



plan
urbanisme
construction
architecture

SAMOA

SOCIETE AMENAGEMENT DE LA METROPOLE OUEST ATLANTIQUE

RETOUR D'EXPERIENCE

DE LA PROGRAMMATION VERS LA CONCEPTION

ILOT A ENERGIE POSITIVE SUR L'ILE DE NANTES

BEPOS - PUCA



SOMMAIRE

1	INTRODUCTION.....	3
1.1	L'experimentation BEPOS : contexte et enjeux.....	3
1.2	L'ilot à énergie positive : au cœur de la Prairie Au Duc.....	4
2	JEU D'ACTEURS ET PLANNING	6
3	DE L'AMBITION A LA CONCEPTION	7
3.1	Orientations politiques/aménagement.....	7
3.2	Etudes à l'échelle urbaine préparant l'IPOS	8
3.3	Consultation ambitieuse.....	9
3.4	Réponse et choix du promoteur : le groupement BVA-HH	12
3.5	Choix des équipes de maîtrise d'oeuvre.....	13
3.6	Conception.....	14
4	VOLET ECONOMIQUE.....	19
5	RETOUR D'EXPERIENCE DE LA SAMOA	21
6	CONCLUSION.....	22
	ANNEXES	23
	Annexe 1 : Fiche technique	23
	Annexe 2 : Détails de la programmation	24
	Annexe 3 : Tableau des dépenses études SAMOA	27

1 INTRODUCTION

1.1 L'EXPERIMENTATION BEPOS : CONTEXTE ET ENJEUX

En mars 2012, le PUCA lance, en partenariat avec l'ADEME et le soutien de l'USH, l'appel à candidatures « Vers des bâtiments à énergie positive » auprès de collectivités territoriales, d'aménageurs et de maîtres d'ouvrages (bailleurs sociaux, promoteurs...) afin de mener un programme expérimental sur le bâtiment à énergie positive.

Cet appel à candidature fait suite à l'appel à idées CQHE lancé en 2007 dans le cadre du PREBAT¹ et qui consistait à développer et à étudier des concepts de bâtiments à haute performance énergétique voire à énergie positive situés dans un environnement urbain dense, dans une perspective à 20 ans.



Pour poursuivre ce travail dans le cadre du PREBAT2, un groupe projet « Vers des bâtiments à énergie positive » est organisé en 2011. Présidé par Michel Macary, architecte, et avec la participation du PUCA et de l'ADEME, ce groupe explore lors de différents ateliers les nouvelles questions que posent l'exigence du bâtiment à énergie positive à l'horizon 2020 (élaboration du programme, montage, conception et réalisation). Ce travail permet de mettre en exergue certains points de blocage liés au BEPOS (définition du niveau d'exigence, critères à prendre en compte...) et de définir une « charte d'expérimentation » permettant de lancer l'appel à candidatures de l'expérimentation BEPOS en mars 2012.

L'enjeu de l'expérimentation est la conception d'opérations innovantes comportant un ou plusieurs bâtiments de logements neufs ou en réhabilitation dépassant le niveau de performance énergétique de la RT 2012 pour aller « vers le BEPOS » et qui répondent aux exigences de qualités urbaines, architecturales et d'usage et de coût maîtrisé.

Compte tenu de son ambition et de son échelle territoriale, le jury de candidature a souhaité que l'îlot à énergie positive de l'île de Nantes sur l'éco quartier de la prairie aux ducs soit étudié afin d'en tirer des enseignements pour l'expérimentation de bâtiments à énergie positive et à l'avenir des territoires.

¹ Programme de Recherche et d'Expérimentation sur l'Energie dans le Bâtiment

1.2 L'ÎLOT A ENERGIE POSITIVE : AU CŒUR DE LA PRAIRIE AU DUC

L'île de Nantes : un projet de renouvellement urbain d'envergure

L'opération îlot à énergie positive est située au sein de l'EcoQuartier de la Prairie au Duc dans la partie ouest de l'île de Nantes, au cœur de l'agglomération nantaise.

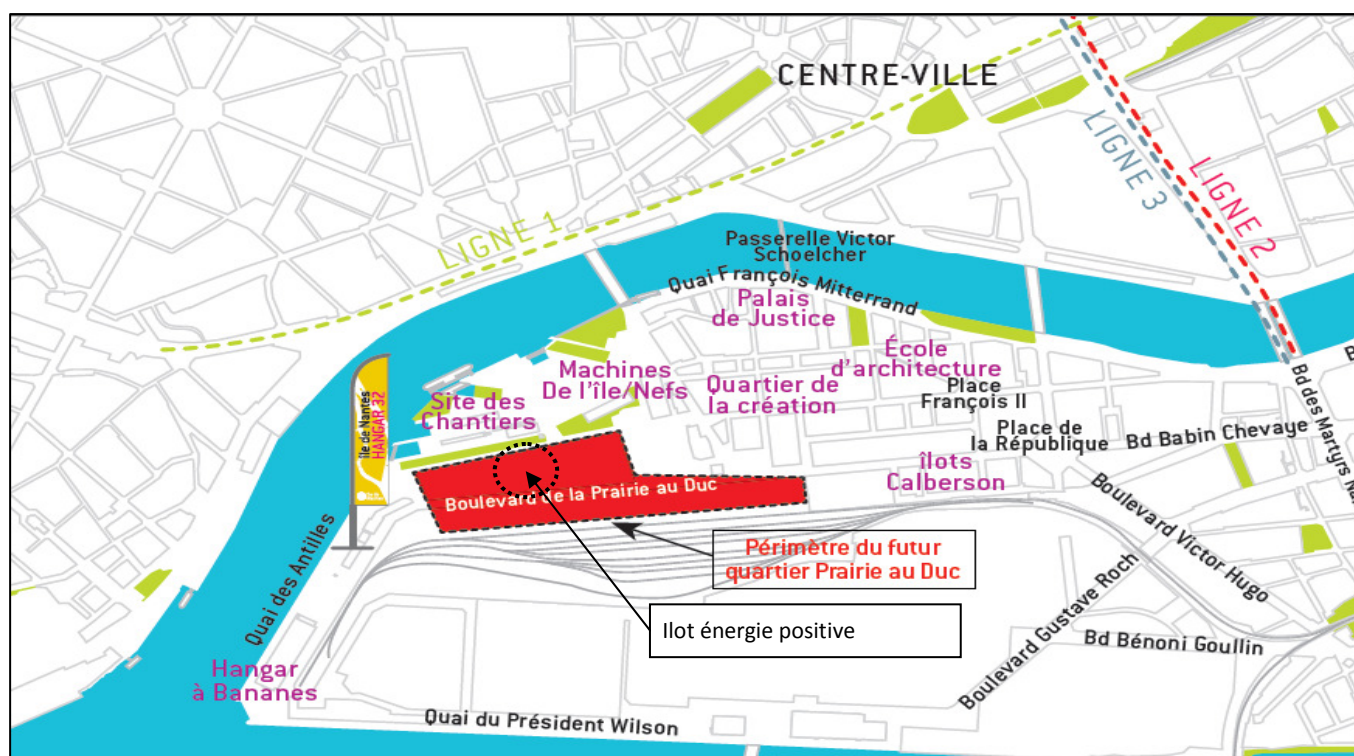


Figure 1 : localisation de l'EcoQuartier de la Prairie au Duc sur l'Île de Nantes

Le projet de renouvellement urbain de l'île de Nantes s'étend sur 337 ha avec une 1^{ère} phase initiée en l'an 2000. Sous l'impulsion de Nantes Métropole puis de la SAMOA², société dédiée à la maîtrise d'ouvrage du projet, ce territoire composite se transforme en un véritable cœur d'agglomération.

A terme toutes les fonctions de la ville seront développées : logements, activités économiques, commerces, transports collectifs, équipements et services. Depuis le début du projet urbain ce sont plus de 500 000 m² d'opérations qui ont été engagés ou construits dont 3 800 logements et 200 000 m² de tertiaire.

Depuis septembre 2010, suite à la fin du contrat de maîtrise d'œuvre confié à Alexandre Chemetoff en 2000, la maîtrise d'œuvre urbaine est assurée par l'équipe SMETS – UAPS – Proap – SCE – Transsolar qui doit initier une seconde phase visant au développement du secteur sud-ouest de l'île de Nantes.

L'EcoQuartier de la Prairie au Duc

L'EcoQuartier de la Prairie au Duc est situé dans cette partie ouest de l'île de Nantes sur le site des anciens chantiers navals, à proximité des machines de l'Île et du Quai des Antilles, de part et d'autre du Boulevard de la Prairie au Duc. Il vise un mélange de fonctions à dominante résidentielle. Les premières réalisations sont en cours sur les lots A et B : des logements, une résidence étudiante, des commerces et un groupe scolaire.

