartition (phases de conception et de gestion) et définition des indicateurs en cours.

	OBJECTIFS	INDICES DE RÉFÉRENCE		INDICATEURS ET SOURCES DE DONNÉES		
		PARIS	PROJET	C ► PHASE DE CONCEPTION	G ► PHASE DE GESTION	SOURCE(S)
1. Organiser le pilotage des acteurs	■ Constituer le comité de pilotage et le comité de suivi technique			C ► Nombre de réunions du Comité de Pilotage et/ou de Suivi (si existant)/an		DUSDA Aménageur
	■ Organiser les services en interne (Ville de Paris et/ou aménageurs)			C ► Moyens humains adaptés à la charge de travail/complexité de l'opération C ► Qualité de coordination de la maîtrise d'ouvrage		DUSDA Aménageur à
	■ Faciliter les échanges entre les acteurs (ressources internes et partenaires)			C ► Qualité des échanges de la maîtrise d'ouvrage		DUSDA Aménageur à
2. Améliorer la concertation	■ Définir les objectifs et le cadre de la concertation			C ► Correspondance des enjeux de la concertation avec les attentes et besoins des usagers		DUSDA Mission concertation (SG)
	■ Définir les modalités de la concertation			C ► Moyens de concertation mis en œuvre C ► Niveau de participation aux réunions de concertation		DUSDA Mission concertation (SG)
	■ Organiser les suites de la concertation			C ► % de chantiers faisant l'objet d'une communication G ► Résultats de l'enquête de satisfaction menée auprès des usagers (SOFRES, INSEE, ...) et des associations spécifiques (Associations des Paralysés de France - APF, ...) G ► Retour des médias de communication sur l'opération (presse, télévision, ...)		DUSDA Mission concertation (SG) SEM Aménageur
3. Garantir une approche globale	■ Intégrer les objectifs de développement durable aux étapes clés du projet			C ► Nombre et contenu des études réalisées (études techniques, études de définition, concours de maîtrise d'œuvre, ...) C ► Bilan DD de l'opération par rapport aux objectifs initiaux		DUSDA Aménageur
	■ S'appuyer sur les outils et les démarches existants	• Plan Climat (VAP) • Cahier des Recommandations Environnementales (DEVE) • Démarche environnementale (DPA) • Cahier des Charges Environnementales (DLH) • AEU, certification, labels Energie, ...		C ► % d'opérations d'aménagement ou de construction assistées par un AMO DD C ► % d'opérations de rénovation ou de construction prenant en compte une démarche de DD ou environnementale (certifiée ou non) C ► Évaluer le respect des objectifs DD dans les 5 ans qui suivent l'achèvement de l'opération		DUSDA Aménageur
	■ Intégrer la notion de coût global			C ► Évaluer la somme du coût d'investissement et du coût de gestion (définition du coût global) C ► Évaluer le coût de gestion des bâtiments et des espaces publics (consolidation du coût global)		DUSDA DF BET

Axe 3 : une gestion responsable de l'environnement

Répartition (phases de conception et de gestion) et définition des indicateurs en cours.

	OBJECTIFS	INDICES DE RÉFÉRENCE		INDICATEURS ET SOURCES DE DONNÉES		
		PARIS	PROJET	C ► PHASE DE CONCEPTION	G ► PHASE DE GESTION	SOURCE(S)
9. Renforcer la biodiversité	■ Préserver la biodiversité et renforcer les continuités biologiques	• Près de 2 000 espèces végétales et 2 000 espèces animales		C ► G ► Nombre d'espèces animales ou végétales sur site/m ²		DUSDA DEVESEU
	■ Accroître la présence de la biodiversité dans les espaces publics et sur les bâtiments			C ► m ² de façades ou toitures végétalisées		DUSDA DEVESEU DPA
	■ Choisir des espèces végétales adaptées au climat et aux usages			C ► G ► Résultats d'une étude sur l'adaptation floristique et floristique		DUSDA DEVESEU
10. Améliorer la gestion de l'eau et de l'assainissement	■ Gérer les eaux pluviales			C ► G ► Typologie des dispositifs de valorisation des eaux pluviales		DUSDA DFE
	■ Limiter les eaux d'exhaure			C ► G ► Eau d'exhaure pompée pour éviter l'inondation (m ³ /an)		DUSDA DFE
	■ Économiser l'eau	• Tendre vers 100 l/personne/jour • Consommation d'eau potable : 201,2 millions de m ³ (2006)		C ► G ► Typologie des dispositifs d'économie d'eau potable (mitigeurs, chasse d'eau double flux, ...) C ► Raccordement ou utilisation du réseau d'eau non potable (arrosage des jardins, ...)		DUSDA DFE Distributeurs d'eau via DFE
11. Optimiser l'offre et la demande énergétiques	■ Privilégier les solutions passives en amont des opérations			C ► % de bâtiments neufs optimisant l'opportunité du site (implantation, orientation, densité, ...) C ► Mesures prises pour se protéger ou tirer profit des éléments climatiques : vent, pluie, soleil (rôle du végétal)		DUSDA DPA/STEGC DEVESEU
	■ Privilégier la mutualisation de l'offre énergétique	• Sources locales existantes (CPCU, géothermie) • Plan Climat de Paris		C ► % de bâtiments raccordés aux sources locales C ► Mesures prises pour se protéger ou tirer profit des éléments climatiques (occultation des baies, inertie du bâtiment, isolation, ...)		DUSDA DPA/STEGC DEVESEU
	■ Imposer des objectifs ambitieux pour les réhabilitations et les constructions neuves	• 50 kWhep/m ² SHON/an (énergie primaire) pour le neuf (Plan Climat) • 80 kWhep/m ² SHON/an (énergie primaire) pour la réhabilitation (Plan Climat)		C ► G ► Consommation par programme et à l'échelle de l'opération en kWhep/m ² SHON/an (chauffage-dimatisation-ECS-éclairage-services généraux) C ► G ► Bilan carbone des bâtiments neufs et réhabilités		DUSDA DPA/STEGC AFUR
	■ Favoriser le recours aux énergies renouvelables (ENR)	• 15 à 40% minimum des besoins en ECS couverts par des ENR		C ► G ► % de la consommation énergétique (par programme et à l'échelle de la zone d'aménagement) couverte par la production locale d'ENR G ► Taux de CO ₂ , NOx émis/l'usager		DUSDA DPA/STEGC DEVESEU
	■ Maîtriser les consommations d'énergie			C ► Consommation des parties communes et privatives en kWhep/m ² SHON/an		DUSDA DPA/STEGC DEVESEU BET
	■ Aménager des quartiers ayant un bilan carbone et une empreinte écologique limitée	• "Empreinte écologique" de Paris (WWF) • Émission annuelle de GES : 6,5 millions de tonnes eqC (prochaine valeur : 2010)		C ► G ► Calcul de l'"Empreinte écologique" par habitant, du bilan carbone à l'échelle du quartier (périmètre de l'opération) ou des émissions de Gaz à Effets de Serre (GES)		DUSDA ADEME AMO DD BET



■ Les EcoQuartiers et EcoCités de l'Etat

	EcoQuartiers État	EcoCités État
Environnement	<ul style="list-style-type: none"> - adaptation au changement climatique et réduction des émissions de gaz à effet de serre (BBC a minima) / (sobriété carbone dans la construction, l'urbanisme, la mobilité / - densité intelligente / nature et biodiversité / - limitation de la consommation d'espace et reconquête d'espaces pollués ou dégradés / gestion de l'eau / - prévention et valorisation des déchets / prévention des nuisances sonores / - ambiance urbaine de qualité, paysages, publicité / architecture conciliant vie personnelle, valeurs et services collectifs, avec renouveau du logement. 	<ul style="list-style-type: none"> - consommation d'espaces naturels et agricoles, compacité des formes urbaines, traitement ambitieux des quartiers déjà existants, reconquête de sites pollués ou délaissés) / - place de la nature en ville, biodiversité / - intégration des espaces bâtis et des espaces naturels et agricoles / - qualité des paysages et du cadre de vie, dont publicité et entrées de villes / - construction dépassant les objectifs du Grenelle (plus que bâtiments BBC), urbanisme et transports sobres en énergie (« ville sans pétrole ») et émissions de CO² (« ville zéro émission ») / - facteur 4 en 2050 / - risques naturels (inondations, sécheresse, mouvements de terrains, etc.), prévention, adaptation de l'urbanisme, revêtements urbains et bâtiments / - gestion de l'eau / déchets, prévention, valorisation / risques naturels et industriels, pollutions, nuisances sonores
économie	<p>pertinence et robustesse du modèle économique (dont le foncier) / localisation des activités / moyens de transports et de communication /</p> <p>mixité fonctionnelle / réversibilité des équipements / économie locale / modes de production et de consommation responsables</p>	<ul style="list-style-type: none"> - dynamique économique, synergies avec pôles de compétitivité ou systèmes productifs locaux / - adhésion des forces économiques au développement du territoire, avec lettres d'intention ou d'engagement des responsables des pôles économiques, des pôles de compétitivité et des entrepreneurs potentiels / - économie locale et circuits courts, avec des emplois bien établis et répartis sur le territoire avoisinant / - rythme de construction de logements adapté aux dynamiques sociales et économiques / - développement numérique avec réseaux très haut débit fixe et mobile / réseau dense de transports, avec priorité aux transports en commun et aux liaisons douces, nouveau partage de la voirie / financements prévus, impact prévisionnel sur les finances locales avec analyse de risque et de sensibilité

