



RAPPORT

PROGRAMME ENERGIE & FLUIDES

RAPPORT DE DEPLOIEMENT

UNIVERSITE DE NANTES

Décembre 2017



UNIVERSITÉ DE NANTES



CLIENT

RAISON SOCIALE	Université de Nantes
COORDONNÉES	1, quai de Tourville 44 000 Nantes
INTERLOCUTEUR	Madame Gaëlle MOURIER-BOUCHON Directrice qualité et développement durable 02 76 64 18 40 gaelle.mourier-bouchon@univ-nantes.fr Candice BONANNI Responsable stratégie patrimoniale et énergétique - DPIL 02 51 89 68 05 candice.bonanni@univ-nantes.fr

SCE

COORDONNÉES	4, rue Viviani – 44000 Nantes 02 51 17 29 29
INTERLOCUTEUR	Monsieur Bruno VIOLLEAU bruno.violleau@sce.fr

RAPPORT

TITRE	Programme Energie & Fluides – Rapport de déploiement
NOMBRE DE PAGES	33
NOMBRE D'ANNEXES	-
OFFRE DE REFERENCE	70769
COMMANDE	-

SIGNATAIRE

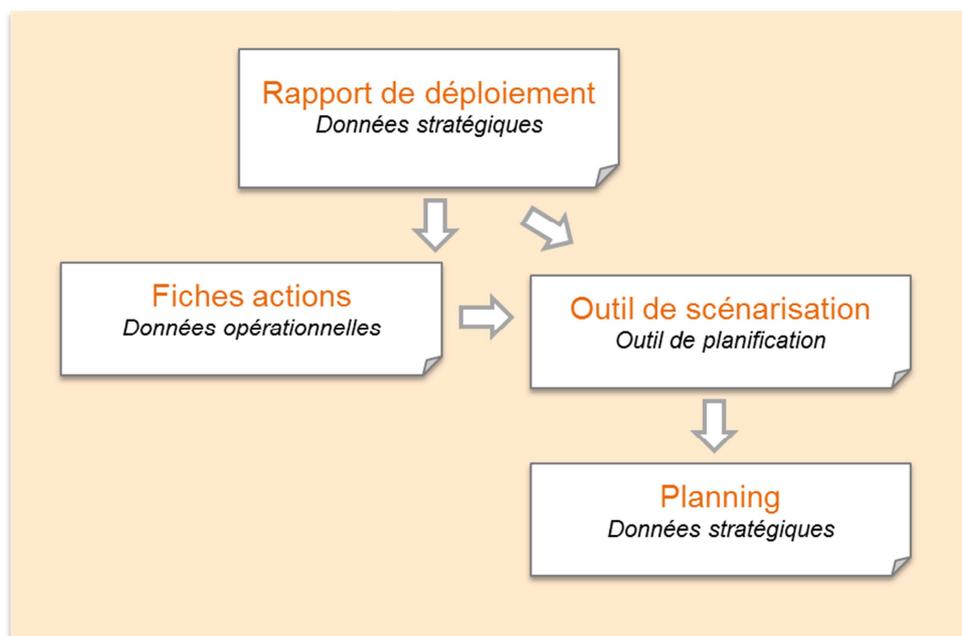
REFERENCE	DATE	REVISION	OBJET DE LA REVISION	REDACTEUR	CONTROLE QUALITE
140298 A	20/12/2017	V0	Création du document	CEB/ BVI	BVI

SOMMAIRE

1	Préambule.....	4
2	La Transition Energétique dans les Universités	5
2.1	Contexte et situation de l'Université de Nantes.....	7
2.2	Les enjeux du Programme Energie et Fluides	8
3	Enjeux organisationnels et financiers.....	12
3.1	Stabiliser l'ancrage d'une politique énergétique	12
3.2	Développer les échanges avec la Formation / la Recherche et l'Innovation en lien avec les territoires.....	14
3.3	Poursuivre l'optimisation et la rationalisation du budget énergie et fluides	17
3.4	Stratégie de déploiement : sensibiliser les acteurs concernés	20
4	De l'analyse bâtiminaire à la stratégie énergétique	23
4.1	Une analyse multicritères du patrimoine de l'UN.....	23
4.2	Synthèse du diagnostic : le coût de l'inaction.....	32
4.3	Scénario de mise en œuvre du PEF	34
4.4	Stratégie de déploiement : les outils pour la mise en œuvre du PEF	40
5	Conclusion : le PEF pour une stratégie effective	42
6	Listes des fiches actions.....	43