² SAMOA : Société d'Aménagement de la Métropole Ouest Atlantique

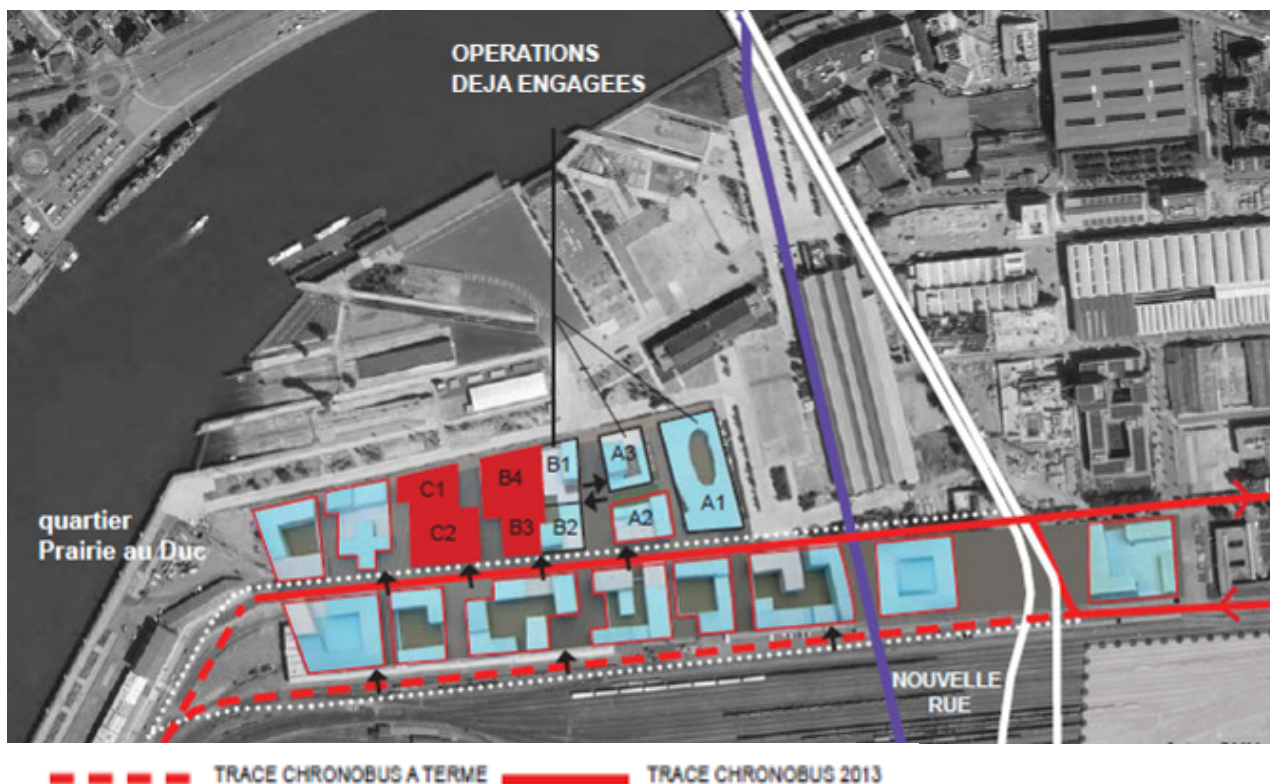


Figure 2 : plan d'aménagement de la Prairie au Duc

L'EcoQuartier tire sa spécificité de son ambition en matière de développement durable et du contexte de renouvellement urbain dans lequel il s'insère avec un rôle important joué par la culture, les activités créatives et la réutilisation du patrimoine (par exemple les nefs de la Loire réhabilitées en espace d'accueil d'activités culturelles).

Le quartier de la Prairie-au-Duc labellisé EcoQuartier dans le cadre de l'appel à projets du Ministère de l'Ecologie lancé auprès des collectivités en 2009

La métropole Nantes Saint- Nazaire est labellisée EcoCités également en 2009.

L'agglomération est également retenue au Fonds Ville de Demain grâce à l'Eco-quartier de la Prairie-au-Duc (Ile de Nantes) et plus particulièrement son îlot à énergie positive et l'intégration des nouveaux usages urbains.

Vers l'IPOS (îlot à énergie positive)

La SAMOA, aménageur de l'éco quartier, a souhaité y implanter, avec le soutien de Nantes Métropole et la ville de Nantes un îlot à énergie positive.

Cet îlot à énergie positive comprend les lots B3-B4 et C1-C2. Il s'insère au cœur de l'EcoQuartier de la Prairie au Duc qui est très bien desservi par les transports en commun (chronobus fin 2013) et les liaisons douces.

L'îlot est situé au nord du Boulevard de la Prairie-au-Duc, de part et d'autre d'une voie piétonne nord-sud qui relie le site des Chantiers à un futur parc et qui constitue un axe important dans le fonctionnement du futur quartier.

2 JEU D'ACTEURS ET PLANNING

L'îlot à énergie positive, de part son intégration dans un projet urbain d'envergure et ses ambitions fortes, implique un jeu d'acteurs assez complexe que la figure ci-après synthétise.

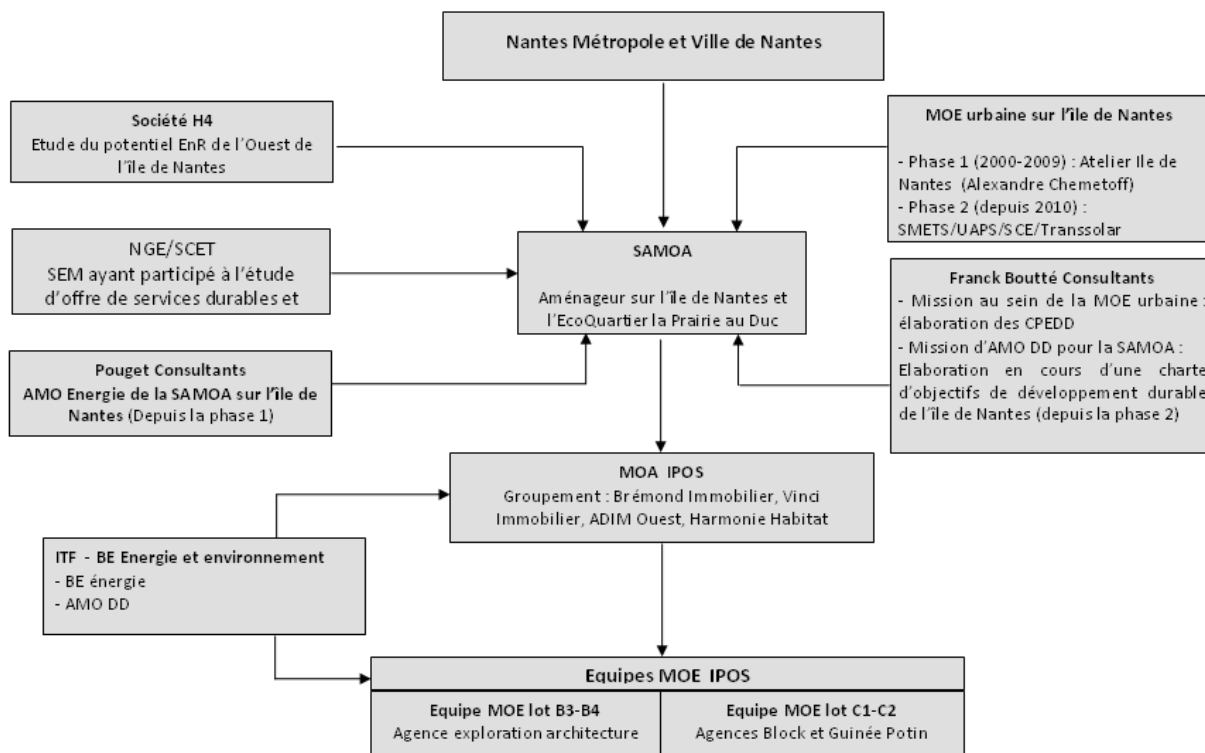


Figure 2 : Jeu d'acteurs : du projet urbain de l'île de Nantes à l'îlot énergie positive

La figure suivante permet de mettre en perspective le planning de l'îlot à énergie positive au sein de l'EcoQuartier de la Prairie au Duc et de l'île de Nantes.

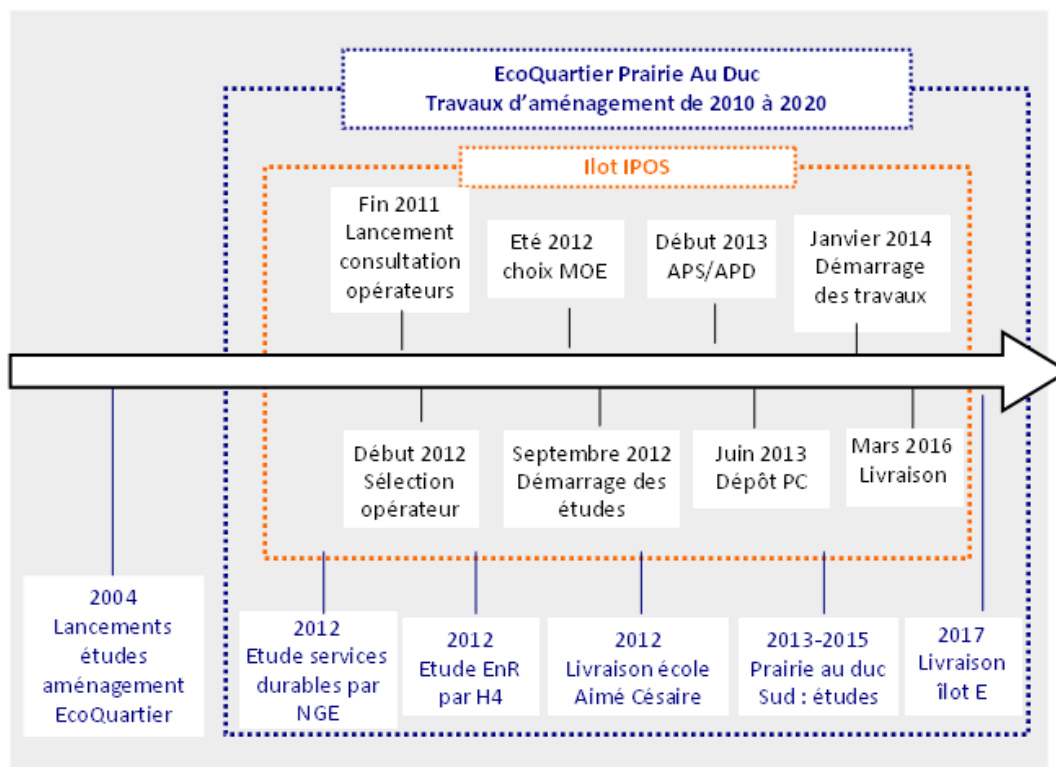


Figure 3 : Planning d'aménagement de l'îlot IPOS au sein de l'EcoQuartier de la Prairie au Duc

3 DE L'AMBITION A LA CONCEPTION

3.1 ORIENTATIONS POLITIQUES/AMENAGEMENT

A l'échelle territoriale, le Plan Climat de Nantes prévoit une division par deux des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2025. Afin d'atteindre cet objectif et en prenant en compte la difficulté liée au parc immobilier existant, toute nouvelle construction de l'île de Nantes doit s'orienter vers un bilan nul en terme d'émissions de gaz à effet de serre.

Les engagements pris par la collectivité et l'aménageur, à l'échelle de l'île de Nantes, font l'objet d'une charte d'objectifs de développement durable actuellement étudiée par Franck Boutté Consultants au sein de la maîtrise d'œuvre urbaine. La charte finalisée doit dégager les enjeux forts et stratégiques du projet urbain de l'île de Nantes en matière de développement durable (volets social, économique, environnemental et culturel) pour les 10 prochaines années et identifier les moyens d'actions de l'aménageur pour atteindre ses objectifs.

L'initiative de la SAMOA a été soutenue par Nantes Métropole et la ville de Nantes, très intéressées par le projet d'IPOS.