Social / sociétal	<ul style="list-style-type: none"> - mixité sociale et générationnelle / - gouvernance du projet / participation et adhésion (riverains, associations, représentants des futurs habitants...) - articulation avec les démarches (plan climat énergie territorial, agenda 21 local, PLH...)/ - coordination entre types d'habitat (neuf - ancien, individuel - petit collectif - collectif, petit - grand logement) et entre fonctions urbaines (services et commerces, transport collectif, espaces publics identitaires, espaces extérieurs de loisirs). 	<ul style="list-style-type: none"> - traitement coordonné des quartiers nouveaux et des quartiers anciens, des quartiers à différents types d'habitat / - mixité sociale et accueil des personnes les plus fragiles (ménages à faibles revenus, handicapés, personnes âgées) / - services à la personne avec nouveaux emplois et environnement agréable et socialement équilibré / - gouvernance de projet / équilibre fonctionnel du territoire, cohésion urbaine, équilibres habitat - emploi / - engagement et motivation de la société civile, des acteurs publics et des représentants de l'État
------------------------------	--	--

■ Nouveaux quartiers urbains : 5 objectifs et 17 critères

<u>I. AFFIRMER LA COHERENCE TERRITORIALE</u> 1 S'inscrire dans la géographie prioritaire du SDRIF 2 S'appuyer sur une qualité de desserte en transports collectifs 3 Affirmer le rôle territorial du quartier 4 S'inscrire dans le contexte urbain local, l'histoire du lieu et être en capacité de rétroagir sur la ville
<u>II. REPENDRE A LA CRISE DU LOGEMENT</u> 5 Participer significativement à l' effort régional de production de logements 6 Programmer en adaptant l'offre de logements aux besoins 7 Garantir la mixité sociale
<u>III. ORGANISER LA MIXITE DES FONCTIONS URBAINES ET LA COMPACTE</u> 8 Assurer la mixité des fonctions et des usages et des espaces 9 Intégrer l' économie dans la ville 10 Concevoir la ville dense et compacte
<u>IV. INTEGRER LA QUALITE ENVIRONNEMENTALE AU COEUR DU PROJET</u> 11 Économiser les ressources naturelles 12 Participer à la robustesse écologique locale et globale et la qualité paysagère régionale 13 Soigner la qualité des espaces publics urbains 14 Traiter de façon optimisée les risques et pollutions du site
<u>V FAIRE EVOLUER LES MODES DE FAIRE ET LES PRATIQUES URBAINES</u> 15 Améliorer la gouvernance du projet 16 Favoriser l'émergence d'une nouvelle culture urbaine 17 Penser la gestion durable du quartier en intégrant la mutabilité, la réversibilité et l'adaptabilité



■ Les enjeux franciliens de la gestion de l'eau

■ Une urbanisation qui perturbe le cycle naturel par l'imperméabilisation et la pollution

L'urbanisation massive modifie le régime des pluies (fréquence des orages accrue). Pendant plusieurs décennies, les concepteurs n'ont eu d'autre préoccupation que d'évacuer les eaux plus loin et donc de construire des réseaux toujours plus gros, plus longs et accompagnés d'ouvrages de plus en plus complexes et donc fragiles.

A cette approche lourde, tend à se substituer une logique plus durable, dans laquelle on essaie de gérer les eaux de pluie à la source, en privilégiant l'infiltration et en multipliant les zones de rétention. Cette démarche s'applique en zone urbaine et en zone rurale, où l'évolution des pratiques agricoles (pas seulement le remembrement) est à l'origine de ruissellements mal maîtrisés. Il faut passer d'une conception en « tuyaux », réductrice et accélératrice du cycle, à un aménagement plus intégré et à des usages adaptés à la qualité de l'eau.

Il est aussi possible de réutiliser les eaux usées : une fois épurée, l'eau provenant des agglomérations urbaines serait recyclée pour des usages industriels, pour l'irrigation des exploitations agricoles, les installations sportives, le rechargement de marais et de nappes phréatiques, etc.

■ Les objectifs du projet de SDRIF concernant la gestion de l'eau et du réseau hydrographique

- Préserver la fonctionnalité de l'ensemble des zones humides et des têtes de bassin ;
- Assurer un accès équitable et durable aux ressources en eau, en quantité et en qualité ;
- Maîtriser les pollutions de l'eau, en particulier celles de l'assainissement urbain, par dépollution à la source ;
- Limiter l'imperméabilisation et favoriser la maîtrise des ruissellements à la source ;
- Promouvoir les continuités bleues : 2 parmi 5 types de réseaux de continuités écologiques concernent l'eau et les milieux humides dans le schéma régional des continuités écologiques. Ce schéma régional sera à transcrire localement ;
- Réduire la vulnérabilité aux risques naturels et technologiques : contre le risque d'inondations par débordement de rivières, préserver et restaurer les zones d'expansion des crues, maîtriser et adapter l'urbanisation nouvelle en zone inondable (en particulier l'aménagement urbain renouvelé), affirmer le principe de solidarité amont/aval (approche et objectifs différenciés selon les territoires).

■ Les 10 propositions du SDAGE pour répondre à l'objectif de 2/3 des masses d'eau en bon état écologique à l'échelle du bassin Seine-Normandie

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux est un plan de gestion des eaux cohérent à l'échelle du bassin Seine-Normandie. Son ambition est d'obtenir en 2015 le « bon état écologique » sur les deux tiers des cours d'eau et sur un tiers des eaux souterraines. Il indique pour chaque masse d'eau du bassin (littoral, estuaire, rivière, nappe, etc.) l'objectif de qualité à atteindre. Les documents d'urbanisme locaux (SCOT, PLU, cartes communales) ainsi que toute décision administrative concernant la gestion de l'eau doivent être compatibles ou rendus compatibles avec les orientations fondamentales et les objectifs qualitatifs et quantitatifs définis par le SDAGE. La révision du SDAGE doit se clore au plus tard à la fin de l'année 2009. Le SDAGE est décliné localement en SAGE (schémas d'aménagement et de gestion des eaux), avec 22 périmètres de SAGE en Ile-de-France.

8 défis majeurs :

1. Sécuriser l'alimentation en eau potable
2. Diminuer les pollutions provenant des terres agricoles, des jardins et des routes
3. Réduire les pollutions émises par les habitants et les activités
4. Préserver et restaurer la faune et la flore dans les rivières et les plans d'eau
5. Maintenir les espaces humides
6. Protéger l'estuaire de la Seine et le littoral
7. Anticiper et gérer collectivement les pénuries d'eau



8. Prévenir les risques d'inondations et gérer les situations de crise

2 leviers :

1. Développer la gouvernance et l'analyse économique
2. Acquérir et partager les connaissances pour relever les défis

■ **Le département de Seine-Saint-Denis : réalisations et innovations**²⁸

Le territoire de la Seine-Saint-Denis bénéficie d'une forte présence de l'eau, avec deux bras de Seine, un canal, un lac en parc départemental, un ancien ru et des nappes phréatiques nombreuses. Intéressé de longue date par la place de l'eau en ville et dans le projet urbain, le conseil général de Seine-Saint-Denis incite les divers acteurs de l'aménagement urbain à limiter les rejets d'eaux pluviales dans les réseaux d'assainissement dont il est propriétaire et gestionnaire. Cet objectif est intégré dans toutes les opérations d'aménagement grâce à toute une série d'actions visant à ce que la maîtrise du ruissellement à l'amont soit pérennisée et donc durable.

■ **Une démarche de développement durable** : Il s'agit à la fois, d'intégrer la gestion de l'eau comme élément valorisant les aménagements et opérations, de s'intéresser aux questions économiques et financières notamment afin d'économiser les deniers publics, et, au niveau environnemental, de préserver la ressource à travers une vision globale du cycle de l'eau.

■ **Les conséquences en terme d'aménagement urbain** : les eaux de pluie apparaissent comme une nouvelle ressource à exploiter, une occasion de renouveler les formes du développement urbain ainsi que les modes d'organisation qui président à leur aménagement.

■ **Une nouvelle ressource à exploiter**

Avec des réseaux enterrés de moins en moins capables d'absorber les eaux pluviales (saturation, débordements) le recours à des techniques alternatives (stockage, infiltration) fait de l'eau une ressource : stockée localement, elle permet un paysage urbain végétal, génère de nouvelles formes d'organisation (acteurs) et de conception (programmation, plan-masse...), crée de nouveaux services et besoins (gestion, maintenance).

■ **De nouvelles formes de développement urbain**

La gestion alternative des eaux pluviales est basée sur une gestion à la parcelle en aérien. Ce concept supprime les problèmes de capacité du réseau qui, de manière classique, collecte les eaux des voiries et des toitures. Il nécessite à contrario une consommation d'espace plus importante, et la mise en place de techniques plus complexes. Les nouveaux modes de développement et de fabrication de la ville ouvrent cependant de nouvelles perspectives.

■ **Projets alternatifs, perspectives techniques** : mutualisation des espaces et des fonctions, plurifonctionnalité des ouvrages et réseaux séparatifs, développement de techniques complexes, etc.