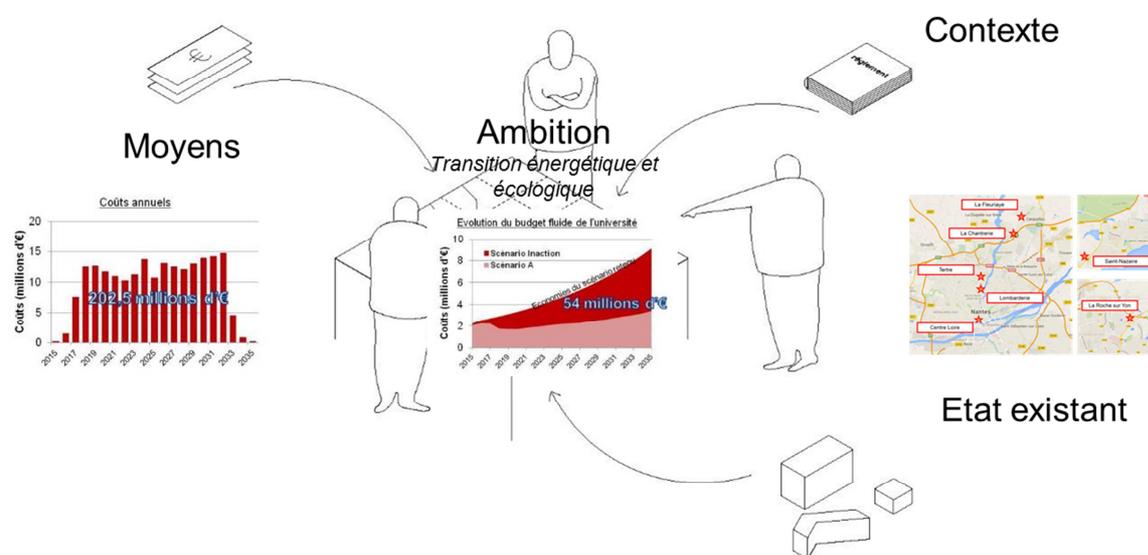
1 Préambule

Le présent document a pour ambition de synthétiser les éléments stratégiques du PEF (Programme Energie et Fluides) et de décrire la logique de déploiement. Des outils complémentaires permettront d'aider à l'appropriation et au suivi du PEF. Le rapport de déploiement sera le document « chapeau » sur lequel viendront se greffer des outils très opérationnels comme les fiches actions décrivant les objectifs et moyens de toutes les actions, ainsi que l'outil de scénarisation permettant de voir l'évolution des objectifs en fonction des modifications liées à la programmation des travaux, et un planning.



Définition du Programme Energie et Fluides (PEF) - Extrait de la présentation du COPIL 3 du 30/06/2016

« Le PEF contribue à **la définition d'une stratégie patrimoniale** pour l'Université de Nantes permettant de fixer **une ambition** à partir du **diagnostic concerté**, en fonction **des moyens** mis à disposition et **du contexte**. »



2 La Transition Energétique dans les Universités

L'urgence face aux enjeux environnementaux est aujourd'hui une réalité. L'appauvrissement des ressources naturelles, le changement climatique, la dégradation de la biodiversité, la ressource en eau de plus en plus inégale et préoccupante en termes de qualité sanitaire, etc. sont autant d'alarmes indiquant la nécessité d'un changement profond de société.

Face à cette urgence, la communauté internationale s'est mobilisée à travers les différents sommets organisés pour l'avenir de la planète. Malgré des avancées timides en termes d'engagements, elle a reconnu la situation comme préoccupante et urgente.

Le cadre de l'action de l'Université est déterminé à toutes les échelles :

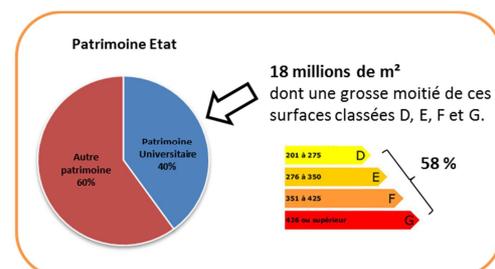
- Au niveau international, avec le protocole de Kyoto signé en 1997 lors de la COP 3, visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre des pays engagés,
- Au niveau européen, avec le Paquet Energie-Climat adopté en 2009, fixant les objectifs dits « 3x20 » d'ici à 2020 (20% de réduction des émissions, 20% d'énergies renouvelables et 20% de réduction de la consommation énergétique),
- Au niveau national, avec l'atteinte du Facteur 4 d'ici à 2050. Par extension, ces objectifs se déclinent au niveau national avec la fixation d'objectifs à atteindre en France (réduction de 25% d'ici à 2020, de 40% d'ici à 2030 par rapport au niveau de 1990).
- Au niveau régional, avec l'adoption de la stratégie régionale de transition énergétique en Janvier 2014. Partenaire privilégié de l'Université, la région Pays de la Loire se veut innovante et dynamique sur les problématiques du développement durable de façon générale et sur la transition énergétique, en particulier. Ainsi, la région Pays de la Loire se fixe les objectifs suivants :
 - Diviser par deux la quantité d'énergie finale consommée d'ici 2050,
 - Stabiliser la consommation électrique et produire l'équivalent en volume avec des énergies renouvelables (notamment marines) issues du territoire,
 - Réduire fortement la dépendance du secteur des transports à la consommation de pétrole,
 - Diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre.
- Au niveau métropolitain, enfin, Nantes Métropole s'est engagée depuis 2010 dans un Plan Climat Energie Territorial (PCET) dont l'objectif majeur consiste à atteindre une réduction d'ici à 2020 de 30% des émissions de gaz à effet de serre par rapport au niveau de 2003.

L'objectif du facteur 4 en 2050 (diviser par 4 les émissions de gaz à effet de serre) demanderait le passage d'une consommation moyenne par bâtiment de 400 kWh/an/m² à 100 kWh/an/m².

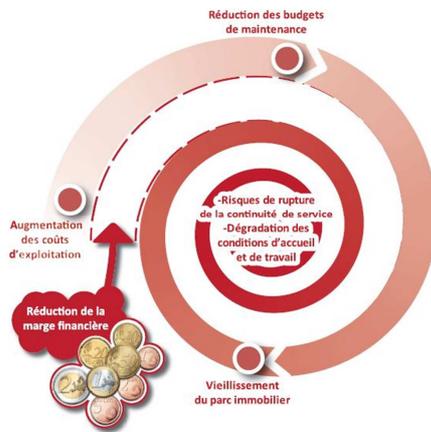
Le patrimoine universitaire français représente plus de **18 millions de m²** soit **40 %** du patrimoine immobilier de l'Etat. Son état est très hétérogène et ne répond globalement pas aux normes de sécurité, d'accessibilité et de performance énergétique attendues.

Environ **1/3** de ces bâtiments, soit 6 millions de m², **sont dégradés ou très dégradés** ; près des **1/3** des surfaces des bâtiments d'enseignement supérieur et de recherche sont **classées au-dessus de la classe B des DPE**, cible du Grenelle.

58 % des surfaces **sont classées en catégorie D ou supérieure** et plus de **1,5 millions de m²** ont été construits entre **2000 et 2006** malgré la baisse des



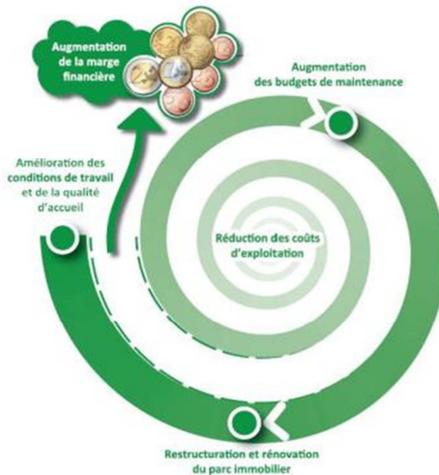
effectifs.