Le montage de l'îlot à énergie positive (IPOS)

Il s'est fait en plusieurs étapes :

- ✓ **Fin 2009**, le projet d'Ecométropole de la métropole Nantes/St Nazaire figure parmi les 13 projets d'EcoCité³ sélectionnés. Le projet - qui prévoit notamment la création à Nantes d'un îlot à énergie positive - est porté par le syndicat mixte du SCOT (aujourd'hui le pôle métropolitain). Le dossier a été réalisé par la SAMOA en tant qu'AMO du syndicat mixte.
- ✓ **Suite à cette sélection EcoCité**, le syndicat mixte porte en mars 2010 le dossier de candidature⁴ de l'EcoCité Nantes/Saint-Nazaire au Fonds Ville de Demain du Programme d'Investissements d'Avenir (Grand Emprunt) afin d'obtenir des aides de l'Etat via la Caisse des Dépôts⁵. Le projet est sélectionné en octobre et un calendrier serré est imposé : les lauréats ont jusqu'au 15 mars 2011 pour présenter leur projet qui doit démarrer dans les deux ans.
- ✓ **Afin de se préparer aux futures évolutions techniques et réglementaires**, la SAMOA développait sa réflexion sur l'îlot à énergie positive depuis plusieurs années déjà, même si aucun projet concret n'était prévu. Le fait d'être lauréat du Fonds Ville de Demain dans un calendrier serré a accéléré l'expérimentation qui était envisagée à un horizon plus lointain.
L'échelle du macrolot est particulièrement pertinente pour une opération à énergie positive car elle permet d'optimiser la mutualisation énergétique (foisonnement et lissage des pics d'appel de puissance, optimisation des consommations...). Le choix de l'échelle du macrolot s'est fait ici naturellement, le macrolot étant une échelle habituelle de travail pour la SAMOA : la consultation des maîtres d'ouvrage se serait faite quoi qu'il arrive à l'échelle de l'îlot.
- ✓ **Fin 2010**, plusieurs acteurs clés se réunissent afin d'identifier les actions à intégrer au cahier des charges pour la programmation de l'éco quartier de la Prairie au Duc : Nantes Métropole, la SAMOA, son AMO, Pouget Consultants ainsi que l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine sur l'île de Nantes.

³ Lancée en novembre 2009 dans le cadre du plan d'action Ville durable, la démarche EcoCité récompense les agglomérations qui contribuent à innover et inventer la ville différemment, à offrir une meilleure qualité de vie aux citoyens, à préserver les ressources naturelles et à lutter contre le réchauffement climatique.

⁴ http://www.nantes-developpement.com/files/CP_ecocite_NSN.pdf

⁵ <http://www.caissedesdepots.fr/activites/investissements-davenir/ville-de-demain-1000-meur.html>

3.2 ETUDES A L'ECHELLE URBAINE PREPARANT L'IPOS

Afin de développer des opérations particulièrement exemplaires en matière de développement durable sur l'île de Nantes et notamment l'IPOS, la SAMOA a engagé des études spécifiques sur la conception bioclimatique (confiée à la MOE urbaine), sur le potentiel en énergies renouvelables (confiée à H4) et sur le montage de l'îlot à énergie positive (réflexion sur une économie commune entre les services et la gestion des systèmes EnR confiée à NGE/SCET).

L'étude sur le montage de l'îlot à énergie positive

Cette étude (confiée à NGE/SCET) est toujours en cours et vise à donner des clés pour définir une économie commune entre de nouveaux services durables et la gestion de l'énergie. Elle n'est pas spécifique à l'opération.

L'offre de services durables pouvant être proposée ainsi que les modalités de gestion de ces services doivent y être étudiées. Plusieurs pistes sont envisagées à l'échelle de l'îlot ou de l'île de Nantes, notamment :

- Un pack mobilité avec l'implantation d'un service de vélos partagés et d'un système d'autopartage interne à l'îlot,
- Une maison de la mobilité publique source d'information et de conseil sur la mobilité (échelle de la collectivité),
- un système d'échanges de services type Accorderie⁶,
- un service sur la thématique de la gestion des déchets par exemples : un pôle d'information, une ressourcerie à part entière ou une antenne d'une ressourcerie existante (sensibilisation et valorisation des déchets du quartier).

L'étude du potentiel en énergies renouvelables

L'étude du potentiel en énergies renouvelables, confié à H4, a été finalisée à l'été 2012 à l'échelle de la partie ouest de l'île de Nantes. L'étude avait débuté en 2011, mais les réflexions ont été importantes et ont retardé son rendu. L'objectif de cette étude était de proposer des scénarios de desserte énergétique pour les programmes d'aménagements de l'ouest de l'île de Nantes en visant l'autonomie énergétique à l'échelle de l'îlot.

Un îlot type de 23 000 m² SHON pour une emprise de 4 000 m² environ et proposant une diversité d'usages (55% logements, 33% bureaux, 12% d'équipements, 1% d'activités) a été défini.

4 scénarios avec énergies renouvelables ont été proposés à l'échelle de cet îlot :

- Scénario 1 : Electricité – Solaire photovoltaïque, Chaleur et froid - Réseau Pompe A Chaleur(PAC) sur nappe phréatique+ gaz
- Scénario 2 : Electricité – Solaire photovoltaïque, Chaleur – Chaufferie bois sur réseau autonome
- Scénario 3 : Electricité – Solaire photovoltaïque, Chaleur – PAC réversible sur les eaux usées
- Scénario 4 : Electricité et chaleur – Cogénération biomasse

Le réseau de chaleur n'avait pas été retenu dans ces scénarios car son prolongement n'était alors pas prévu. Nantes Métropole avait lancé de son côté une consultation pour une nouvelle Délégation Service Publique (DSP) de son réseau de chaleur et a retenu la proposition de Cofely dont l'offre était basée sur une extension du réseau de chaleur vers le futur CHU proche de l'îlot à énergie positive.

Cette extension du réseau de chaleur de la ville deviendrait une opportunité pour l'IPOS :

- le mix énergétique de l'extension du réseau de chaleur de la ville est en effet très vertueux car il a plus de 80% d'EnRR,

⁶ L'Accorderie ou La Corderie : système d'échanges de services locaux basé sur la coopération dans une optique de lutte contre la pauvreté et l'exclusion sociale (un échange repose sur le temps et non sur l'argent).

- Si l'IPOS produit de la chaleur, la revente de l'excédent au réseau de la ville est envisageable
- A contrario, l'appoint pour l'IPOS pourrait être assuré par le réseau et non une chaufferie gaz.

L'hydrolien a été étudié mais non retenu du fait de la complexité de la technique à mettre en œuvre.

Cette étude a par ailleurs permis à la SAMOA d'appuyer auprès de la collectivité le projet d'extension du réseau de chaleur vers l'Ouest de l'île de Nantes.

Le coût de cette étude d'échelle urbaine est d'environ 28 300 € HT.

3.3 CONSULTATION AMBITIEUSE

Fin 2011, accompagnée de son AMO, Pouget Consultants (BE thermique spécialisé), la SAMOA lance une consultation auprès d'opérateurs immobiliers pour la réalisation de l'îlot B3-B4/C1-C2 développant un programme mixte de commerces, d'activité de bureaux et de logements de typologie et natures variées⁷.

La mixité sociale est un enjeu pour l'opération. Afin de garantir cette mixité, la programmation comprend :

- 50% de logements privés,
- 10% de logements en locatif social (PLAI –prêt locatif aidé d'intégration/ PLUS –prêt locatif à usage social),
- 10% de logements en PLS (prêt locatif social),
- 30% de logements en accession abordable ou sociale.

Afin d'être à la hauteur des ambitions de développement durable suscitées par les démarches EcoQuartier et Ecocité, la SAMOA a fait le choix de mettre les deux lots B3-B4 et C1-C2 dans le même ensemble de consultation d'opérateurs.

Il s'agit d'une consultation ouverte auprès de promoteurs et de groupements de promoteurs/investisseurs. Pour la SAMOA, l'accompagnement par l'AMO DD « Pouget Consultant » en amont a été primordial et a permis d'être précis dans les exigences et les préconisations à développer.

Par ailleurs, la SAMOA a engagé des réflexions sur des services partagés innovants évoqués dans le dossier de consultation, notamment :

- L'implantation d'une conciergerie de quartier en collaboration avec La Poste : idée de mutualisation d'un équipement dédié à la distribution de courrier, de colis et autres livraisons urbaines quotidiennes au service des habitants du quartier.
- Des services mutualisés (location de vélos, systèmes de récupération d'énergies renouvelables...). La gestion de ce type de services est en cours d'étude par la SAMOA.

⁷ La programmation prévoit environ 14 000 m² SHON de logements, 6 500 m² de bureaux et 1 500 m² d'activités/commerces de rez-de-chaussée au sein de 4 bâtiments (cf. annexe 2)

Cahier de prescriptions environnementales et de développement durable (CPEDD)

Afin de cadrer la consultation des maîtres d'ouvrage un CPEDD très précis a été réalisé par Transsolar, Maitrise D'Ouvrage Urbaine. Il fixe les ambitions de la SAMOA en terme énergétique mais aussi environnemental, fonctionnel et architectural, l'objectif n'étant pas de « faire de la performance énergétique pour de la performance énergétique ».

Les mots d'ordre étaient « **opération exemplaire, sobriété, ambition** »

En particulier, il définit les prescriptions suivantes :

Performance énergétique

La réflexion énergétique s'est construite en se référant à la démarche Négawatt : sobriété, efficacité puis recours aux énergies renouvelables.

Pour les logements, le recours à la ventilation naturelle est exigé dans les espaces de vie hors saison de chauffe.

Un suivi des consommations à l'échelle des bâtiments et de l'îlot au cours des deux premières années d'exploitation est demandé. Par ailleurs, un affichage des consommations d'énergie est demandé afin de sensibiliser les usagers pour un comportement plus responsable.

La SAMOA impose par ailleurs à l'opérateur lauréat d'engager les études suivantes au fur et à mesure de l'opération : une simulation thermique dynamique pour éviter le recours au rafraîchissement actif, une étude de faisabilité du potentiel d'approvisionnement en EnR au stade Permis de Construire et une étude sur la possibilité d'atteindre un niveau BEPOS.

Afin d'inciter l'opérateur et les équipes de conception à dépasser ces exigences minimum, le CPEDD fait un certains nombres de préconisations, notamment sur la conception des systèmes de ventilation, les solutions passives permettant d'obtenir un bon confort d'été, les solutions pour éviter les effets de paroi froide etc....