■ **Des modes d'organisation renouvelés**

■ **Evolution du cadre réglementaire** : depuis la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (décembre 2006) et les arrêtés de 2008 sur les conditions d'octroi du crédit d'impôt, il existe un cadre réglementaire spécifique pour la gestion des eaux pluviales dans les opérations d'aménagement. Les normes en matière d'assainissement sont en cours d'élaboration, accompagnées de plaquettes d'informations (CSTB, guide de l'ASTEE).

■ **Une politique de l'échelle territoriale à l'opérationnel** : Le partage de la ressource en eau requiert une logique de solidarité. Pour se faire le Département de la Seine-Saint-Denis a engagé une démarche de partenariat avec tous les acteurs de l'eau, y compris les usagers, en concluant différents accords et contrats afin de coordonner les efforts et les actions de chaque collectivité. Ces coopérations prennent des formes multiples, aux contenus et aux finalités complémentaires : réalisation conjointe d'études de diagnostic des réseaux d'assainissement, établissement de conventions type de pour la qualité d'exploitation des réseaux (programme d'actions annuel, échange d'informations), coopération en amont pour l'assainissement des projets d'aménagement et pour une maîtrise de la qualité des rejets non domestiques.²⁹

■ **Perspectives** : l'aménageur garantit la conformité globale du projet par le permis de construire et détermine largement la gestion et la maintenance par les règles qu'il inscrit dans le cahier des charges de cession. A moyen et long terme, l'avancée de l'éco-développement et des quartiers durables tiendra beaucoup à l'instauration d'un véritable suivi et de retours sur expérience.

²⁸ Sources : 2ème forum national sur la gestion durable des eaux pluviales – l'eau pluviale intégrée dans le projet urbain, 25/26 mars 2009

²⁹ Source : site web du CG93 : <http://www.seine-saint-denis.fr/-Eau-et-assainissement-.html>



■ Contexte francilien de la ressource

Production d'électricité et de chaleur en 2005, par filière (en GWh)

Filière de production	Electricité	%	Chaleur	%
Modules de cogénération	3 120	47,6%	7 382	36,1%
Chaudières (chauffage urbain)	-	-	6 553	32,0%
Centrales thermiques à flamme	2 925	44,6%	-	-
Sous total Filières classiques	6 045	92,2%	13 935	68,1%
Déchets (UIOM, méthanisation et valorisation biogaz)	434	6,6%	5 125	25,0%
Géothermie	-	-	1 373	6,7%
Hydraulique	80	1,2%	-	-
Biomasse	-	-	36	0,2%
Solaire thermique	-	-	4	0,0%
Solaire photovoltaïque	0,1	négligeable	-	-
Eolien	0,02	négligeable	-	-
Sous total Filières renouvelables	514	7,8%	6 538	31,9%
TOTAL	6 559	100,0%	20 473	100,0%

Source : TBE 2005 ARENE/ADEME (à partir des données : DRIRE, SNCU, ORDIF, ADEME, ARENE, Conseil Régional, BRGM, ENERPLAN, traitements EXPLICIT)

■ La ressource géothermique en Île-de-France est exploitée de longue date. Elle représente plus de 5% (5,1 % en 2005) de l'ensemble du bouquet énergétique francilien et près de 7% (6,7% en 2005) de la production de chaleur.

■ Sur les 55 réseaux de chaleur par géothermie développés de la fin de la décennie 1970 à la fin des années 1980 (parallèlement à l'inflation du prix baril du pétrole), les problèmes techniques, notamment liés à la corrosion ont été résolus.

■ La rentabilité de cette ressource a cependant connu un arrêt brutal dans le courant des années 90, avec le contre-choc pétrolier (baril à 35 dollars) et la baisse des taux d'intérêts bancaires.

■ Les 34 réseaux collectifs de géothermie des années 80 (environ 150 000 logements) ont été concurrencés par le développement des pompes à chaleur, du fait d'avantageux dispositifs fiscaux et financiers (système Perche d'EDF en 1982/83 et 1990/92), d'avancées techniques et d'un prix d'achat du matériel de plus en plus attractif.

■ Les divers modes d'exploitation

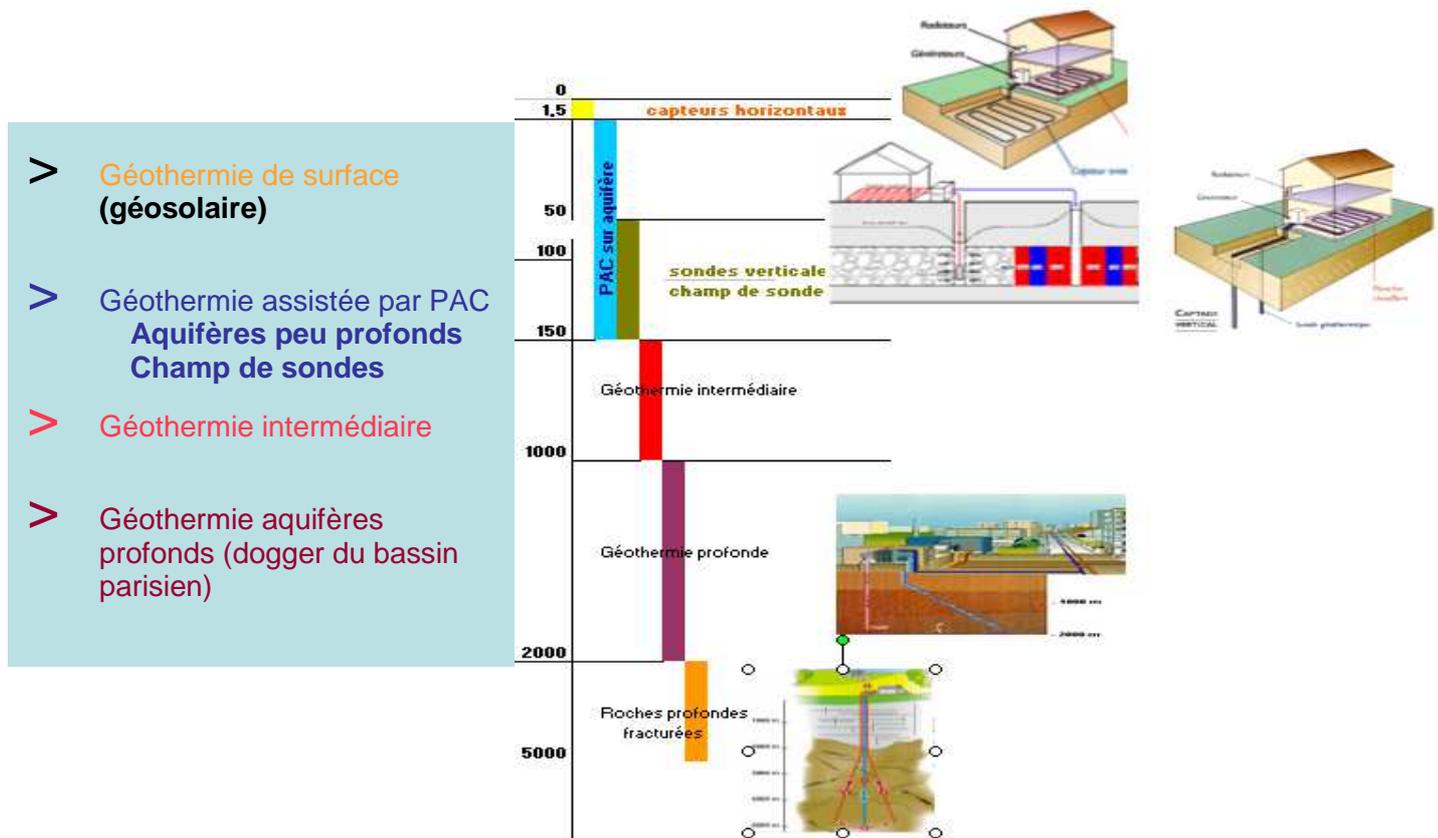
■ La géothermie est une ressource qui s'adresse tout autant à l'habitat individuel qu'au collectif ou aux activités, notamment tertiaires. Son exploitation dans l'aménagement varie selon les opérations, les systèmes d'exploitation disponibles, l'environnement de la ressource.

■ Le développement anarchique des réseaux de géothermie individuelle, avec nombre de « contre-références », a nécessité un encadrement (notamment par l'Ademe). Les bailleurs dans l'habitat collectif se sont intéressés à la question pour le parc ancien ou des opérations neuves plus efficaces thermiquement (dernières normes BBC). L'intégration de la ressource dans le tertiaire a été plus lente et discrète, avec des investisseurs pour l'essentiel autonomes (pas besoin d'aides et donc contrôle difficile).

■ L'exploitation de la ressource géothermique connaît aujourd'hui un contexte propice. Trois moteurs en stimulent le développement :

- d'une part depuis les années 2000 les préoccupations environnementales se sont accrues et aiguës, notamment à travers les objectifs de réduction des GES et le développement des énergies renouvelables (cf. ci-dessous objectifs Grenelle),
- par ailleurs entre 2005/2007 la hausse du prix du baril de pétrole, annonciatrice, malgré les pics à la baisse, de la fin ou tout du moins des limites intrinsèques de la ressource fossile,
- et enfin des dispositifs tels que le fonds chaleur, aujourd'hui bien abondé.

Présentation synthétique des différents systèmes d'exploitation : PAC géosolaire, géothermie assistée par PAC et aquifères profonds et des cibles potentielles (activités, équipements publics, logements...) / source : CG94.