Les Universités se retrouvent gestionnaires d'un parc immobilier dont **les coûts sont en constante inflation à cause du niveau de vétusté et de la hausse régulière du prix des fluides.**

Les coûts ont été multipliés par 1,4 ces 5 dernières années. Les prévisions que nous avons pu réaliser estiment la multiplication, a minima par 2 des coûts de gestion au cours des 5 prochaines années.

Sans action de la part des Universités, une spirale dangereuse s'enclenchera amenant et intensifiant **la détérioration du parc jusqu'à aboutir à des risques de rupture de service, et la dégradation des conditions d'accueil et de travail.**



Afin d'inverser cette tendance, les Universités ont parfaitement compris qu'un des leviers importants de la maîtrise des coûts de fonctionnement est la maîtrise de l'énergie (la facture fluide d'un point de vue global). Pour répondre à cet enjeu, elles intègrent la composante énergie dans leurs plans d'investissements à travers l'élaboration de Schémas Directeurs plus transversaux, incluant des sujets connexes porteurs.

Cette démarche doit permettre de **mobiliser les acteurs, détecter les gisements d'économie, fixer des objectifs, déployer et accompagner les actions et enfin suivre les évolutions.** La finalité étant d'enclencher une spirale vertueuse permettant de trouver des **marges financières conduisant au renouvellement du parc immobilier dans une vision globale et pérenne.**

Le patrimoine universitaire français représente aujourd'hui un réel vecteur de la transition énergétique qu'il est nécessaire d'exploiter.

Ces informations sont à mettre en perspective avec les ambitions portées par l'Europe sur le développement de son économie autour du Développement Durable. En effet, la stratégie Europe 2020 propose d'accompagner des régions, suivant différents axes qui rentrent dans la perspective de Schémas Directeurs Energie.

En France, le projet de loi relatif à la transition énergétique pour la croissance verte a été présenté le 30 juillet 2014 et voté en août 2015. Cette loi fixe des objectifs clairs et met en place des outils opérationnels ainsi que des aides simples et efficaces pour faire baisser la facture énergétique, et lutter contre le réchauffement climatique.

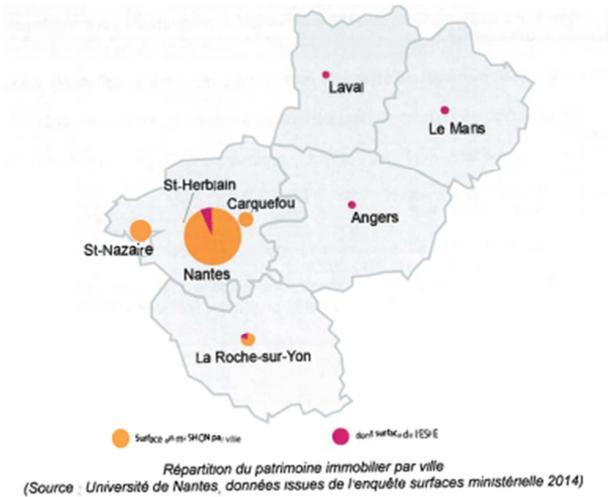
LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE pour la
CR  **OISSANCE VERTE**

2.1 Contexte et situation de l'Université de Nantes

Présentation

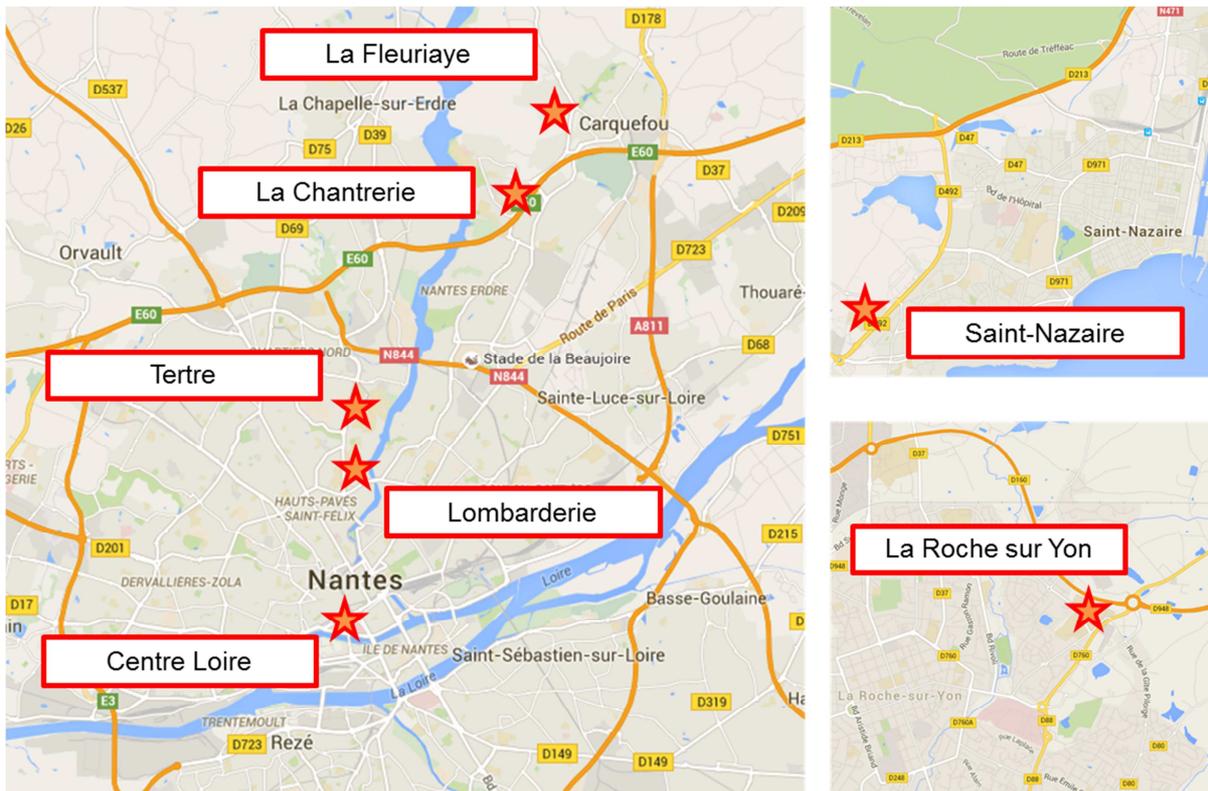
Créée en 1961, l'Université de Nantes est un pôle majeur de l'enseignement supérieur dans le grand Ouest ainsi que l'une des grandes Universités pluridisciplinaires françaises au sein de laquelle l'ensemble des champs du savoir sont représentés : Lettres, Langues, Sciences Humaines et Sociales, Droit, Economie et Gestion, Sciences de la Vie - Santé, Sciences - Technologies.