Exigences énergétiques

Elles ont été définies par Pouget Consultants et intégrées au CPEDD.

- **Cep** : $\leq 45 \text{ kWh/m}^2/\text{an}$

- **Bbio** : doit être inférieur de 30% par rapport à la RT2012

- **Etanchéité à l'air** : doit être inférieur de 20% par rapport à la RT2012

- **Ventilation double flux** : efficacité minimum de l'échangeur de 75%

- **Recours obligatoire aux EnR avec :**

→ Pour les applications solaires (PV ou thermique) : au minimum 80% de la surface exploitable du toit couverte (résulte de l'étude de faisabilité énergétique),

→ Pour l'ECS : au minimum un taux de couverture de 60% par des EnR,

Prescriptions environnementales

- **Préservation de la biodiversité** : l'EcoQuartier étant très proche de 2 futurs parcs, la continuité écologique doit être conservée (cours intérieures plantées, rues également plantées).
- **Gestion de l'eau** : une réduction de la consommation en eau potable est demandée via l'utilisation d'équipements hydroéconomes. Une réflexion sur la récupération des eaux de pluie est souhaitée.
- **Confort visuel** : dans les logements, les pièces de vie doivent bénéficier d'un ensoleillement direct de mars à septembre et avoir accès à la lumière du jour. Par ailleurs, des recommandations sont faites concernant la taille minimale des ouvertures : pour les pièces à vivre (salons, chambres) : 30% de la surface du mur et 15% de la surface du sol, et pour les cuisines 10% de la surface du sol.
- **Matériaux et gestion de chantier** : afin de mener une réflexion sur l'impact environnemental et sanitaire des matériaux (pas que l'énergie grise), le référentiel HQE est appliqué (cible 2 relative aux choix intégrés des procédés et produits de construction et cible 13 relative à la qualité de l'air). Sur

le chantier, une démarche « chantier vert » est exigée afin d'éviter au maximum les nuisances pour le personnel du chantier, les riverains et l'environnement.

- **Gestion du bâtiment** : la maintenance, le contrôle, la pérennité des installations et l'évolution possible du site doivent être prévus dès la phase de conception. Le gestionnaire et les habitants doivent être informés des bonnes pratiques comportementales liées aux spécificités de l'opération.

Conception architecturale

La SAMOA a indiqué dans sa consultation son souhait d'une écriture architecturale contemporaine en lien avec l'environnement du site et avec des avancées exemplaires en matière de forme pour les l'habitat. Une diversité architecturale est également attendue pour les 2 lots B3-B4 et C1-C2 (intervention de plusieurs architectes souhaitée). Par ailleurs, le quartier de la Prairie au Duc étant situé face au quai de la Fosse (dimension historique), l'intégration de panneaux photovoltaïques en toiture doit être étudiée précautionneusement. De même, les toitures ne doivent pas être monopolisées par ces panneaux.

Prescriptions programmatiques

- **Mixité générationnelle** : le quartier s'adressant aux populations de tout âge, les logements devront prendre cet aspect en compte et des équipements variés devront être prévus.
- **Evolutivité programmatique** : les différentes cellules du rez-de-chaussée doivent être conçues pour pouvoir évoluer et s'adapter à diverses utilisations (logements ou commerces par exemple).
- **Services partagés** : le CPEDD rappelle des réflexions sur des services partagés déjà menées par la SAMOA et demande à aller plus loin.

Pistes d'innovations

La SAMOA propose d'inscrire dans son cahier des charges initial pour le choix de la maîtrise d'ouvrage, parmi les pistes d'innovations recherchées – la mutualisation énergétique et l'îlot à énergie positive. En effet, en plus d'exigences précises, afin de pousser les promoteurs et concepteurs à développer leurs ambitions, la SAMOA propose dans son dossier de consultation des maîtres d'ouvrage les thèmes de recherche et d'innovation qu'elle souhaite voir développer :

- **Mutualisation énergétique et objectif d'îlot à énergie positive** : la SAMOA souhaite inciter à une réflexion sur la réalisation d'un îlot à énergie positive, ce qui implique une mutualisation énergétique à l'échelle de l'îlot avec recours aux EnR. La conception de bâtiments performants (orientation, valorisation des apports passifs, performance de l'enveloppe) n'est en effet pas suffisante. Un projet de smartgrid peut être proposé.
- **Mutualisation des stationnements** : l'enjeu est une limitation des ouvrages techniques et d'offrir des espaces libres en pleine terre dans l'îlot.
- **Evolutivité programmatique** : une réflexion sur l'évolutivité des logements (évolution des modes de vie) peut être menée.
- **Programmation et gestion intergénérationnelle** (réflexion sur une offre)
- **Innovation en termes de services partagés** : des expérimentations visant à développer de nouveaux services pourraient être menées comme des services de proximité type conciergerie.
- **Innovation en matière d'équipement numérique des bâtiments** : parmi les pistes de réflexion, le très haut débit résidentiel.

3.4 REPONSE ET CHOIX DU PROMOTEUR : LE GROUPEMENT BVA-HH

La SAMOA attendait dans le dossier de réponse à sa consultation divers éléments, notamment :

- la présentation du concept proposé et du programme correspondant et son caractère innovant (en réponse aux thématiques proposées par la SAMOA et son adéquation à l'économie de l'opération, en référence au programme initial),
- le positionnement de l'offre immobilière (population, mixité sociale, mixité d'usage, etc.),
- les engagements en matière de qualité environnementale et responsabilité sociale du projet (atteindre et dépasser les objectifs de la SAMOA),
- l'engagement sur le calendrier,
- la méthode d'élaboration, de conduite du projet et ses conditions de réalisation,
- les offres de prix (selon les différentes typologies de logements, etc.),
- la présentation du bilan d'opération simplifié (dépenses, recettes).

Le choix a été effectué par la SAMOA et Nantes Métropole en commission sur la base des critères précédents douze opérateurs ont été auditionnés. Deux séances d'audition ont été organisées et début 2012, à l'issue de la consultation pilotée par la SAMOA, un groupement de promoteurs/bailleurs a été sélectionné. Ce groupement est composé de

- deux groupes :
 - o Brémond Immobilier,
 - o Le tandem Vinci (constructeur) /Adim Ouest (société de montage et de promotion),
- et un bailleur social Harmonie Habitat.

Plusieurs éléments décisifs ont participé au choix de ce groupement :

- **L'offre répondait aux enjeux de la SAMOA** : mixité générationnelle, bon positionnement sur la charge foncière, prix de sortie du logement libre, surface des logements adaptée aux familles (cf. annexe 2 pour les détails de la programmation).
- En intégrant Harmonie Habitat au groupement, **le lien avec le gestionnaire et les futurs usagers est fait à l'intérieur même de la maîtrise d'ouvrage**. Harmonie Habitat prévoit 34 logements spécifiquement adaptés aux personnes âgées encore autonomes (détail de la programmation présenté dans l'annexe 2). L'intégration d'Harmonie Habitat s'est faite naturellement notamment du fait de la programmation qui demandait du logement social en accession.
- Le groupement s'est fait accompagné par un bureau d'étude spécialisé en énergie et environnement (ITF) afin de **répondre de façon complète et pertinente aux enjeux de développement durable et aux enjeux thermiques ambitieux de la SAMOA**. C'est d'ailleurs grâce à sa réponse complète que le groupement a été retenu par la SAMOA.
- Par ailleurs, le groupement a souhaité dialoguer dès la phase consultation avec des collectifs d'entreprises regroupant les futurs preneurs en activités et commerces sur l'îlot afin d'identifier leurs besoins et de mettre à profit leur capacité d'entraînement sur la vie des deux îlots et de ses habitants. Pour ce faire, ils ont prospecté sur Nantes et ont rencontré le collectif SCOPIC fédéré par l'agence de communication SCOPIC. Ce collectif était déjà intervenu sur de l'espace public autour d'entreprises pour créer de nouveaux services mutualisés (sur de l'existant) et souhaitait renouveler l'expérience pour aller plus loin sur du neuf. **Un partenariat s'est donc mis en place, le collectif d'usagers SCOPIC futur utilisateur de l'îlot** et souhaitant développer un projet d'animation de quartier. En phase consultation, le groupement s'est fait accompagné par un AMO qui a fait le lien avec le collectif non familial du milieu du bâtiment. Cet AMO accompagne toujours le collectif dans son projet (et plus le groupement). Lors de la consultation, les intentions du collectif ont été exposées (objectif de mutualisation des lieux de vie comme jardin partagé, restauration collective...) [cf. paragraphe 3.6 Conception].

Réciproquement, l'intérêt du groupement pour ce projet expérimental d'îlot à énergie positive a été éveillé pour plusieurs raisons :

- l'enjeu expérimental et le développement de nouvelles pratiques,
- l'attractivité du site (projet urbain d'envergure) soit une exposition aux risques limités,
- la capacité des différents acteurs à s'engager dans un projet ambitieux (collectivité, SAMOA),
- l'intérêt stratégique en tant qu'opérateur (réaliser une opération « avant gardiste »)

3.5 CHOIX DES EQUIPES DE MAITRISE D'OEUVRE

La SAMOA avait déjà défini les modalités de choix de l'équipe de maîtrise d'œuvre dans sa consultation des opérateurs fin 2011. L'accent a été mis dès le départ par la SAMOA sur la prise en compte du projet de maîtrise d'œuvre urbaine.

A l'été 2012, le groupement BVA-HH reprend les modalités fixées par la SAMOA initialement et lance une « double consultation » architecturale sur les lots B3-B4 et C1-C2. La SAMOA préconise en effet 2 équipes différentes sur les lots B3-B4 et C1-C2 afin notamment d'enrichir les échanges et d'apporter une diversité architecturale. Ceux-ci doivent ensuite travailler de concert sous la direction de l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine.

La composition minimale de l'équipe attendue est ainsi détaillée : un architecte (ou cabinet d'architectes) ayant une compétence interne ou externe par l'apport de bureaux d'études couvrant a minima des compétences en architecture, en urbanisme, en paysage, en structure, en acoustique et en économie de la construction. Le bureau d'études Environnemental ITF qui a concouru au côté du groupement BVA-HH lors de la consultation MOA, est intégré à la mission de l'architecte en tant que co-traitant. Lors de la conception, ITF ne tiendra donc plus le rôle d'AMO pour le groupement. Le groupement n'a pas estimé nécessaire de recourir à un AMO pour les accompagner pour la suite de l'opération du fait du soutien fort apporté par la SAMOA notamment à travers Pouget Consultants (AMO Energie de la SAMOA sur la phase 1 de l'île de Nantes et encore aujourd'hui), Franck Boutté Consultants (AMO DD de la SAMOA sur l'île de Nantes depuis la phase 2) et NGE (Sem d'équipement et de services de Nantes métropole ayant une dimension bureau d'étude) qui contribuent au suivi du projet (notamment réunion de validation du plan masse et d'optimisation des apports solaires etc...).