■ Enjeux, contraintes, objectifs et actions

- Les données synthétiques sur la ressource sont peu précises et encore lacunaires. Une étude préalable à l'élaboration du schéma de développement de la géothermie en Ile de France vient d'être lancée par l'Etat et la Région dans le cadre des travaux du Grenelle pour le Schéma régional climat, air énergie (SRCAE). La Région capitalise un certain nombre de données techniques dans le cadre de sa politique de soutien au développement de la géothermie
 - Les acteurs s'organisent localement, notamment au niveau départemental, avec des éléments de diagnostic et des pistes d'actions venant encadrer les opérations et projets d'aménagement susceptibles d'utiliser la ressource (ex. Essonne, Val-de-Marne) : état des lieux des périmètres d'exploitation, des réseaux, des potentiels de développement
 - Le Département du Val-de-Marne a distingué 3 types d'opérations géothermiques profondes selon l'intensité urbaine (extension, renouvellement), la création ou l'utilisation d'un forage et d'un réseau ou le renouvellement d'une installation.
- La connaissance des tissus urbains est primordiale (nature du parc, niveau d'équipements, densités, périmètres de protection, etc.). Les densités urbaines sont approchées avec un seuil minimum de 10 000 habitants/km² (résultats étude Saunier et Associés – CG94).
- En fonction du risque (pertes, limites de la ressource...), les investissements étant très lourds, le subventionnement et la gestion de l'exploitation nécessitent des montages adaptés (affermage, régie directe, déléguée). Bien qu'indépendants des opérations d'aménagement, ils orientent les acteurs locaux sur la nature des parcs susceptibles d'être branchés (parc ancien privilégié, normes BBC antinomiques, etc).

■ Exigences et contraintes du développement urbain et de l'aménagement

■ En terme de ressource et de besoin, des questions se posent :

- la pérennité du gisement : la ressource est-elle limitée ou renouvelable ? Le BRGM est mesuré sur cette question, les exploitations les plus anciennes (30 ans d'âge environ) n'ont pas enregistré de perte sur la ressource, pourtant estimée non renouvelable sur le long terme (50 ans).

- l'exploitation avec l'application bientôt obligatoire des normes BBC dans le bâtiment : la géothermie s'avère lourde et peu adaptée si elle est systématique, avec une gestion et une production bâtie extrêmement dépendantes d'une ressource que l'on sait à terme non renouvelable.

■ En termes économiques, les interrogations portent sur :

- la concurrence accrue entre la géothermie profonde et le développement des pompes à chaleur (voir Eiffage et sa nouvelle pompe air-air) : elle fragilise encore ce système d'exploitation, que les variations de la ressource pétrolière ont déjà perturbé. La Pompe à chaleur air / air est l'une des opérations standardisées les plus utilisées, d'après le premier bilan triennal du système des certificats d'économie d'énergie (CEE) mis en place en 2007. Délivrés par la DRIRE Ile-de-France aux demandeurs dont le siège social est situé en Ile-de-France, 50 000 Pompes à chaleur (PAC) performantes ont été acceptées au titre des CEE, représentant une économie d'énergie de 4,5 TWh cumac.

- la faisabilité et rentabilité des systèmes d'exploitation : les réseaux doivent être de grande taille pour être rentables, ce qui nécessite des zones très denses (d'autant plus que le rendement diminue avec l'éloignement), ce qui correspond pas à tous les tissus urbains franciliens. A cet égard, la géothermie peu profonde est plus souple, car fonctionnant sur une ressource plus limitée, pour quelques centaines de logements.



■ Historique / contexte de la ressource en Île-de-France

- L'usage de l'énergie solaire (de l'apport direct du rayonnement solaire) est ancien. Cette énergie solaire dite passive est valorisée dans la conception architecturale du bâti : orientation sud, surfaces vitrées, façades doubles, etc. De nombreux modèles existent, de la maison kurde traditionnelle aux serres, à l'orangerie...
- **Solaire thermique** : ce bioclimatisme traditionnel, oublié dans l'habitat moderne, ressurgit avec le mouvement écologique des années 1960-70 : maison passive à forte inertie thermique (capacités propres de la construction : mur-trombe, serres, isolation, etc.), solaire thermique par panneaux pour eau chaude sanitaire et chauffage. Les deux chocs pétroliers incitent en Île-de-France à développer des installations individuelles et / ou collectives (chauffe-eau solaires dans l'habitat social) ou publiques (chauffage de piscines municipales).
- **Solaire photovoltaïque** : L'utilisation solaire industrielle reprend les découvertes du XIX^{ème} siècle (solaire thermodynamique et production de vapeur par four-solaire associé à des turbines, effet photo-électrique et cellule photovoltaïque). Cette filière énergétique solaire vise une production de masse (projets individuels ou collectifs) que des projets de grande échelle (grands équipements du type centrales).

■ Micro production, production autonome, individuelle, mutualisée, collective, ...

- Le rayonnement solaire moyen annuel en Île-de-France est de 1 150 kWh/m² (seulement 20% de moins que le sud de la France). Cette énergie peut être utilisée via des capteurs solaires thermiques pour produire de la chaleur ou par des capteurs photovoltaïques produisant directement le courant électrique. Le rendement francilien, plus faible que d'autres régions, est compensé par la surface d'exploitation. Les installations varient selon leur nature et leur taille, le type de consommation et les types de projet.
- Les installations autonomes de solaire photovoltaïque privilégient le stockage de l'électricité produite dans des batteries pour l'autoconsommation. Le non-raccordement tient souvent à l'isolement des sites ou à l'objectif de micro-production (matériel et mobilier urbains, relais de communication, systèmes d'alarme : cf. fiche de cas N°10 ZAE des Cettons). Le solaire thermique autonome vise le plus souvent une production individuelle d'eau chaude sanitaire couplée à un complément (électricité, gaz) pour les besoins hivernaux.
- Les installations raccordées au réseau sont celles, dans le cas des panneaux photovoltaïques, qui injectent partiellement ou intégralement l'électricité produite dans le réseau public de distribution. Ces installations sont les plus courantes, et très en vogue dans le cas du solaire photovoltaïque avec une financiarisation des investissements via le prix de rachat. Les projets sont pour le coup à l'initiative du particulier ou d'une personne morale (investisseur pur, bailleurs sociaux, collectivité, entreprise privée, etc.). Le solaire thermique s'organise quant à lui à partir d'une production mutualisée portée généralement par les bailleurs sociaux pour le logement collectif (baisse de charges).

■ 300 installations solaires individuelles subventionnées en Île-de-France³⁰

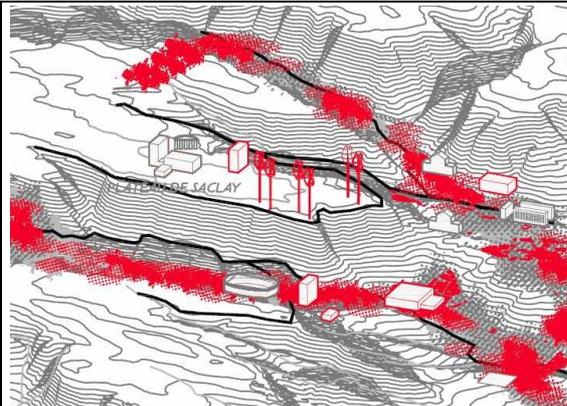
- De plus en plus de foyers optant pour un chauffage à l'énergie solaire bénéficient de l'aide régionale mise en place depuis mai 2006. Le dispositif s'inscrit dans le cadre du Plan régional de l'énergie 2006-2010. Il porte sur les frais de main d'œuvre (à hauteur de 50 % et dans la limite d'un plafond variable selon le type d'installation). Jusqu'alors, seul l'habitat social collectif pouvait bénéficier d'une aide financière de la Région.
- Le panel des demandes révèle la nature des installations actuellement sur le marché francilien :
 - chauffe-eau solaire individuel avec panneaux solaires thermiques ;
 - système combiné (eau chaude sanitaire et chauffage) avec panneaux solaires thermiques ;
 - installations de pompes à chaleur géothermale ;
 - capteurs solaires photovoltaïques.
- Viennent en tête de la demande les départements des Yvelines, de l'Essonne et de la Seine-et-Marne, puis en second lieu le Val-de-Marne et le Val-d'Oise et, en fin de classement, Paris, les Hauts-de-Seine et la Seine-Saint-Denis.