Ancrée à Nantes, l'Université rayonne également grâce aux pôles de Saint-Nazaire et de La Roche-sur-Yon. Depuis l'intégration des Ecoles Supérieures du Professorat et de l'Education (ESPE), l'Université dispose également d'une présence à Angers, Laval et Le Mans.



L'Université de Nantes compte près de 36 000 étudiants et 4 250 personnels, dont 50 % dédiés à la recherche, sur une surface foncière totale de 89 hectares. Au total, l'Université dispose d'une superficie de 416 239m²_{SHON} sur 119 bâtiments répartis sur 12 sites géographiques (données enquête ministérielle 2015).

Le périmètre du Programme Energie & Fluides s'étend quant à lui sur 89 bâtiments pour 370 000 m²_{SHON} puisque les ESPE d'Angers, Laval et Le Mans et quelques autres bâtiments en sont retirés.



2.2 Les enjeux du Programme Energie et Fluides

Les ambitions et objectifs du Programme Energies et Fluides

Le Programme Energie Fluides de l'Université de Nantes s'inscrit dans un contexte global largement connu de lutte et d'adaptation au dérèglement climatique. La stratégie énergétique de l'Université s'inscrit dans le cadre législatif et normatif lié à cette lutte contre le réchauffement global.

Des politiques ambitieuses à tous les niveaux (national, régional, métropolitain, etc.) sont aujourd'hui mises en place :

- **Objectif Facteur 4 de réduire les émissions des gaz à effet de serre de 40%** entre 1990 et 2030 et les diviser par quatre à l'horizon 2050 ;
- **Plan Climat Energie Territorial (PCET) de Nantes Métropole** dont l'objectif majeur consiste à atteindre une réduction d'ici à 2020 de 30% les émissions de gaz à effet de serre par rapport au niveau de 2003 ;
- **Stratégie régionale de transition énergétique de la région Pays de la Loire** fixant les objectifs suivants :
 - Diviser par deux la quantité d'énergie finale consommée d'ici 2050 ;
 - Stabiliser la consommation électrique et produire l'équivalent en volume avec des énergies renouvelables issues du territoire ;
 - Réduire fortement la dépendance du secteur des transports à la consommation de pétrole ;
 - Diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre.

Le Programme Energie et Fluides s'inscrit dans ces perspectives. Il a pour objectif de :

- **Compléter et consolider l'état des lieux de la performance énergétique des bâtiments et sites de l'Université** réalisé en 2015: cette consolidation doit permettre de rechercher les opportunités en matière d'économies d'énergies et de les intégrer dans le Schéma Directeur Immobilier et d'Aménagement (SDIA).
- **Lister les points d'amélioration prioritaires** : cette étude doit permettre à l'Université de se doter de plans d'amélioration de son patrimoine pouvant être développés à court et moyen termes.
- **Formuler des préconisations et planifier les actions correspondantes à ces préconisations ainsi que leur suivi** : l'étude doit découler sur des plans d'actions détaillés, chiffrés et planifiés dans le temps.
- **Valoriser les économies réalisées** : cette valorisation doit permettre d'évaluer le bien-fondé de la démarche et la planification de nouvelles améliorations.

Une démarche concertée

La démarche du PEF a été structurée autour de 3 types d'évènements :

➤ **Les évènements liés à l'élaboration du diagnostic :**

- Visites et relevés sur les sites suivants :

Numéro de Visite	Site visité
N°1	Campus Tertre et Sport
N°2	Campus Lombarderie
N°3	Campus Loire
N°4	Ecole polytechnique
N°5	IUT Nantes
N°5	IUT Carquefou
N°6	IUT Saint Nazaire
N°7	IUT La Roche/Yon

- Notes techniques approfondies sur les bâtiments suivants :
 - Bias
 - Bibliothèque Universitaire Lettre
 - IUT de la Fleuriaye
 - Bâtiment recteur Schmitt

➤ **Les évènements de concertation :**

- Entretiens individuels
- Ateliers : Présentation et échange autour d'une thématique
- Evènement « l'Université un terrain de jeu pour la rénovation énergétique ? »