Le processus de sélection des 2 équipes de maîtrise d'œuvre s'est déroulé en plusieurs étapes :

- tout d'abord appel à candidatures ouvert lancé par le groupement BVA-HH (les candidats devant présenter une équipe de plusieurs architectes et BE),
- puis analyse des candidatures sur la base des références par une commission d'attribution présidée par le groupement BVA-HH, avec participation de la SAMOA, de l'équipe Smets/UAPS, de la Ville de Nantes et de Nantes Métropole afin de choisir les équipes qui présenteront une offre devant notamment prendre en compte : le programme du groupement, les missions d'ITF, la faisabilité urbaine et architecturale, le volet énergie du CPEDD produit par Pouget Consultants, les programmes prévus à proximité des Ilots concernés.
- et enfin audition de 40 minutes de 8 équipes présélectionnées auxquelles il est demandé d'exposer 3 références et une présentation organisée en 5 questions qui leur sont adressées à savoir :
 - « 1. Quels sont pour vous les principaux enjeux de ce projet ? Quels sont les éléments les plus marquants que vous retenir du cahier des charges d'insertion urbaine et architecturale de l'opération ?
 - 2. Comment concevez-vous l'intégration de l'opération dans le développement du quartier Prairie au Duc, qui constitue une pièce charnière du projet île de Nantes par l'ouverture de l'urbanisation sur le grand Sud-ouest de l'île ?
 - 3. Comment percevez-vous les objectifs du cahier de prescriptions environnementales et de développement durable et en particulier les objectifs énergétiques de l'opération ?

4 & 5 au choix des opérateurs : réaction au programme de l'opération, méthode de travail en phase conception et chantier, perception des objectifs économiques de l'opération, etc ... »

Les 2 équipes lauréates sont ensuite désignées sans esquisse.

A l'issue de cette procédure de mise en concurrence, l'agence Exploration Architecture est choisie pour l'îlot B3-B4 et les Agences Block et Guinée Potin pour les îlots C1-C2.

Parmi les éléments décisifs dans le choix de ces 2 équipes, la capacité à appréhender le projet dans son ensemble de manière complète, la réflexion sur les usages, la capacité à se mobiliser sur un projet complexe, à s'intégrer dans un quartier et la capacité à travailler en équipe.

3.6 CONCEPTION

Le projet qui est actuellement en phase esquisse se veut exemplaire en matière de performance énergétique. C'est également un projet exigeant en matière de qualité architecturale, à la mesure de son environnement (intégration dans l'EcoQuartier la Prairie au Duc et dans le projet urbain de l'île de Nantes). Les ambitions de la SAMOA sont toutes reprises par le groupement BVA/HH et les concepteurs.

Stratégie énergétique

En s'appuyant sur l'étude de potentiel EnR réalisée par H4 et sur la base des orientations programmatiques du groupement et de la faisabilité urbaine de l'îlot, ITF développe la stratégie énergétique pour le projet en tant que BE fluide de la maîtrise d'œuvre.

L'objectif de performance énergétique est d'atteindre, a minima, un niveau Passiv'Haus pour l'ensemble de l'opération (mais sans souhait de certification).

Le groupement de maîtrise d'ouvrage s'est néanmoins engagé à mettre en œuvre les moyens pour atteindre l'îlot à énergie positive (compensation des cinq usages réglementaires). L'équipe de conception a repris cet engagement.

L'insertion dans le site et l'optimisation de la conception bioclimatique ont fait l'objet de réunions de travail faisant intervenir à la fois la SAMOA et son AMO Pouget Consultants, la maîtrise d'œuvre urbaine, le groupement et les équipes de maîtrise d'œuvre. La définition du plan masse a été assez complexe du fait d'enjeux forts sur la composition urbaine et la conception bioclimatique.

Afin d'atteindre l'IPOS, les enjeux de conception portent sur l'optimisation des gains solaires d'hiver, une enveloppe thermique performante et des solutions techniques simples n'entraînant pas une complexification excessive des systèmes. Un mix énergétique combinant une production photovoltaïque et de la cogénération huile végétale (ou huile alimentaire usagée) est étudié par ITF afin d'optimiser la production d'énergie renouvelable sur le site.

A noter que la SAMOA et le groupement ambitionnent une compensation énergétique de tous les usages⁸.

Afin d'évaluer l'impact - technico-économique notamment - sur le projet des différents niveaux d'ambitions, 3 scénarios seront donc étudiés :

- un scénario de base niveau PassivHaus qui répond à l'enjeu minimum de sobriété,
- un scénario IPOS 5 usages réglementaires,
- un scénario plus ambitieux IPOS tous usages (y compris électrodomestique).

Par ailleurs, l'affichage des consommations (ECS, chauffage, eau potable, électricité) dans les logements est à l'étude (par exemple dans le salon). Il n'est a priori pas prévu un compteur calorifique par logement, les consommations sur le poste chauffage n'étant pas très importantes comparativement à d'autres postes.

⁸ Les usages réglementaires sont le chauffage, le refroidissement, l'ECS, la ventilation et l'éclairage. Les usages non réglementaires sont essentiellement constitués par l'électroménager, les appareils de cuisson, l'audiovisuel, l'informatique, l'ascenseur.

Les solutions techniques permettant l’approvisionnement énergétique de l’îlot à l’étude en Esquisse sont :

▪ **Pour le chauffage :**

Une micro-cogénération à huile végétale (huile alimentaire usagée étudiée) est envisagée afin de produire électricité et chaleur. Selon les scénarios envisagés, la place accordée aux panneaux photovoltaïques, l’équilibre technico-économique, la cogénération pourrait fournir entre 40 et 80% des besoins thermiques de l’IPOS (pour une puissance allant de 90 à 250 kW).

Du fait du passage proche du réseau de chaleur de la ville, l’IPOS a l’opportunité⁹ de s’y raccorder (réseau vertueux à plus de 80% d’EnRR) : celui-ci pourrait alors fournir l’appoint en chaleur et éviterait la mise en place d’une chaudière gaz en appoint.

Par ailleurs, la récupération de l’excédent de chaleur par le réseau de chaleur est à l’étude (montage économique à définir).

La distribution du chauffage dans les logements se fait par air avec un thermostat de régulation par logement (zone différenciée jour/nuit) et un radiateur sèche serviette par salle de bains. Une ventilation double flux à haut rendement ($\geq 80\%$) est prévue et permet de récupérer en partie la chaleur de l’air extrait et donc de diminuer l’apport énergétique.

▪ **Pour l’eau chaude sanitaire :**

La production d’ECS est centralisée et réalisée à partir de la « base chaleur » (cogénération + réseau) (recours au solaire thermique jugé non pertinent lorsqu’un réseau de chaleur vertueux peut desservir le site).

Afin d’éviter les déperditions thermiques et dans une optique de réduction des coûts, chaque logement n’est desservi que par une colonne d’ECS.

▪ **Pour l’électricité :**

Des panneaux photovoltaïques ainsi que la cogénération huile végétale sont envisagés pour assurer la compensation énergétique.

Pour ces deux techniques, les difficultés rencontrées sont plus d’ordres juridique et financier que technique, notamment :

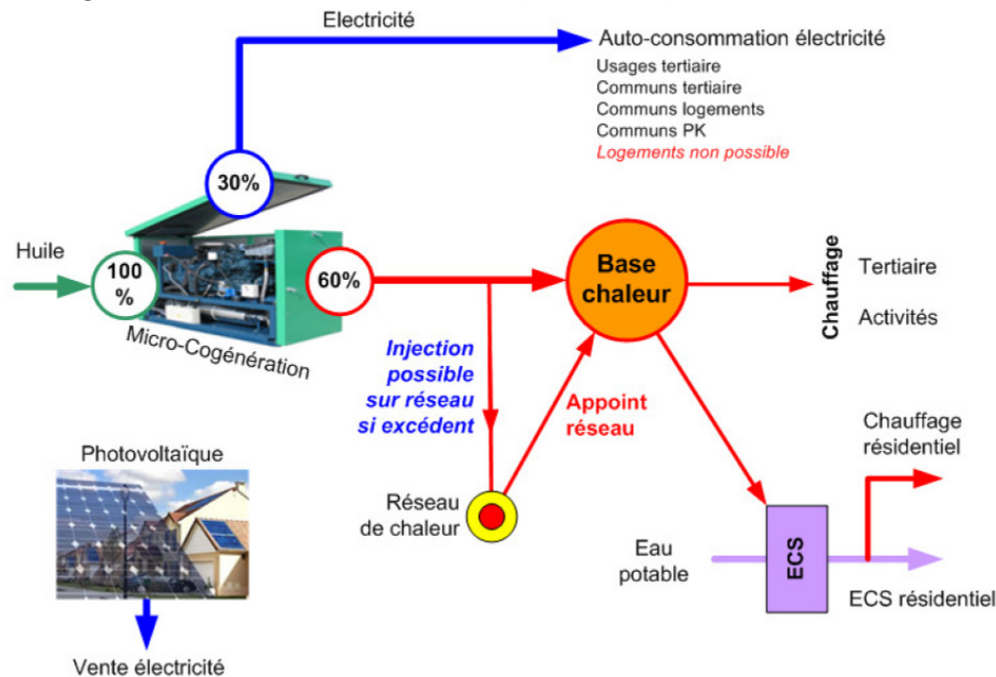
- le montage de la centrale photovoltaïque : celui-ci est assez complexe du fait de la société à créer et de l’actionnariat de cette société à définir. L’économie même est incertaine du fait de l’évolution des tarifs d’achat de l’électricité photovoltaïque (cf. paragraphe 4. Volet économique).
- Qualité architecturale et intégration urbaine : face aux enjeux de qualité architecturale et d’intégration urbaine, la SAMOA privilégierait plutôt la cogénération (la cogénération impactant moins le bâtiment que le photovoltaïque). Ce positionnement représente une difficulté pour le groupement qui envisageait la cogénération sur huile végétale comme un moyen de production d’énergie renouvelable complémentaire du photovoltaïque et non principal.
- L’équilibre économique de la cogénération : le montage économique et financier de la cogénération est en effet complexe : la vente de l’électricité produite se fait sur le marché de gré à gré (pas de tarif d’achat pour ce type de cogénération) et la vente de l’excédent de chaleur produite pourrait se faire à Cofely mais les conditions ne sont pas optimum (l’excédent de chaleur est produit lorsque la demande est basse est donc quand les prix sont bas, à l’inverse l’îlot a besoin de chaleur lorsque la demande est forte et que les prix sont élevés).