³⁰ Extrait du site du Conseil régional d'Île-de-France : <http://www.iledefrance.fr>

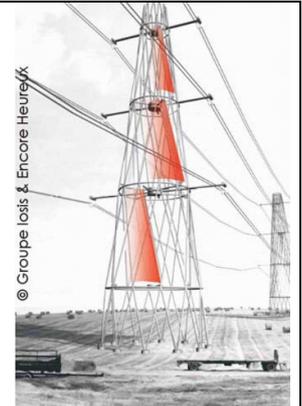


■ L'Atelier Jean Nouvel / AREP

- partout des toits végétalisés et les panneaux photovoltaïques en toiture (sur 5 des 22 M m² de toits à Paris = 300 M W / 200 000 habitants)
- réseaux de chaleur de 2^e génération, dont la géothermie (1ha de collecteur géothermique enterré chauffe 7 000 m² logts)
- filière bois et biomasse (1 km² de forêt = 32 GWh/an d'énergie thermique / 3 500 logements)
- éoliennes verticales dans les pylônes électriques (procédé Wind it), 1 pylône = 1 MW)
- énergie mutualisée entre bâtiments proches et fonctions d'un bâtiment mixte (économie de 30 à 50% du chaud)
- fermes d'éoliennes dans les vallées / 20 000 ménages
- dans les « hauts-lieux », des aires à énergie positive, avec géothermie, biomasse, solaire thermique et éolien, et, sur le pourtour, parcs et tours énergétiques (biomasse, éolien solaire thermodynamique)

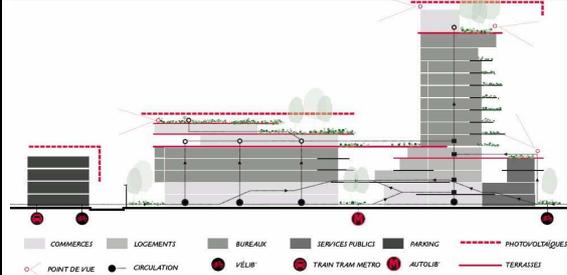


éoliennes sur le plateau, ajout de forêt dans les vallées

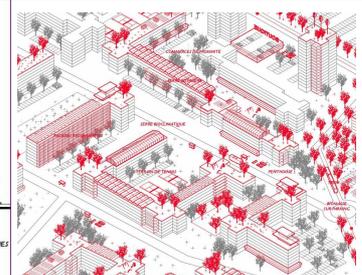


© Groupe Iosis & Encore Heureux

Wind-it

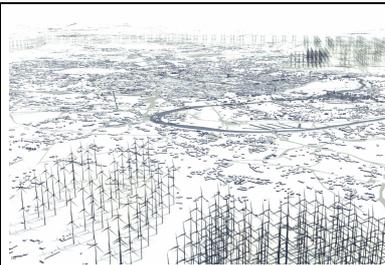


panoplie de solutions énergétiques, panneaux photovoltaïques en toiture, serres bioclimatiques, biomasse

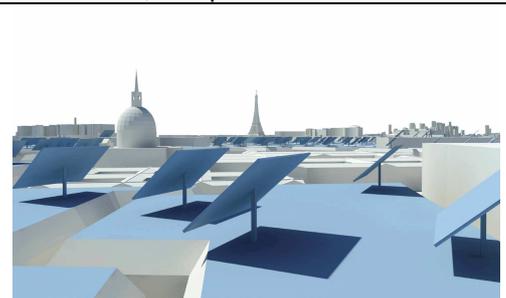
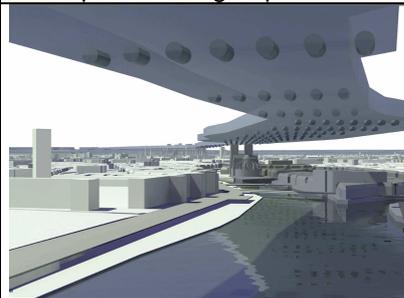


■ L'équipe MVRDV

- L'équipe hollandaise, qui fait un projet assez radical, parie sur l'hyper-densité du grand Paris et propose une stratégie énergétique de « ville autarcique » par assemblage de diverses sources inexploitées :
- des Wind park, champs d'éoliennes concentrées en divers endroits aux franges de la zone agglomérée
 - il systématise les panneaux solaires sur les toits du Grand Paris
 - il utilise le courant de la Seine pour produire de l'énergie Par ailleurs, il propose une forêt autour de l'aéroport de Roissy, dans la zone de bruit



champs d'éoliennes,
un dispositif énergétique au-dessus de la Seine, des panneaux sur les toits



■ L'équipe Rogers / ARUP

Projet concentré sur la première couronne avec « 1001 projets » sur une zone plus large.

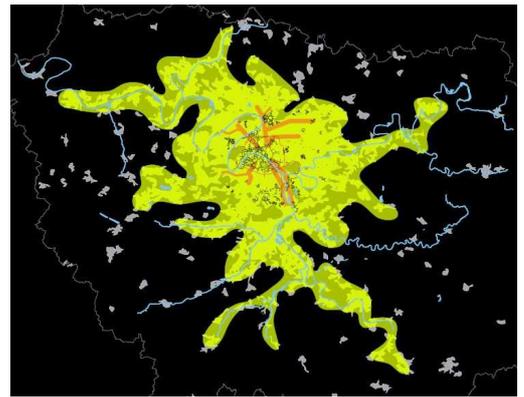
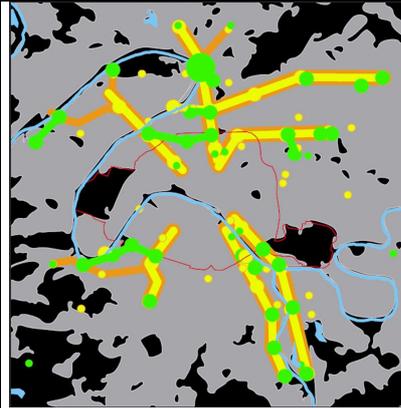
- nombreux espaces verts, généralisation des toitures végétalisées ou équipées de panneaux solaires (29 des 392 km² = 325 MW), forêt de 1 million d'arbres aux abords de Roissy ChdG, éoliennes sur les points hauts (200 x 2,8 kWh/an).

- bilan carbone neutre d'ici 2030 et 2050 dans le Grand Paris par renforcement des réseaux collectifs dans une armature au-dessus des grands faisceaux ferrés radiaux

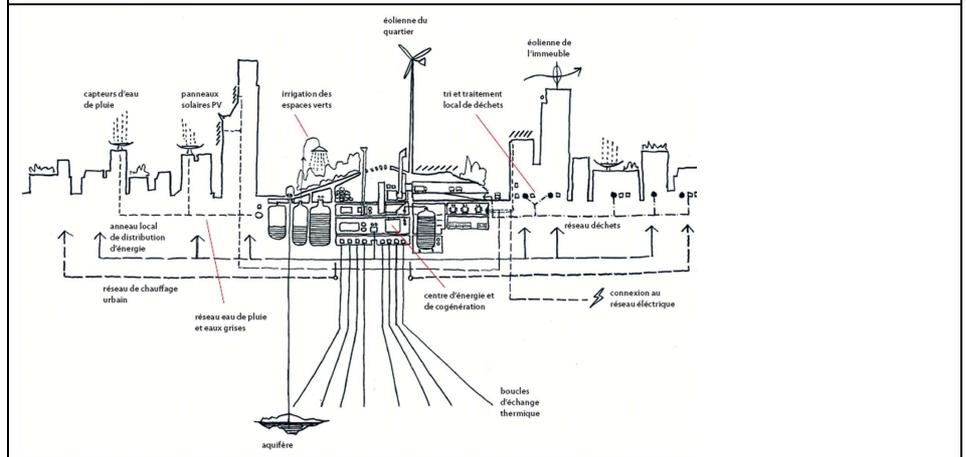
- armatures intégrant des « piles urbaines », centres de gestion d'énergie et de ressources (solaire, éolien, biomasse), tri / recyclage des déchets vers des centrales à cogénération

- recyclage de l'eau de pluie / arrosage et stockage, boucles géothermiques des nappes aux centrales d'énergie

- extension du réseau de chaleur et de froid



réseau combiné co-génération / triage de déchets réseau de chauffage / froid urbain en 2030



■ L'équipe Studio 09

Attention forte au socle naturel (urbanisation qui vit avec la nature), au risque inondation, à la mobilité diffuse, à la valorisation du tissu existant.

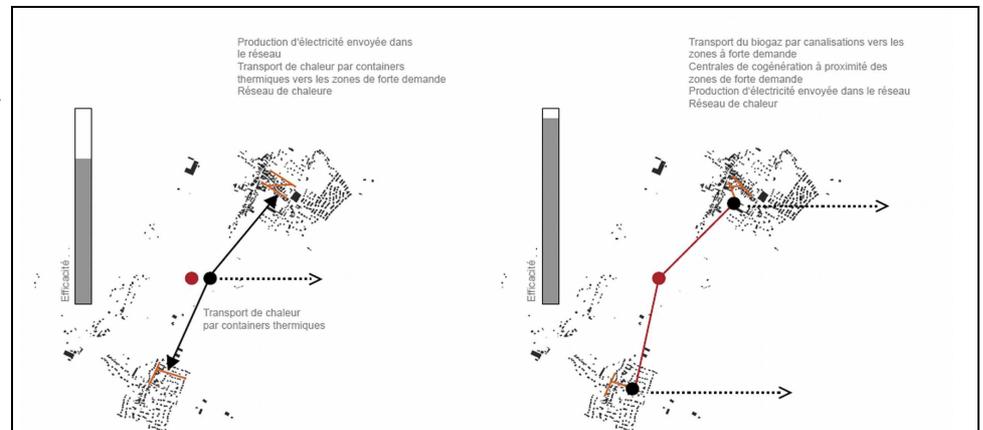
- Energie : d'ici 2050, « 100% durable » par une demande réduite, par l'usage d'énergies renouvelables, par meilleurs approvisionnement / production

- recyclage de la chaleur résiduelle, usage des basses températures (solaire thermique, géothermie superficielle), chauffage basse température au sol ou par murs radiants (pas d'électricité pour le chauffage)