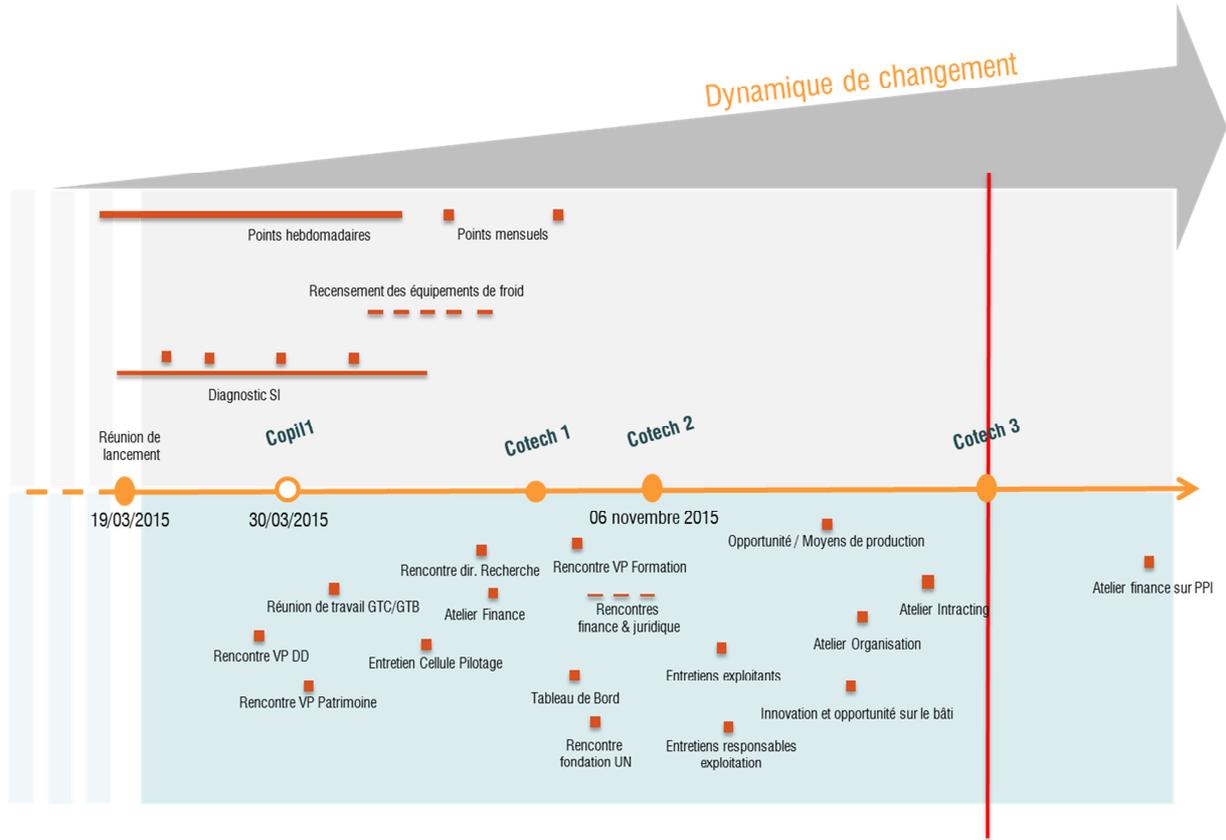
Ci-dessous la liste exhaustive :

Planification	Thématiques	But	Qualité	Type de RDV
06-juil-15	Recherche et formation	Recensement des opportunités de recherche	VP + Directeur de la recherche	Réunion
16-juil-15		Recensement des opportunités pédagogiques	VP + Directeur de la formation	
06-juil-15	Finances	Analyse de la situation actuelle	DAF / DGS / Agent comptable / cellule d'aide au pilotage / VP	Groupe de travail
Juillet / septembre		Opportunités(mécénat/AFUL/intrac trading/valorisation de la recherche...)	Fondation UN / CDC / AFUL / VP	Groupe de travail
Avril / mai 2016		Discussion autour du PPI	DAF / DGS / Agent comptable / VP / cellule d'aide au pilotage	Groupe de travail
11-juin-15	Développement Durable	Enjeux, objectifs et travail en cours sur le DDR	VP DDR / Gaëlle /	Réunion
22-juin-15	Patrimoine bâti	Points forts/points faibles, perspectives et enjeux	VP patrimoine / Directeur Patrimoine	Réunion
novembre/ décembre		Innovation et opportunités	Professionnel voir présentation CSTB et CEREMA sur le pilotage?	Groupe de travail Novabuild
Septembre	Entretien / maintenance / exploitation	Comprendre les différents sites et sortir les grands enjeux	Responsable exploitation Université / Responsable des principaux sites /	Groupe de travail
Juillet		Echanger sur les difficultés rencontrés, les choses qui vont bien, les limites des installations, la relation avec l'université	Exploitants	Entretiens
30-juin-15	Entretien	Echange sur la méthode de calcul	Cellule d'aide au pilotage	Entretien
juin	Pilotages de l'énergies	Indicateurs et tableau de bord	Service financier et DPIL et cellule d'aide au pilotage / DSI?	Groupe de travail
septembre	Opportunités sur les moyens de production	Etudier les pistes sur la mutualisation de systèmes productions (réseau de chaleur)	Acteurs locaux (collectivités) DPIL / Directeurs	Groupe de travail
08-déc	Concertation SDEF	Fair participer la communauté Universitaire à la démarche du SDEF		FORUM

➤ **Les évènements institutionnels :**

- Les COTECH ont permis de faire des validations intermédiaires du travail effectué, de co-construire l'analyse et la stratégie et de préparer les COPIL.
- Les COPIL ont permis de valider chaque étape du PEF en présence des élus, de la direction générale des services et des directions concernées.

Ci-dessous les différents évènements réalisés lors de la mission du PAE (Plan d'Action Energie) :