Il était prévu initialement d’étudier la valorisation de la chaleur des eaux grises ainsi que l’intégration en toiture d’éoliennes urbaines mais ces deux solutions n’ont pas été retenues en phase esquisse. Le groupement n’exclut pas de les étudier ultérieurement.

⁹ Le réseau n’est pas classé : le raccordement n’est donc pas obligatoire, en revanche il est fortement conseillé par la collectivité et la SAMOA.

Le déploiement d'un réseau intelligent toutes énergies type « smart grids » est également à l'étude. Il comprendrait une plate-forme de traitement des données permettant de suivre la performance énergétique de l'îlot, de sensibiliser les différentes parties prenantes et d'optimiser les consommations d'énergie. Il s'agirait d'un réseau ouvert en interface avec toutes les sources d'énergie (dont le smartgrid ERDF) et qui pourrait avoir des déclinaisons à l'échelle du logement ou sur des supports accessibles au plus grand nombre (internet, réseaux sociaux, smartphones etc...).

Ci-après le schéma d'approvisionnement énergétique de l'îlot en considérant une ré-injection de l'excédent de chaleur de la cogénération vers le réseau de chaleur (source : ITF).



Mutualisation des usages

Une réflexion est menée sur différents niveaux de mutualisation des usages pour développer les pistes de réflexion de la SAMOA :

▪ **Mutualisation des stationnements**

La mutualisation des places de stationnement entre les deux lots et entre les différentes typologies d'usagers (logements/tertiaire/commerces) est étudiée avec l'octroi de droits à stationner et non plus de places de stationnement. La création d'un parking commun est complexe : la solution étudiée passe en-dessous de l'espace public d'où une question de domanialité qui doit être arbitrée par Nantes métropole prochainement.

▪ **Mutualisation des lieux de vie**

Les lieux de vie divers sont concentrés en RDC (ou au niveau de la dalle sur l'îlot B) et génèrent de la vie urbaine. Le collectif SCOPIC participe à la définition et à la mise en œuvre d'une mutualisation des lieux de vie (usages, interactions entre les occupants etc.). Le collectif étant déjà structuré, des groupes de travail ont pu être organisés facilement à l'intérieur du collectif. Des réunions régulières avec le groupement ont également lieu : le collectif participe en effet à la définition du programme (notamment l'articulation entre les rez-de-chaussées commerciaux) mais aussi au projet (avis du collectif pris en compte dans la définition du plan masse).

Un lieu de restauration et d'expression : interface entre les différents programmes

Il s'agit de l'un des espaces centraux pour la vie urbaine des deux îlots imaginé avec les membres du collectif SCOPIC. Il regroupe plusieurs fonctions : pause-déjeuner sur place pour les personnels des entreprises, service de plats à emporter (besoins ponctuels des entreprises et service pour les résidents âgés), lieu d'expression (ateliers, lectures, concerts, pratiques amateurs comme des cours, initiatives d'habitants...).

Un espace de réception partagé

L'une des problématiques de la résidence pour personnes âgées d'Harmonie Habitat est la possibilité pour les occupants à recevoir des visiteurs dans des logements où l'espace est optimisé. La mutualisation d'un espace d'accueil (office + « salon de réception ») entre les occupants de la résidence et les entreprises du site est une des pistes de réflexion (usage des entreprises concentré la semaine et la journée, usages des résidents les soirs et le week-end).

Le jardin partagé

Une réflexion sur le jardin partagé (jardinage, compostage, accueil d'événements de plein air, barbecue, détente, jeu etc.) et son entretien (effectué en partie ou totalement par les usagers) est en cours. L'objectif visé est de renforcer l'implication des usagers dans la vie des îlots et de fédérer (depuis les familles aux personnes âgées).

Les circulations et parties communes

Les concepteurs visent à faire de ces espaces des lieux de vie capables de susciter la rencontre et le croisement et recherchent donc des pistes permettant de limiter la sur-privatisation de ces espaces. Cette attention est portée à toutes les échelles de l'opération : fonctionnement des liaisons entre les deux îlots, entre les programmes et au sein de chaque entité.

▪ Mutualisation des services

Conciergerie : la réflexion est en cours (mutualisation habitants/entreprises, implication dans la vie des jardins etc.). Harmonie Habitat propose d'assurer l'hébergement de cette conciergerie.

Déplacements : la mise en place de services partagés est envisagée comme des vélos (ou vélos à assistance électrique, ou auto-partage entre occupants, et potentiellement avec d'autres usagers du quartier).

L'étude prospective de la SAMOA sur une économie commune entre de nouveaux services durables et la gestion de l'énergie actuellement en cours a pour ambition d'apporter des éléments valorisables à l'échelle de l'île de Nantes comme par exemple l'accorderie.

Enjeux environnementaux : gestion des eaux pluviales et préservation de la biodiversité

La réduction des surfaces imperméabilisées et l'optimisation des capacités de rétention et d'infiltration sont à l'étude. L'enjeu est de décharger les réseaux de la ville, de réduire l'effet d'îlot de chaleur et de préserver la continuité écologique.

Méthodes de travail

Le groupement BVA-HH s'est organisé autour d'une équipe projet où chaque maître d'ouvrage est représenté tout au long du projet. En revanche, le pilotage de cette équipe évolue selon les phases : Brémont assure le montage du projet jusqu'au permis de construire, Vinci assure la conception et l'exécution.

Afin de garantir une bonne coordination entre les deux équipes de maîtrise d'œuvre sur les deux lots B3-B4 et C1-C2, le groupement BVA-HH organise des réunions de travail communes sur des points clés (tel que la conception du plan masse ou la mutualisation des stationnements).

Par ailleurs, la SAMOA, la ville de Nantes et la maîtrise d'œuvre urbaine sur l'île de Nantes participent également à ces réunions clés.

Garantie de résultats

La SAMOA a plus l'habitude de travailler en établissant des relations de confiance avec les opérateurs, sans « course au label ».

Une relation de confiance s'est ainsi établie entre la SAMOA et l'opérateur qui s'est engagé sur l'atteinte du niveau Passif. Il n'y a en revanche pas d'obligation de résultats sur l'îlot à énergie positive mais une obligation de moyens. La mise en place d'une obligation de résultats n'a pas été jugée pertinente compte tenu du caractère expérimental de l'opération (retour d'expérience au moins aussi important que la performance effectivement atteinte).

Par ailleurs, l'acte de vente pour le terrain est signé juste avant le début des travaux (ce qui n'est pas une démarche généralisée). Cela permet à la SAMOA de s'assurer de la cohérence de l'opération avec les enjeux définis initialement. Certains éléments peuvent également être précisés dans le cahier des charges de cession de terrain.

4 VOLET ECONOMIQUE

Coût travaux de l'IPOS:

- Le **coût travaux**¹⁰ objectif de l'opération défini par le groupement BVA-HH est de 1 550 à 1 600 € HT/m² SHAB pour les logements. Une logique de péréquation étant appliquée entre les différents programmes, le coût travaux objectif des logements sociaux se situe dans la fourchette basse à environ 1 550 € HT/m² SHAB. Le **surcoût estimé** par Brémond par rapport à une opération classique RT 2012 est compris entre 150 et 200 € HT/ m² SHAB. Ce surcoût est dû à la technicité du bâtiment (performance des enveloppes notamment). Afin de limiter ces surcoûts, des équipements simples sont étudiés, notamment pour le chauffage des logements.
- **Les honoraires de l'AMO DD** Pouget Consultants pour l'analyse des offres des opérateurs pour l'ilot B3B4-C1C2 de la Prairie-au-Duc s'élèvent à 6 k€.
- **Les honoraires de maîtrise d'œuvre** du groupement : études comprises s'élèvent ici à environ 2,5 M€HT. Le surcoût dû aux études spécifiques estimé par Brémond est compris entre 1 et 1,5 % par rapport au coût des études menées dans un projet classique.
- Concernant la **charge foncière**, aucune distinction n'a été faite en fonction de la programmation et ce même sur le social. Cela est en effet difficilement envisageable dans la région. Un effort peut en revanche être fait sur les conditions annexes comme la prise en charge de la dépollution des sols par exemple. La péréquation à l'échelle du macro lot rend possible la réalisation du social avec une charge foncière globale de 290 €/m² (sans programme social la charge foncière aurait été comprise entre 300 et 350 €/m²).

Pour rappel, de nombreux AMO œuvraient en parallèle à l'échelle du quartier et ont donc participé, à leur échelle, à la programmation urbaine de l'IPOS.

▪

Financement du fonds Ville de demain » à la CDC:

- **Etudes en phase amont** : La Caisse des Dépôts via le Fonds Ville de Demain¹¹ a donné son accord pour financer en partie le coût des études spécifiques (AMO DD IPOS, AMO EnR échelle urbaine). D'autres parts, elle avait financés des études à l'échelle du quartier. Sur l'ensemble, elle a financé 35% des études.
- **Aide à l'investissement** : Le projet a obtenu le droit de candidater à nouveau au Fonds Ville de Demain. La candidature sera portée par le pôle métropolitain (anciennement syndicat mixte) afin d'obtenir des aides à l'investissement notamment sur les systèmes EnR prévus.
- **Panneaux photovoltaïques : montage spécifique en cours de définition** : Le montage de la centrale photovoltaïque reste à définir en partenariat avec Solira développement (entreprise spécialisée). Une société dédiée doit être créée pour porter le projet. L'appui financier d'Energie Partagée¹² est en cours d'étude.

Le montage financier n'est pour l'instant pas arrêté : les incertitudes sur le tarif d'achat de l'électricité produite ne permettent pas d'avoir un business plan figé. De même la surface de panneaux photovoltaïques nécessaire pour atteindre l'IPOS n'est pas arrêtée (dépend des scénarios envisagés ainsi que de l'équilibre économique à trouver).