- production du biogaz dans les zones rurales et transport de la chaleur vers les zones urbaines par canalisations (chaleur ou biogaz) ou containers thermiques

- par les réseaux de chaleur, énergie mutualisée entre les fonctions tout au long de la journée et de la saison

- bâtiments à 50 kWh/m² avec doubles façades (balcons, jardin d'hiver) et isolation, rénovation



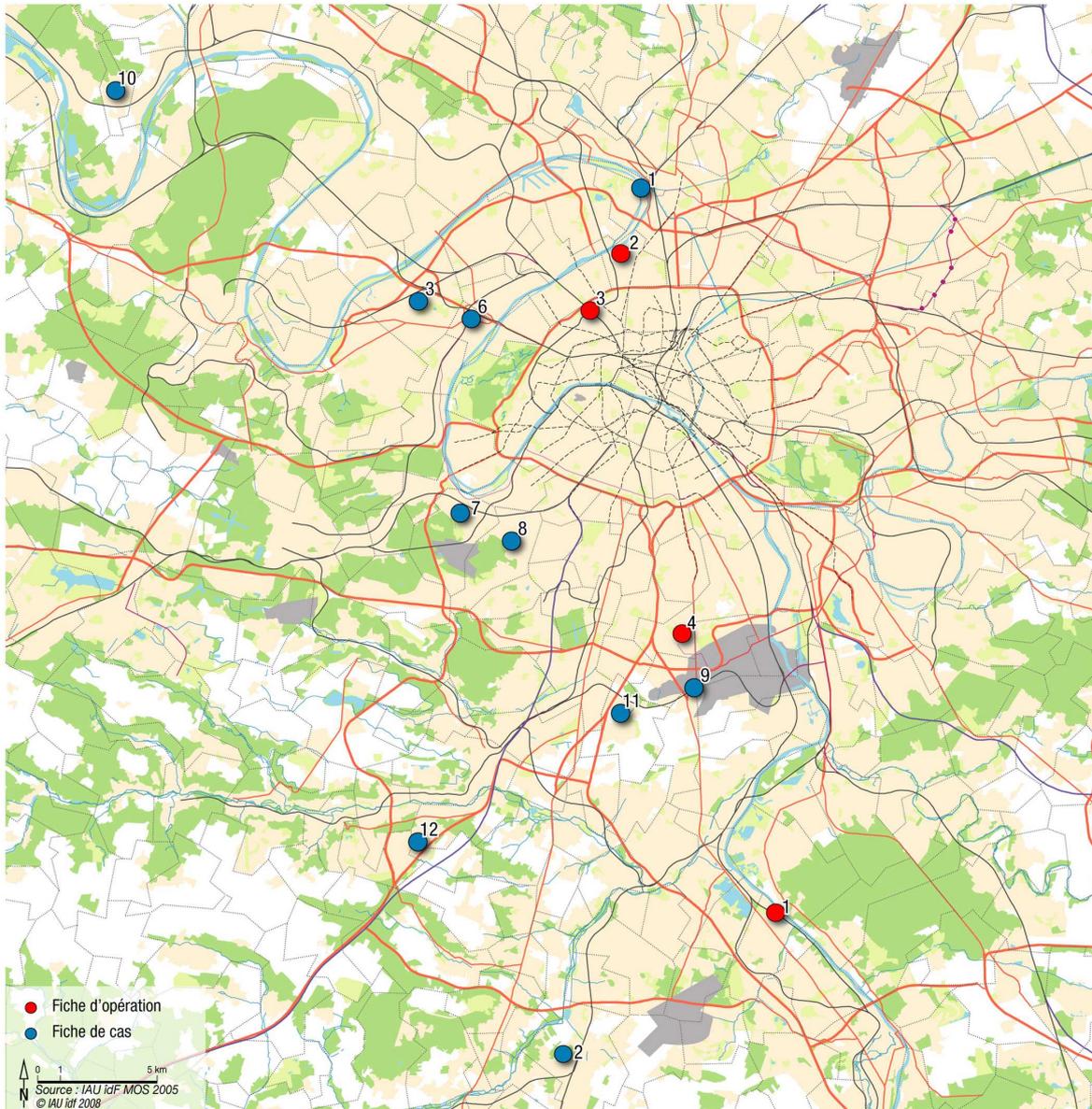
Transport de chaleur par containers thermiques ou du biogaz par canalisations Réseaux et ressources alternatives dans l'aménagement



“ Annexe 5 : les cartes régionales ”

1. Localisation des projets présentés (fiches d'opération, fiches de cas)
2. Les projets de quartiers durables, NQU, EcoQuartiers, EcoCités
3. Les parcs d'activités susceptibles d'innovations en développement durable
4. L'approvisionnement énergétique stratégique en Île-de-France
5. Les ressources de géothermie en Île-de-France
6. Gestion de l'eau et assainissement en Île-de-France
7. Eau : les zones délicates pour l'aménagement en Île-de-France

1. LOCALISATION DES FICHES D'OPERATION ET DE CAS



A. fiches d'opération

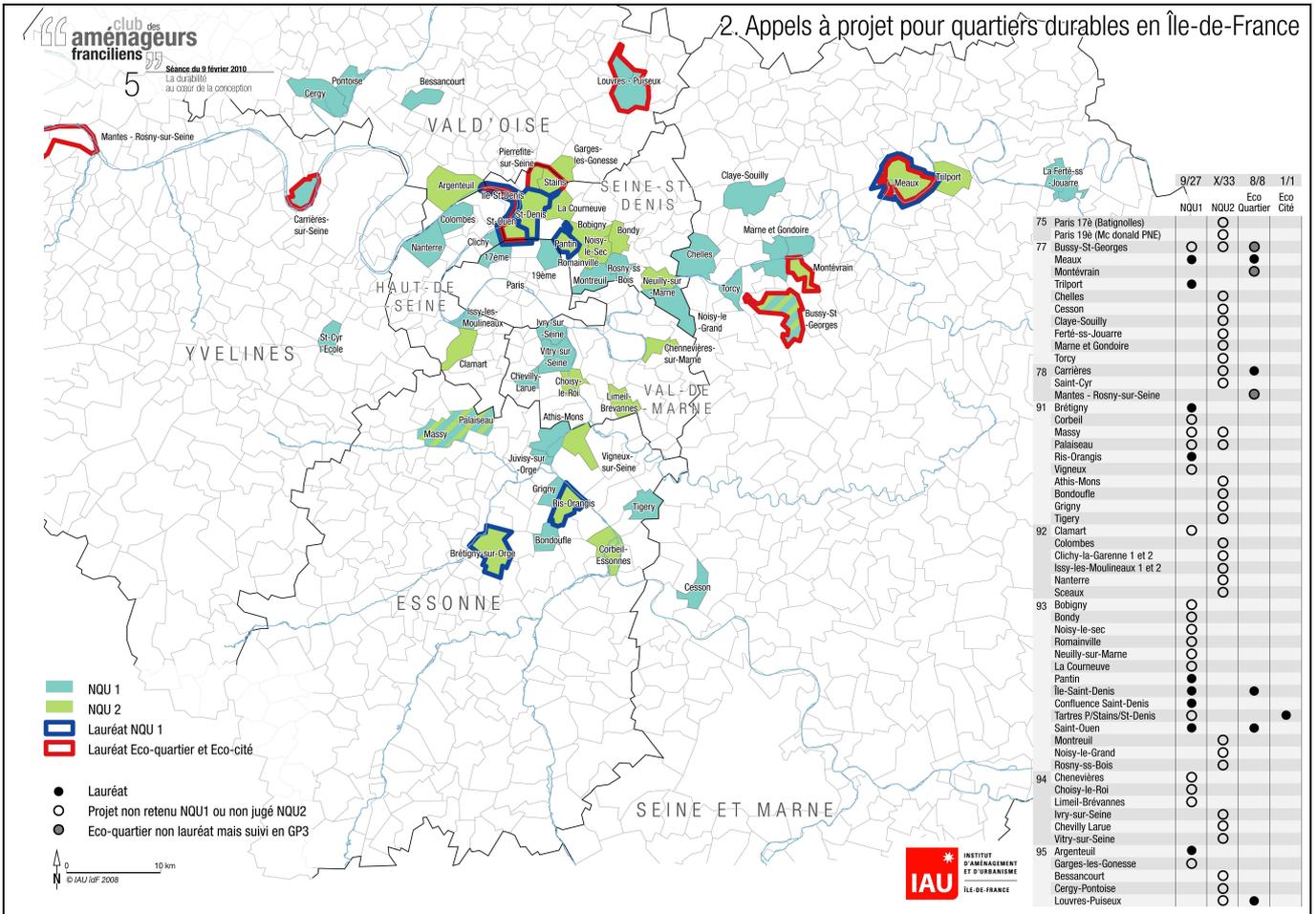
1. Les Docks de Ris, Ris-Orangis (91)
2. Les Docks, Saint-Ouens (93)
3. Clichy - Batignolles, Paris 17ème
4. Anatole France, Chevilly la Rue (94)