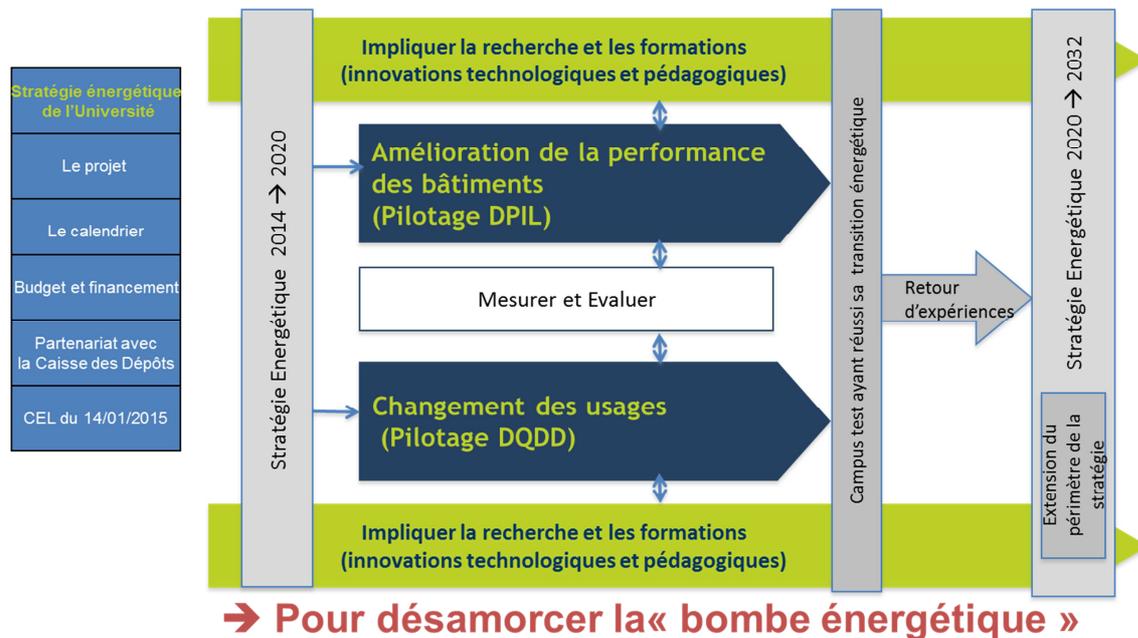
3 Enjeux organisationnels et financiers

L'énergie étant un sujet transversal, des entretiens et analyses de documents organisationnels et financiers ont été réalisés sur un champ relativement large car l'énergie est un sujet transversal qui touche l'ensemble des acteurs et fonctions de l'Université. Trois thématiques ont pu être abordées :

- Gouvernance et organisation
- Formation / Recherche / innovation
- Finance et juridique

3.1 Stabiliser l'ancrage d'une politique énergétique

Une stratégie énergétique a été validée par les instances de l'Université et reprise dans le Schéma Directeur Immobilier et d'Aménagement :



Celle-ci se définit en 4 objectifs :

- **Objectif 1** : Participer à l'atteinte des objectifs fixés au niveau international, national et local.
- **Objectif 2** : Etre un moteur dans la Recherche, la Formation et l'Innovation sur cet enjeu de la transition énergétique.
- **Objectif 3** : Ancrer une culture de l'habiter en rendant l'utilisateur acteur de son bâtiment.
- **Objectif 4** : Maîtriser la facture énergétique.

Pour permettre de répondre à ces ambitions, 5 axes d'actions ont été définis pour **AGIR** :

- **Axe 1 : Réussir l'ancrage de la politique énergétique dans le système de gouvernance et de pilotage de l'Université ;**
 - *Faire de la donnée énergétique un outil de pilotage de la politique immobilière*
- **Axe 2 : Améliorer la performance énergétique des bâtiments ;**
 - *Agir sur le parc immobilier actuellement très énergivore*
- **Axe 3 : Optimiser les sources d'énergies/fluides et leurs distributions ;**
 - *Mieux connaître les sources d'approvisionnement pour les optimiser*
- **Axe 4 : Développer une ingénierie financière au service de la performance énergétique ;**
 - *Recourir à des dispositifs innovants pour financer la transition énergétique*
- **Axe 5 : Rendre l'utilisateur acteur de la transition énergétique**
 - *Accompagner l'utilisateur vers de nouveaux comportements responsables au sein des bâtiments*

La gouvernance de l'énergie est portée actuellement par un binôme politique composé du Vice-Président Patrimoine et du Vice-Président Qualité et Développement Durable.

L'organisation ad hoc est en cours de structuration au sein de la DQDD et de la DPIL au travers du portage conjoint du Programme Energie-Fluides.

- **Un travail est en cours sur la brique Energie-Fluides du SI Patrimoine.**
- **Un travail est en cours sur la répartition des coûts de fluides dans les bâtiments.**
- **Mise en place d'un ingénieur efficacité énergétique au sein du service maintenance de la DPIL depuis 2016**

3.2 Développer les échanges avec la Formation / la Recherche et l'Innovation en lien avec les territoires

Dans le cadre du PEF, les 3 filières génie civil (GENie Civil et Mécanique) / Energie / Service Audiovisuel Multimédia montrent un intérêt et peuvent être mobilisées.

La filière Energie et Génie des procédés au sein de la DRPI est en cours de structuration. Le Projet « PERLE » fédère toutes les filières énergie et laboratoires à l'échelle des Pays de la Loire. Loin des clichés, les chercheurs sont aujourd'hui au contact des industriels et acteurs privés afin de développer leurs thématiques. Au-delà des partenariats créés, des chercheurs de l'Université s'allient autour de thématiques porteuses (ex : smart grid). La création d'un GIS PERLE (interlocuteur : Jérôme BELLET) permet de mobiliser des ressources (entreprises, thésards...) avec une question de moyens financier pour en accélérer le développement. Se pose aussi la question du développement de la valorisation de la recherche en lien avec le monde de l'entreprise. L'Université réfléchit à travers la Fondation de l'Université de Nantes à la création d'une chaire énergie afin de capter des financements notamment d'entreprises privées.

La recherche est donc bien en phase avec la volonté politique de l'Université d'être moteur sur le plan national, mais elle reste à ce stade, déconnectée du contexte patrimonial de l'Université de Nantes ainsi que du volet en lien avec les usagers. Des événements sont organisés par les ingénieurs filières afin d'animer la filière. Il y a eu par exemple un événement autour de la pile à hydrogène (journée de rencontre) en Juin 2016 à Polytech en lien avec le Pôle EmC². Le format : conférence le matin et speed dating (présentation rapide entre offre et demande). Le PEF peut-être un élément fédérateur (université / partenaires) et déclencheur de la transition énergétique au sein de l'établissement public qui pourrait permettre de réaliser un événement autour des opportunités d'innovation en s'appuyant sur le réseau NOVABUILD, le réseau « ORACE » et ECOBAT développement.

Concernant la formation, il existe une vingtaine de formation en lien avec l'énergie et le développement durable (liste des formations au § 6). Une réflexion est en cours sur la structuration des formations dans le cadre du plan quinquennal 2017-2020 en favorisant notamment l'interdisciplinarité. A plus court terme, des formations dispensées pour certaines licences professionnelles permettent dès l'année scolaire 2016-2017 de faire travailler des étudiants sur le patrimoine de l'Université de Nantes (liste des sujets au § 6) en lien avec la DQDD et la DPIL.