¹⁰ Coût travaux hors VRD, hors études et hors PV

¹¹ <http://www.caissedesdepots.fr/activites/investissements-davenir/ville-de-demain-1000-meur.html>

¹² Energie Partagée Investissement (« EPI ») est un outil financier d'investissement citoyen dans la production d'énergie renouvelable et l'efficacité énergétique. Cet outil permet à des porteurs de projets et des acteurs des territoires de réunir les fonds propres nécessaires au lancement opérationnel d'un projet, et d'en garder la maîtrise citoyenne. L'appui financier d'Energie Partagée aux porteurs de projets intervient seulement en phase opérationnelle, une fois réalisées les études techniques et budgétaires liées au développement du projet et une fois obtenues les autorisations administratives nécessaires. Lien vers le site d'Energie Partagée : <http://energie-partagee.org/loutil-financier/le-fonds-citoyen-dinvestissement>

Coût global :

Aucune analyse en coût global n'a été menée à ce jour, cependant la SAMOA demande aux concepteurs de prendre en compte la maîtrise des coûts de maintenance et d'entretien, une diminution de la facture énergétique ne devant pas entraîner une hausse ceux ci et en conséquence une augmentation des charges pour l'occupant.

5 RETOUR D'EXPERIENCE DE LA SAMOA

La démarche suivie ici par la SAMOA est atypique et ne peut en elle-même être qualifiée de reproductible. Ce sont les avancées suscitées par ce projet en global qui pourront être mise à profit dans d'autres projets et contextes. Du point de vue de la SAMOA, **« l'innovation de ce projet réside plutôt en la manière d'agréger les briques que dans les briques elles-mêmes »** : en effet les techniques existent déjà, c'est leur association à l'échelle d'un macro lot qui est inédite.

Par ailleurs, parmi les difficultés rencontrées, la mise en place de la démarche en tant que processus itératif permanent au sein des équipes a été complexe. En effet, dans un projet innovant, de nombreux allers-retours sont nécessaires entre les différents acteurs de la programmation comme de la conception, ce qui implique de prévoir ce temps dès le départ ainsi que les honoraires que cela implique.

De même l'intégration de structures locales au projet, qui travaillent sur l'appropriation du projet localement, et qui deviennent de véritables acteurs du projet en développant une ingénierie propre (SCOPIC par exemple ici) doit être mise en avant et prévue, notamment en termes de rémunérations.

Du fait de la nature du groupement et de cette multiplicité d'acteurs (avec un jeu d'acteurs parfois déséquilibré), le montage du projet a été particulièrement complexe.

Concernant le cahier de prescriptions aménageur, la SAMOA a fait le choix ici de ne donner comme exigence de base que la réglementation et d'indiquer ensuite des prescriptions à discuter avec les opérateurs. Des pistes de réflexion ont ensuite été évoquées. Selon le retour d'expérience de la SAMOA, **la capacité d'innovation des opérateurs est souvent sous-estimée** ; leur laisser plus de marge dans le cahier de prescriptions peut favoriser l'innovation.

Cette « absence de hiérarchisation forte » dans les pistes de réflexion du cahier de prescriptions de l'aménageur a d'ailleurs permis au projet de se faire « naturellement » : **la SAMOA ne s'attendait pas à ce que le groupement aille aussi loin dans le BEPOS** (qui n'était pas exigé dans le cahier de prescriptions initial mais simplement avancé comme une piste de réflexion).

Le succès de ce projet réside donc – plutôt qu'en un cahier de prescriptions strictes - **en la compréhension des enjeux par tous les acteurs, la bonne connaissance du territoire par l'opérateur, l'habitude de travailler ensemble et la motivation de tous les acteurs pour l'innovation**. En effet, la recherche de retours d'expérience sur des techniques innovantes (mutualisation des parkings pour Brémond, travail sur les usages d'un nouveau quartier pour SCOPIC etc.) est l'un des moteurs du projet.

Ce retour d'expérience n'est cependant pas clos : la SAMOA émet encore des réserves face aux problèmes techniques, juridiques, organisationnels, financiers devant être résolus.

6 CONCLUSION

En fixant un certain nombre d'exigences et en laissant néanmoins son programme ouvert (plusieurs pistes de réflexion proposées), la SAMOA a obtenu de la maîtrise d'ouvrage un projet ambitieux qui proposait l'îlot à énergie positive notamment.

Les contraintes rencontrées afin de viser un bilan énergétique positif à l'échelle de l'îlot ne sont finalement pas très différentes des contraintes rencontrées à l'échelle bâtiment. Ainsi l'optimisation de la conception bioclimatique est complexe lorsque le plan masse est très contraint. L'atteinte de la compensation des usages réglementaires par une production d'énergie renouvelable suffisante est difficile en zone dense. L'intégration architecturale des panneaux solaires doit être étudiée en amont car elle influe sur les surfaces disponibles pour le solaire et donc sur l'équilibre énergétique et économique de l'opération. Le financement des systèmes EnR et le montage juridique associé sont par ailleurs complexe à définir, il est souvent nécessaire d'avoir recours à un spécialiste pour ces sujets.

La réflexion à l'échelle de l'îlot permet en revanche de répondre plus facilement et de façon plus pertinente aux enjeux de mutualisation, que ce soit du point de vue énergétique ou des usages.

Pour faire du BEPOS ou de l'IPOS il semble difficile de se passer du photovoltaïque, tout particulièrement lorsqu'un projet vise une compensation qui va au-delà des usages réglementaires et s'intéresse aussi aux usages spécifiques.

De nouvelles questions se posent alors aux acteurs. Comment organiser - à l'échelle de l'îlot ou du bâtiment - un stockage de cette énergie pour gérer son intermittence ? Alors qu'aujourd'hui l'électricité issue des EnR ne peut approvisionner que les parties communes d'un immeuble de logements, la distribution jusqu'aux logements relevant encore d'un monopole, comment utiliser cette énergie localement et plus particulièrement dans les logements ?

ANNEXES

ANNEXE 1 : FICHE TECHNIQUE

Ile de Nantes

Aménageur et pilote du projet urbain de l'île de Nantes: SAMOA

Architectes urbanistes :

- Phase 1 de 2000 à 2009 : Atelier de l'île de Nantes (Alexandre Chemetoff)
- Phase 2 depuis 2010 : Smets et uapS (Marcel Smets et Anne-Mie Depuydt).

Le groupement de MOE urbaine est complété par SCE, PROAP, Transsolar et Agence FRANCK BOUTTE CONSULTANTS.

Superficie de l'île de Nantes : 337 ha

Programmation : réalisation de 7 500 logements neufs (550 000 m² SHON) soit 15 000 habitants supplémentaires et un doublement de la population de l'île, de 300 000 m² SHON de tertiaire (bureaux, commerces, production) soit 15 000 emplois supplémentaires et de 150 000 m² SHON de nouveaux équipements publics

Où en est l'opération ? Depuis 2000, 520 000 m² SHON ont été construits ou sont engagés : 3 800 logements, 200 000 m² de tertiaire et près de 100 000 m² d'équipements.

EcoQuartier Prairie au Duc

Aménageur : SAMOA

AMO Energie: Pouget Consultants

Où en est l'opération ? Elle se décompose actuellement en trois phases : en travaux (20 600 m² : ESMA, Oiseaux des îles, Bâtiment INH, Imbrika), en consultation (22 000 m² : îlots B3, B4 et C1, C2) et à l'étude (80 400 m² : Ilot D et E , Prairie-au-Duc Sud).

Îlot énergie positive : lots B3/B4 et C1/C2

Maîtrise d'ouvrage : Groupement Brémond Immobilier, Vinci Immobilier, ADIM Ouest, Harmonie habitat

Architecte lot B3-B4 : Agence exploration architecture

Architecte lot C1-C2 : Agences Block et Guinée Potin

BE énergie / environnement : ITF

Programme: environ 14 000 m² SHON de logements, 6500 m² de bureaux et 1500 m² d'activités/commerces de rez-de-chaussée au sein de 4 bâtiments

Gabarit : du R+3 au R+7

Montant travaux : 25 M€ HT (hors études, hors VRD et hors photovoltaïque)

Planning :

- Début des études de conception : septembre 2012
- Dépôt PC : juin 2013
- Livraison : mars 2016

En avril 2013, les îlots B3 et B4 en sont à la phase esquisse.

ANNEXE 2 : DETAILS DE LA PROGRAMMATION

La programmation prévoit environ 14 000 m² SHON de logements, 6 500 m² de bureaux et 1 500 m² d'activités/ commerces de rez-de-chaussée au sein de 4 bâtiments référencés B3, B4, C1 et C2. Les tableaux ci-après présentent les détails de la programmation : lot par lot, puis par type de logements.

Logements				Activités/Commerce			Bureaux		
Nombre	Nombre	SHAB	SHON RT	SHOB	SHON	SHON RT	SHOB	SHON	SHON RT
Lot B3-B4	90	5 875	7 050	638	542	574	2 141	1 820	1 927
Lot C1-C2	95	6 000	7 200	1 054	896	949	5 415	4 603	4 874
TOTAL	185	11 875	14 250	1 690	1 440	1 520	7 555	6 420	6 800

Tableau de répartition programmatique par lot

Type de logement	Nombre logements	SHAB	SHON RT ¹³	SHAB moyenne	%
T2	43	1 957	2 348	46	23%
T3 compact	18	1 062	1 274	59	0%
T3 compact	70	4 653	5 584	66	39%
T4	48	3 655	4 386	76	27%
T5	6	541	649	90	3%
Total	185	11 875	14 250		

Tableau de synthèse de répartition des logements par type

Situation	Cibles	1. Accession sociale - MOA : HH					
		Type	SHAB	SHON RT	SHAB moy	Unités	% lgts
B3/B4	jeunes ménages de catégories modestes (sous condition de ressources)	T3	1 078	1 294	63,4117647	17	61%
		T4	814	977	74	11	39%
		Total	1 892	2 270	68	28	100%

Situation	Cibles	2. Accession à prix maîtrisé - MOA : BVA					
		Type	SHAB	SHON RT	SHAB moy	Unités	% lgts
B3/B4 et C1/C2	1ère acquisition, ménages de catégories modestes (sous condition de ressources)	T2	184	221	46	4	19%
		T3 compact	237	284	59	4	19%
		T3	447	536	64	7	33%
		T4	368	442	74	5	24%
		T5	79	95	79	1	5%
		Total	1 315	1 578	63	21	100%

Situation	Cibles	3. Accession libre à prix intermédiaire - MOA : BVA					
		Type	SHAB	SHON RT	SHAB moy	Unités	% lgts
B3/B4 et C1/C2	jeunes ménages en primo accession à recherche de logements évolutifs	Duplex evol T3	574	689	72	8	44%
		Duplex evol T4	762	914	76	10	56%
		Total	1 336	1 603	74	18	100%

¹³ La SHON RT a été estimée à partir de la SHAB donné (coefficient de 1,2 par rapport à la SHAB).