B. fiches de cas

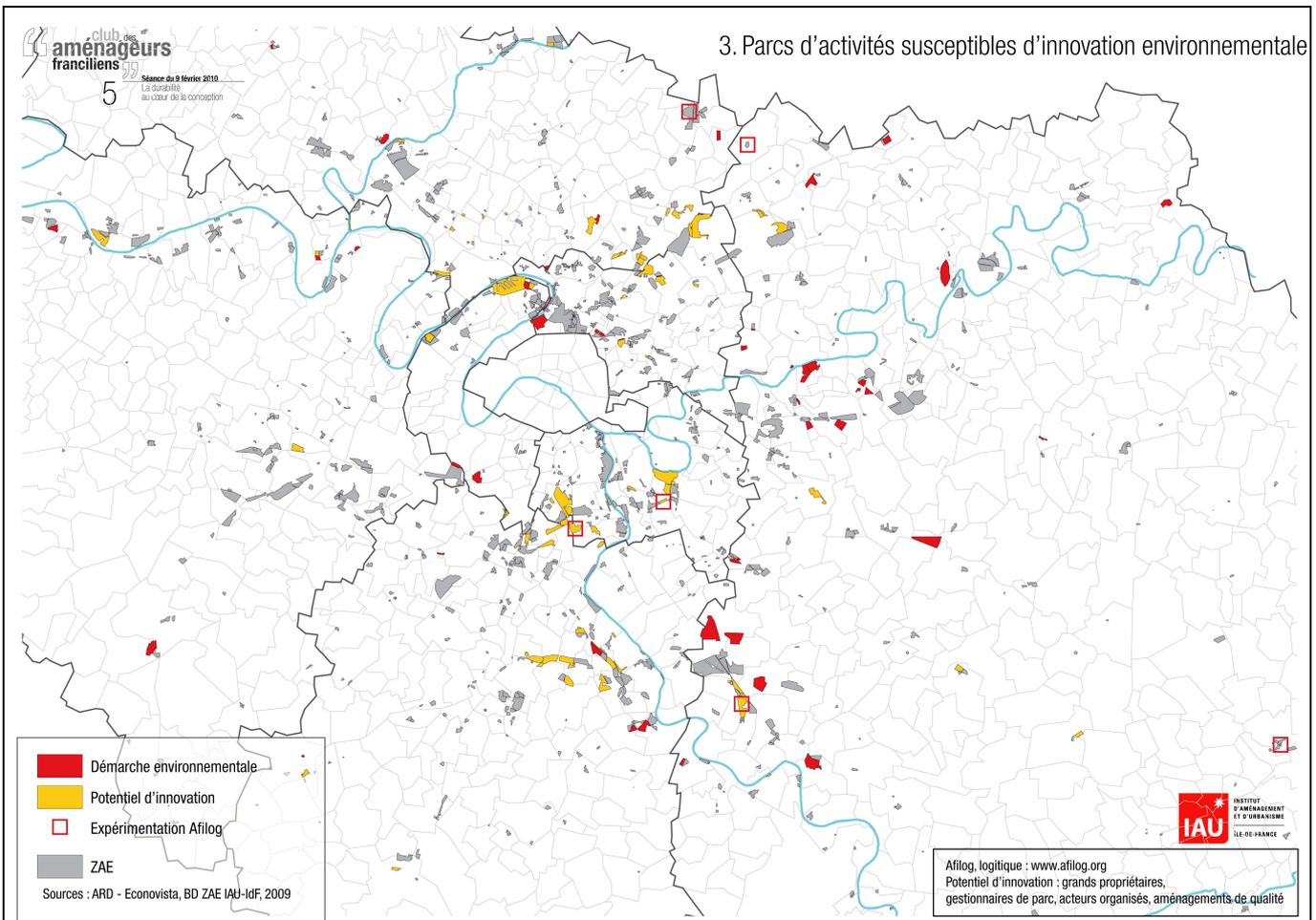
1. Eco-quartier fluvial, Ile-Saint-Denis (93)
2. Clause - Bois Badeau, Brétigny-sur-Orge (91)
3. Quartier Hoche, Seine-Arche, Nanterre (92)
4. Hafén City, Hamburg, Allemagne
5. Hamnerby, Suède
6. Immobilier tertiaire en Ile-de-France : La Défense (92)

7. Immobilier tertiaire en Ile-de-France : Green Office à Meudon (92)
8. Immobilier tertiaire en Ile-de-France : Solaris, Clamart (92)
9. Parc d'activités : Orly-Rungis de SILIC-Soconomie (91)
10. Parc d'activités : Les Settons, Chanteloup-les-Vignes (78)
11. Parc d'activités : Wissous (91)
12. Parc d'activités : action de la CCI 91 à Courtaboeuf (91)

2. Appels à projet pour quartiers durables en Île-de-France

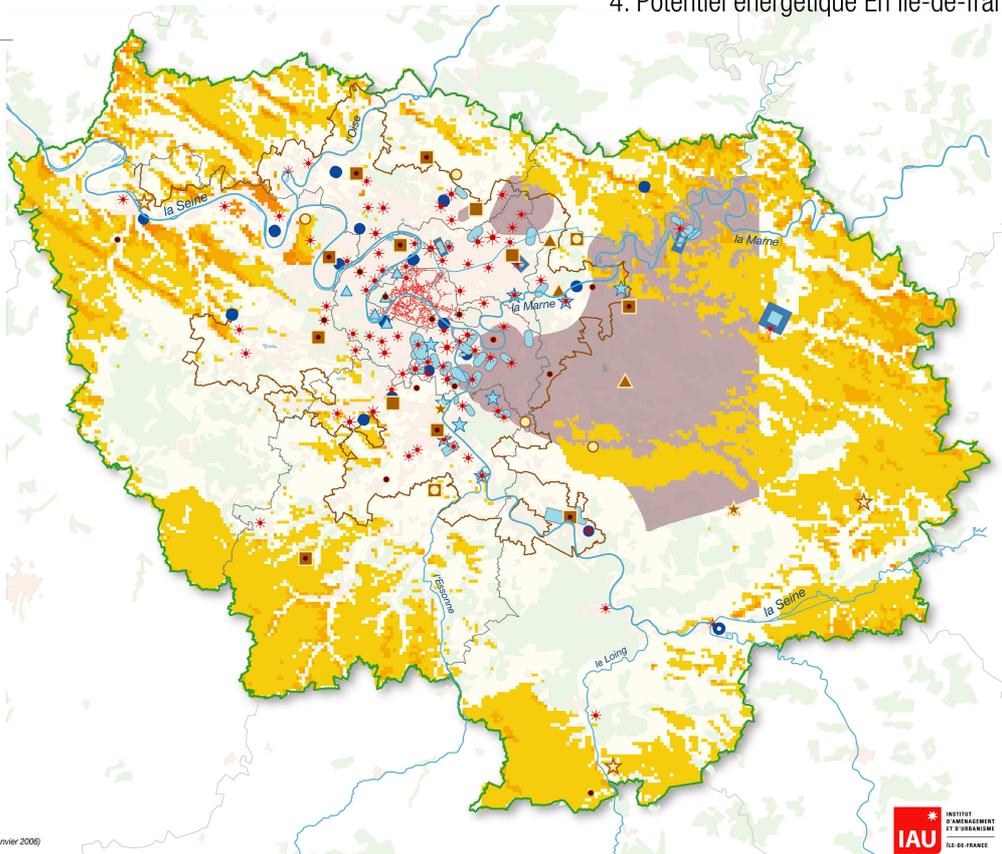


3. Parcs d'activités susceptibles d'innovation environnementale



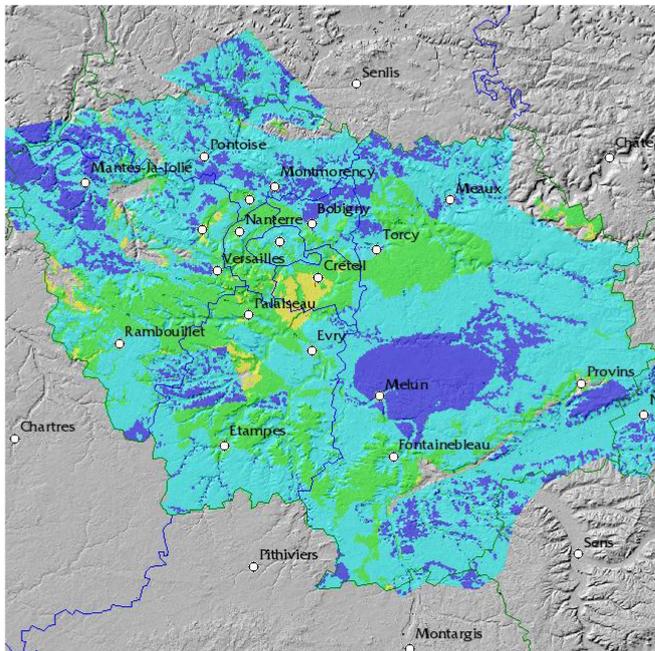
4. Potentiel énergétique En Ile-de-france