A ce stade, plusieurs actions sont mises en œuvre pour permettre à l'Université de s'inscrire dans la transition énergétique :

- Identifier les formations détaillant les enseignements en lien avec la transition énergétique de l'Université de Nantes ;
- Définir des projets de tutorat avec la DPIL et la DQDD des licences Pro identifiées (audits énergétiques, monitoring, liste travaux intracting, accompagnement usagers...) pour l'année prochaine, afin de mobiliser les étudiants sur leur Université et les enseignants pour permettre par la suite de favoriser des projets de recherche ;
- Animer la filière énergie en lien avec la DRPI (organisation d'évènements, ORACE, Novabuild, Echobat) pour développer des interactions poussées entre la recherche et le monde de l'entreprise (industriels). (cf. : Evènement « l'Université un terrain de jeu pour la rénovation énergétique ? » organisé leavec Novabuild)

Plusieurs actions sont à l'étude :

- Réfléchir à la structuration de la carte des formations dans le cadre du prochain plan quinquennal 2017-2020 afin de faire de l'Université de Nantes un pôle pilote de la transition énergétique ;
- Mener la conduite du changement sur la question des usages (étude réalisée de novembre 2015 à septembre 2018 ;
- Valoriser financièrement les projets de recherche sur la transition énergétique. L'université ou des mécènes pourraient être intéressés de financer des actions pouvant déboucher sur des économies d'énergies.

Retour sur l'évènement

En ce qui concerne l'évènement de mobilisation, il a été organisé le 1^{er} Mars 2016 et a été porté conjointement par la DRPI et la DQDD et structuré de la façon suivante :

- ✓ Introduction par les Vices Présidents (QDD / Patrimoine)
- ✓ Présentation du patrimoine bâti de l'université de Nantes :
 - Ses caractéristiques ;
 - Ses enjeux ;
 - Son étendue.
- ✓ Présentation de partenariats en cours entre acteurs privés et Université
 - Les clés de succès ;
 - La thématique ;
 - Les enjeux ;
 - Les modalités.
- ✓ Débat ouvert et échange sur des thématiques pouvant être explorées.
- ✓ Recensement des structures intéressées et la thématique d'intérêt.

L'atelier

Ateliers participatifs en format World Café « L'Université, un terrain de jeu pour la rénovation énergétique ? »

Objectif : Une meilleure connaissance des solutions innovantes et/ou existantes proposées par les entreprises du territoire et adaptées aux problématiques de l'Université

32 participants → 8 groupes de 4 personnes → 8 thématiques

Consigne :

- Témoigner / présenter, interrogez-vous à tour de rôle sur ce qu'évoque pour vous la question, en vous basant sur vos retours d'expériences
- À la fin du temps imparti, laissez 2 questions pour le groupe suivant (feuille de couleur / les prévenir 5 min avant la fin)
- Énoncer les règles
 - Permettre à chacun de contribuer ;
 - Parler à partir de son expérience et de son vécu ;
 - Écouter ce qui émerge de l'ensemble au milieu.

Thématiques retenues

- Typologies de partenariats avec l'Université de Nantes : Vos expériences ? Vos envies ? Vos limites ?
- Maîtrise énergétique et pratiques professionnelles, quelle compatibilité ?
- Responsabilisation ou automatisation des bâtiments universitaires ?
- Eco matériaux ou matériaux conventionnels pour une rénovation des bâtiments universitaires ?
- Quels apports des EnR pour la rénovation des bâtiments universitaires ?
- Quels sont les éléments clés d'une rénovation économiquement viable pour l'Université ?
- Quelles solutions innovantes dans la rénovation des bâtiments universitaires ?
- Quels apports du numérique pour la rénovation des bâtiments universitaires ?

Une note a été réalisée pour synthétiser les conclusions.

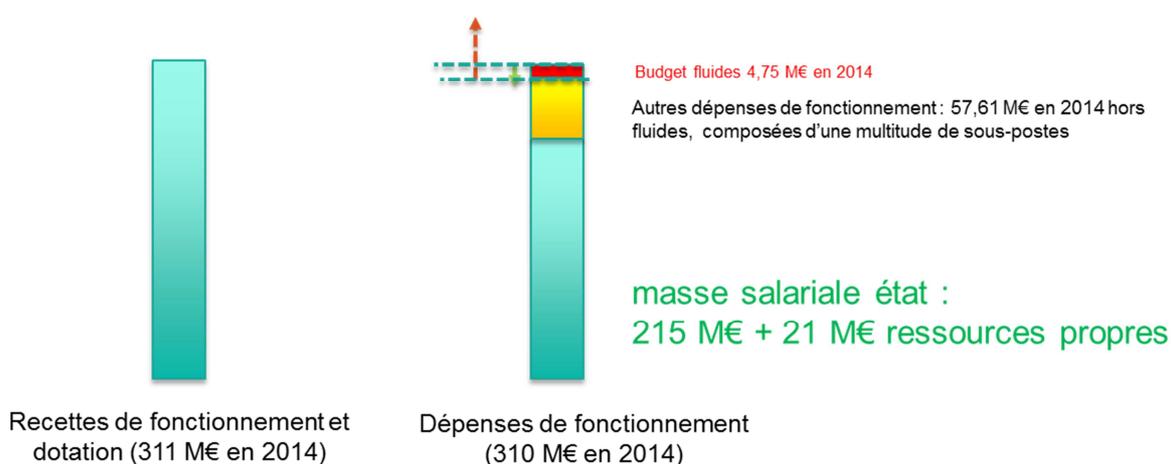
3.3 Poursuivre l'optimisation et la rationalisation du budget énergie et fluides

L'Université de Nantes a connu une période financière difficile dont le point le plus bas a été l'exercice 2012 (déficit). Un plan de retour à l'équilibre mis en place par la nouvelle équipe de direction a porté ses fruits. La situation actuelle est aujourd'hui plus saine mais nécessite une vigilance constante et même des efforts croissants, car les charges ont tendance à augmenter plus rapidement que les recettes.