Situation	Cibles	4. Accession libre - MOA : BVA					
B3/B4 et C1/C2	Ménages établis en seconde accession	Type	SHAB	SHON RT	SHAB moy	Unités	% lgts
		T2	361	433	45	8	16%
		T3 compact	524	629	58	9	18%
		T3	1 180	1 416	69	17	34%
		T4	951	1 141	73	13	26%
		T5	262	314	87	3	6%
		Total	3 278	3 934	66	50	100%

Situation	Cibles	5. Locatif intermédiaire (PLS) - MOA : BVA					
B3/B4 et C1/C2	Ménages familiaux en mobilité résidentielle	Type	SHAB	SHON RT	SHAB moy	Unités	% lgts
		T2	181	217	45	4	21%
		T3 compact	301	361	60	5	26%
		T3	301	361	75	4	21%
		T4	421	505	70	6	32%
		Total	1 204	1 445	63	19	100%

Situation	Cibles	6. Locatif résidence service - MOA : HH					
C1/C2	Personnes âgées autonomes (ss condition de ressources)	Type	SHAB	SHON RT	SHAB moy	Unités	% lgts
		T2	1 032	1 238	45	23	68%
		T3	688	826	63	11	32%
		Total	1 720	2 064	51	34	100%

Situation	Cibles	7. Locatif social VEFA : Nantes Habitat					
B3/B4	Ménages familiaux (ss condition de ressources)	Type	SHAB	SHON RT	SHAB moy	Unités	% lgts
		T2	216	259	54	4	25%
		T3	410	492	68	6	38%
		T4	362	434	91	4	25%
		T5	216	259	108	2	13%
		Total	1 204	1 445	75	16	100%

Tableau de répartition programmatique par typologie de logements

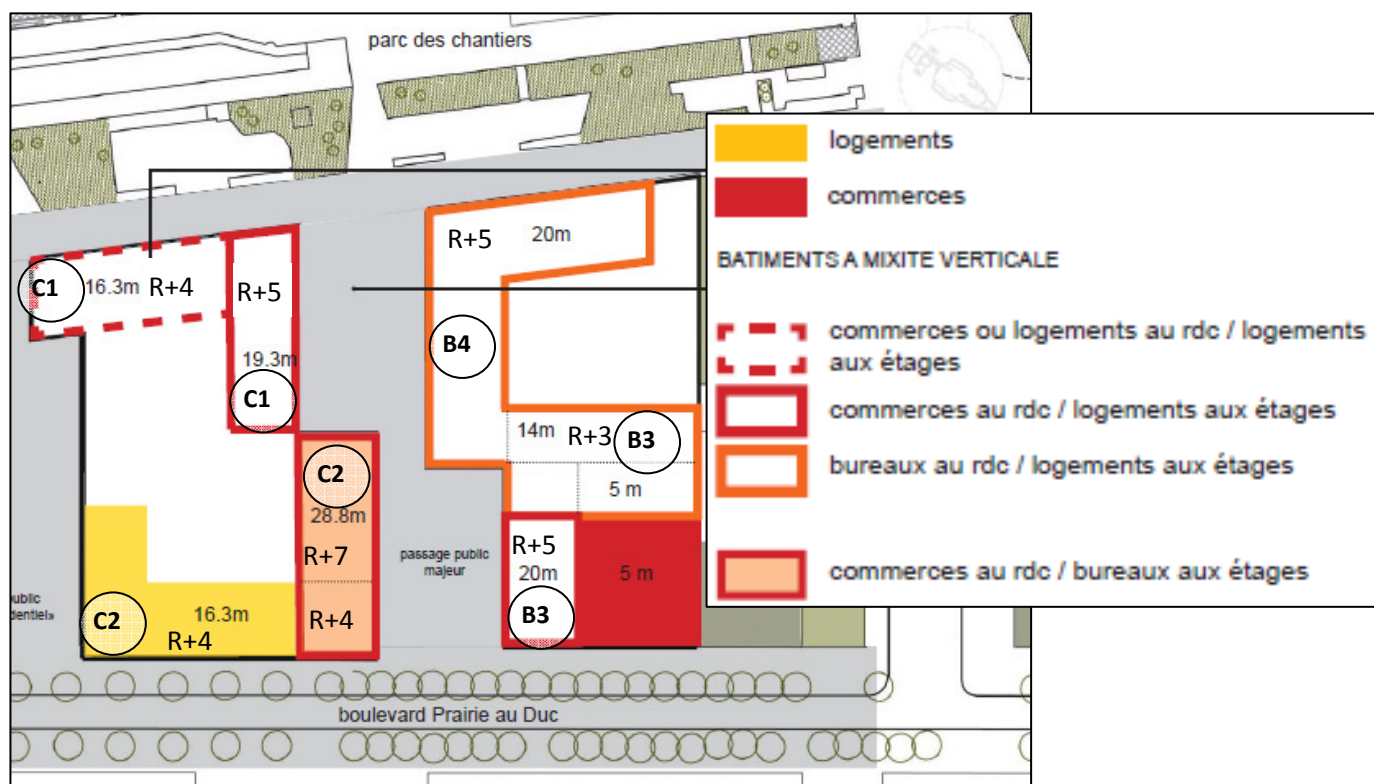
La mixité sociale est un enjeu pour l'opération. Afin de garantir cette mixité, la programmation pour les lots B3-B4 et C1-C2 comprend :

- 50% de logements privés,
- 10% de logements en locatif social (PLAI –prêt locatif aidé d'intégration/ PLUS –prêt locatif à usage social),
- 10% de logements en PLS (prêt locatif social),
- 30% de logements en accession abordable ou sociale.

Harmonie Habitat prévoit 34 logements spécifiquement adaptés aux personnes âgées encore autonomes.

Le plan ci-après permet de visualiser la mixité fonctionnelle selon les bâtiments : ainsi le bâtiment C1 présente des commerces ou logements au RDC et des logements dans les étages en R+4, des commerces au RDC et des logements aux étages en R+5.

Cette mixité fonctionnelle permet d'envisager une mutualisation des parkings et une mutualisation énergétique.

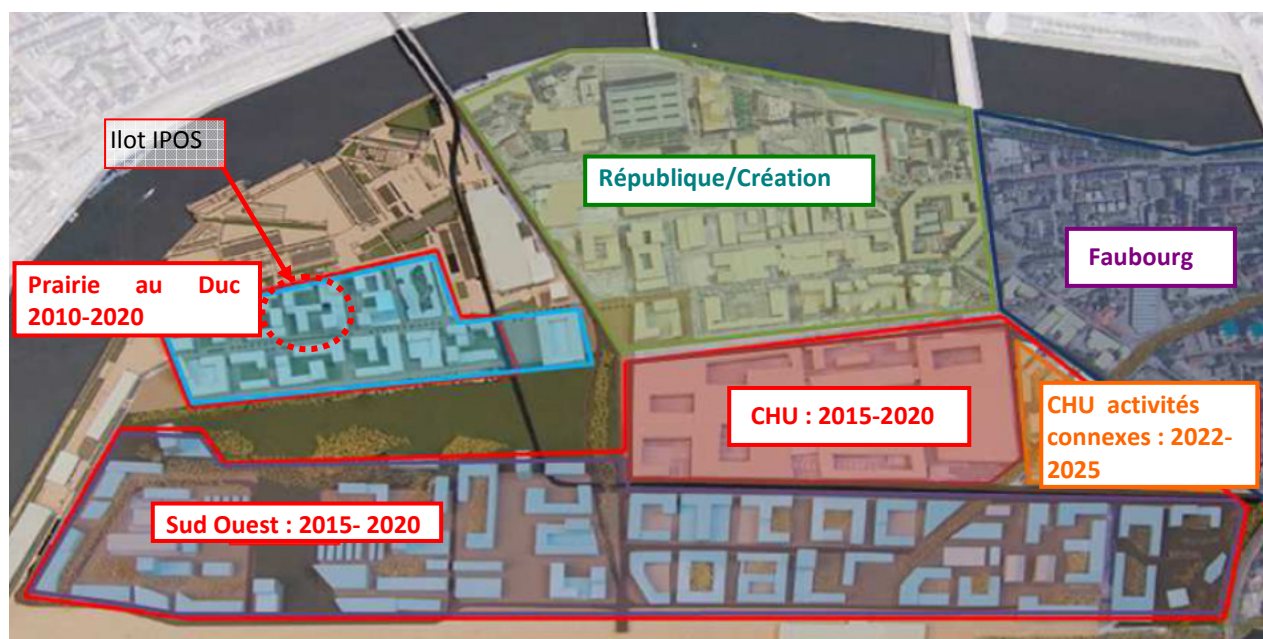


Plan d'aménagement de l'IPOS (source : faisabilité urbaine et architecturale fin 2011)

L'aménagement de l'ouest de l'île de Nantes où s'insère l'îlot IPOS a été découpé en trois grands secteurs :

- L'aménagement du quartier Prairie-au-Duc, entre 2010 et 2020,
- Le secteur sud-ouest, entre 2015 et 2020,
- Le CHU au cœur de l'île, entre 2015 et 2025.

Le plan ci-après permet de visualiser le planning de l'opération IPOS au sein de l'EcoQuartier



Plan – Repérage des secteurs de l'ouest de l'île de Nantes
(Source : étude stratégie énergétique H4 juillet 2012)

ANNEXE 3 : TABLEAU DES DEPENSES ETUDES SAMOA

<i>Dépenses études aménageurs</i>	<i>Etudes réalisées</i>	<i>Estimés/payés par l'aménageur En k€ HT</i>
Honoraires étude spécifique échelle îlot/ urbaniste	Phase études préalables (maîtrise d'œuvre urbaine)	77,4
	Phase suivi du projet	33
Honoraires étude spécifique à l'îlot / Bureau d'Etude DD	Phase études préalables (~10%) (Transsolar)	7,7
	Phase suivi du projet (Pouget Consultants et SAMOA)	21
Honoraires étude spécifique à l'îlot / BE Energie	- Accompagnement pour l'analyse des offres des opérateurs pour l'îlot B3B4-C1C2 de la Prairie-au-Duc - Analyse des solutions énergétiques retenues pour la réalisation de l'opération immobilière B3B4-C1C2 (Pouget Consultants)	6