- Valoriser la ressource géothermique**
Relancer la géothermie profonde
- exploitation de l'aquifère du Dogger
 - périmètre de protection
 - projet de forage géothermique
- Encourager les pompes à chaleur sur aquifères**
- PAC pour résidentiel/tertiaire
- Exploitabilité de la ressource Dogger (uniquement connue pour le secteur centre-est de l'Ile-de-France)**
- très favorable
- Développer les réseaux de chaleur**
- de 1 à 4 réseaux constitués dans la commune
 - réseau de vapeur à Paris
- Usine d'incinération des ordures ménagères**
- avec récupération d'énergie
 - sans récupération d'énergie
- Valoriser la ressource biomasse**
- limite de l'agglomération INSEE => hors agglomération, gisements boisés et agricoles potentiellement exploitables pour la biomasse
- Bois énergie**
- producteur - fournisseur
 - plate-forme de bois énergie
 - chaufferie à biomasse (logement HLM)
 - projet de chaufferie à biomasse
 - site de production de biocarburants à l'horizon 2008
 - valorisation du biogaz
- Encourager le développement de l'éolien**
Densité d'énergie à 90 mètres (en W/m²)
- 250 - 270 - 290
- Encourager l'usage de l'énergie solaire**
Potentiel solaire : toute l'Ile-de-France
- énergies thermique, photovoltaïque, passive



0 10 km
Sources : SDRIF (sauf situation 2005), DRIRE îdF - situation (janvier 2009)
© CPCU, © BRGM, © ARENE,
© ADEME, espace éolien développement, juil 2001
© IAU îdF 2009

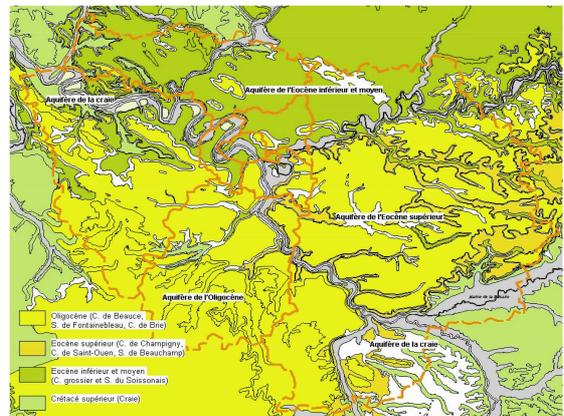
5. Potentiel de géothermie en Île-de-France



Source : ADEME, BRGM, EDF, ARENE

Potentiel des meilleurs aquifères superficiels pour la géothermie

- Très fort
- Fort
- Moyen
- Faible
- Très faible
- Autre aquifère



source : BRGM/MP-53306-FR - Rapport final

Aquifères franciliens

Les quatre aquifères multicouches sont ; du moins profond au plus profond :

- l'aquifère multicouche de l'OLIGOCÈNE (-23 à -35 Ma) composé des Calcaires de Beauce, des Sables de Fontainebleau et du Calcaire de Brié ;
- l'aquifère multicouche de l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR (-35 à -42 Ma) composé du Calcaire de Champigny, des Sables de Montceau, des Calcaires de Saint-Ouen et des Sables de Beauchamp ;
- l'aquifère multicouche de l'ÉOCÈNE MOYEN et INFÉRIEUR (-42 à -60 Ma) composé du Calcaire Grossier du Lutétien inférieur, des Sables de Cuisse et des Sables du Soissonais ;
- l'aquifère de la CRAIE d'âge Sénomien du Crétacé Supérieur (-74 à -83 Ma), formation très épaisse exploitable uniquement dans les parties affleurantes.

Schématiquement, le potentiel le plus important et accessible est au sud de l'Ile-de-France et touche le Val-de-Marne et le nord-est parisien, une nappe plus profonde couvre le reste de la région.

6. Ressource en eau et assainissement

Adduction d'eau potable

- usine d'adduction d'eau potable
- périmètre de protection rapproché de captage
- aqueduc

Capacité des stations d'épuration (Equivalent habitant)

- 25 - 2 000
- 2 000 - 10 000
- 10 000 - 300 000
- 300 000 - 1 200 000
- 8 500 000 (Achères)

- zone de collecte du Syndicat intercommunal d'assainissement de l'agglomération parisienne
- assainissement alternatif (lagunage aéré, naturel et filtration plantée)

Pression potentielle de la population sur la qualité des cours d'eau

Population* / débit d'étiage aval estimé (base Omna5)

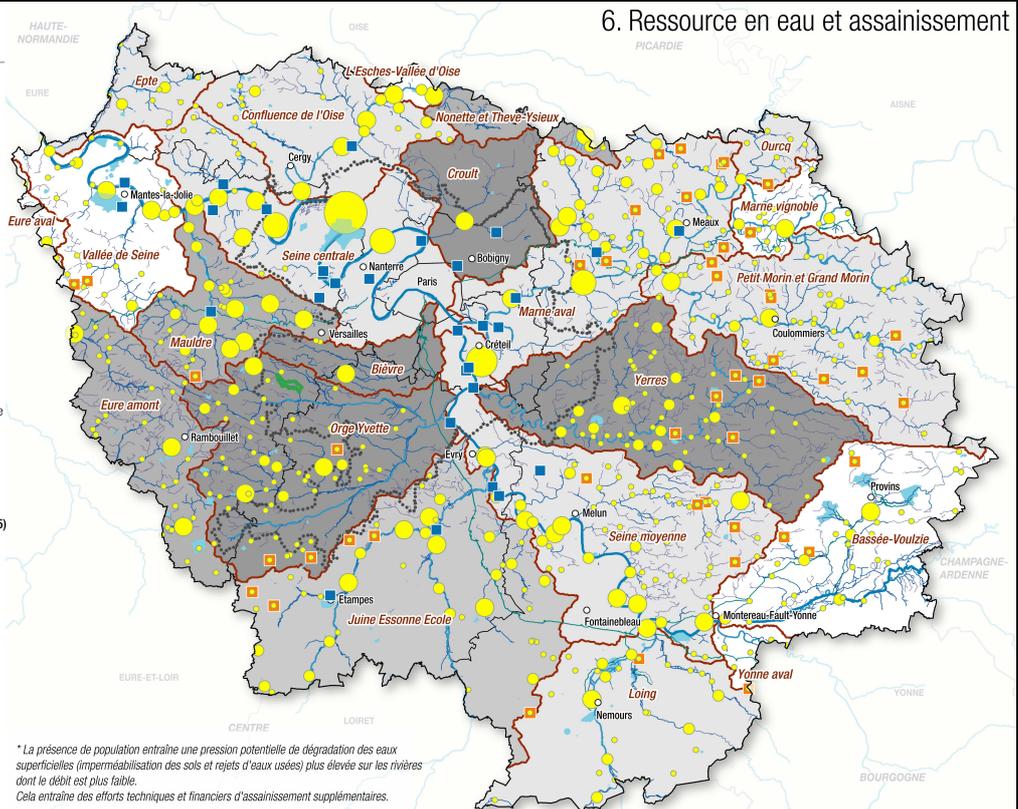
- Pression faible
- < 10 000 hab. par m³/sec
 - 10 000 - 50 000
 - 50 000 - 100 000
 - 100 000 - 200 000
 - > 200 000 hab. par m³/sec
- Pression forte

Hydrographie

- réseau des petits cours d'eau intermittents, fossés et petits canaux
- autres cours d'eau permanents
- Seine et rivières principales
- limite de bassin versant des rivières principales



0 10 km
Sources : SDRIF (DREN 2005, DRASS 2006, INSEE 1999, AENSN 2009)
© IAU îdF 2010



* La présence de population entraîne une pression potentielle de dégradation des eaux superficielles (imperméabilisation des sols et rejets d'eaux usées) plus élevée sur les rivières dont le débit est plus faible. Cela entraîne des efforts techniques et financiers d'assainissement supplémentaires.

L'indicateur est estimé à partir de la population INSEE 1999 rattachée au réseau collectif, rapportée au débit aval du cours d'eau principal drainant le bassin versant (non ventilé sur les différents débits des petits cours d'eau, plus sensibles). Par ailleurs, une partie des rejets est parfois acheminée vers des grands cours d'eau, dans le cadre de l'assainissement de l'agglomération.

Cette carte constitue donc une approche théorique qui ne peut servir à déterminer directement les difficultés que rencontreraient des projets d'aménagement en matière d'assainissement.

7. Eau, les zones sensibles en Île-de-France

Nombre d'arrêtés de catastrophe naturelle (ruissellement*) (1983 - 2009)

- aucun
- 1
- de 2 à 3
- de 4 à 5
- 6 et plus

- Paris : 8 arrêtés, mais ne concernant que certains arrondissements.
- limite de bassin versant des rivières principales

23% Taux d'urbanisation en 1999

* y compris les inondations d'avril 1983 (93 et 77) et hors la tempête de décembre 1999

La base Gaspar ne fait pas la distinction en Île-de-France des arrêtés de catastrophes naturelles qui relèvent des inondations par ruissellement et coulée de boue et ceux qui relèvent des inondations par débordement de cours d'eau. L'IAU a établi cette distinction à partir de l'analyse de la base Gaspar et des critères rattachés à chaque arrêté : la durée, la saison et la localisation de l'événement. Ainsi, des événements bref se déroulant au printemps ou l'été ont été qualifiés comme relevant du risque ruissellement. Cependant, dans certains cas les critères sélectionnés n'ont pu permettre de distinguer l'un et l'autre, d'autant plus que les liens entre événement pluvieux (ruissellement) et débordements de cours d'eau sont parfois intimement liés. L'arrêté de catastrophe naturelle a alors été comptabilisé à la fois comme risque ruissellement et risque par débordement.

0 10 km
Sources : SDRIF (Base Gaspar - prim. nel Décembre 2009)
© IAU îdF 2010