La gestion de la masse salariale est le poste qui pose le plus de problématiques financières, et constitue à ce titre une problématique prioritaire. Cependant, elle fait partie des dépenses dites « rigides », sur lesquelles les leviers d'action sont faibles.

Le budget énergie-fluides, quant à lui, représente clairement un enjeu important car c'est l'un des rares postes de **dépenses variables**. Le budget énergie-fluides représente :

- Une dépense annuelle de l'ordre de **4,75 M€ TTC (2014) (4,33 M€ TTC en 2015 et 3,65 M€ TTC en 2016)** ;
- **43% du budget immobilier** (source : budget 2014), lui-même **2^{ème} poste de charges après la masse salariale** ;
- **32% du Fonds de Roulement (FR)** non affecté (environ 15 M€);
- **Le troisième poste de dépenses d'exploitation du budget de l'Université** ;
- Un budget proche de celui des dépenses de fonctionnement pour l'enseignement et la recherche (5,4 M€ en 2014);
- Une source de **dérive financière** compte tenu notamment de l'évolution tendancielle des prix de l'énergie à long terme, une menace à traiter ;
- Des opportunités **de rationalisation et d'économies**.



Lors des différents échanges sont apparus des leviers et des verrous que nous avons souhaité retranscrire.

LEVIER : Parmi les rationalisations et optimisations entreprises ces dernières années, la centralisation des dépenses énergie-fluides au niveau des services centraux est une réorganisation importante. Cela permet à l'Université de :

- Suivre globalement la facture énergie-fluides et gérer de façon centralisée les abonnements ;
- Avoir une relation simplifiée avec les opérateurs d'énergie ;
- Etre en position de gérer les remises en concurrence de façon adaptée.
- En 2015, l'Université rejoint le groupement de commande UGAP pour optimiser et rationaliser l'achat et la commande d'énergie et de fluides auprès des fournisseurs (contrat de juin 2015 à juin 2018).

VERROU : La centralisation de la gestion des factures énergie-fluides n'a pas eu que des impacts positifs en effet :

- Les services utilisateurs n'ont plus de retour sur leurs consommations et sur les factures d'énergie-fluides ;
- Le suivi des consommations fluides est réalisé d'un point de vue uniquement technique par les responsables de site ;
- Par ailleurs, la comptabilité analytique ne permet pas, pour le moment, d'assurer cette information et ce suivi.

LEVIER : En parallèle de la mise en place d'actions de performance énergétique, l'université doit mettre en place :

- Un plan de comptage adapté ;
- Un suivi des consommations par bâtiment ;
- Un retour d'information adapté aux services utilisateurs.

LEVIER : Mettre en place un dispositif Intracting dont le mécanisme donne :

- Possibilité d'ouvrir les lignes budgétaires spécifiques, de façon que les économies générées et vérifiées viennent ré-abonder le fonds.
- La possibilité d'allouer un budget de maintenance dédié aux équipements et/ou composants ciblés sur leurs économies d'énergie.
- Développer notamment le plan de comptage et de mesure de l'économie pour permettre de nouveaux travaux

LEVIER : La Fondation est en cours de repositionnement stratégique sous l'autorité du Président de l'Université. La directrice serait a priori intéressée pour faire participer la Fondation au financement de certaines actions de performance énergétique, et estime que cela pourrait rentrer dans **l'objet de la Fondation** sous réserve de validation par le Président. Les modalités d'intervention de la Fondation restent à préciser.

- La Fondation ne dispose **pas de ressources propres** directement injectables, il faudra qu'elle fasse **des levées de fonds auprès de mécènes**.
- Dans une optique de recherche de mécénats, les actions de performance énergétique devront être adaptées à une **communication efficace** et directe

vis-à-vis des donateurs : opérations d'importance, exemplaires, particulièrement innovantes, fléchage précis des sommes sur les projets, etc.

- La Fondation pourrait éventuellement intervenir également dans **la levée de fonds auprès des étudiants**, mais il lui faudra un certain temps pour s'y préparer (plus d'un an) et des moyens informatiques et humains adaptés.

3.4 Stratégie de déploiement : sensibiliser les acteurs concernés

Les enjeux organisationnels et financiers sont **multiples**, il est donc impératif de mettre en place des actions qui permettent **d’ancrer et de sensibiliser** les acteurs de l’Université à la notion de maîtrise de l’énergie tout en montant en compétence afin d’en **percevoir rapidement les effets**.

L’Enjeu organisationnel est déterminant. En effet, au-delà des questions techniques, c’est bien l’organisation et les relations entre les différents acteurs internes et externes qui permettront de déployer et mettre en œuvre les actions. Les actions du PEF devront réussir l’ancrage de la politique énergétique dans le système de gouvernance et de pilotage de l’Université en lien avec les acteurs du territoire.

Pour cela, les actions devront :

- Décliner la stratégie en plan d’action (Qui fait quoi ?) avec des objectifs chiffrés pour toutes les parties prenantes.
 - Les fiches actions du PEF permettront d’y répondre
- Identifier le pilote en charge du déploiement, évaluer les compétences, former et recruter si nécessaire.
 - Actuellement, la DPIL est constituée d’une responsable en charge de la stratégie énergétique en co-portage avec la DQDD pour le volet usage et changement de comportement en matière d’énergie. Le service maintenance est constitué d’un ingénieur efficacité énergétique.
- Piloter l’énergie en mettant en place une organisation qui identifie les acteurs, les rôles de chacun, les outils de pilotage et la mise en place d’un management de l’énergie à tous les niveaux.
 - Organisation à mettre en place dans le cadre du déploiement du PEF notamment avec l’arrivée des nouvelles missions depuis 2016 avec l’ingénieur efficacité énergétique
- Intégrer dans les instances de concertation institutionnelle les sujets énergétiques afin d’interagir sur les projets de territoires.
 - Les collectivités, la Région, l’Etat, le MESRI
- Intégrer la dimension académique dans les travaux sur le patrimoine.
 - Lien Formation / Recherche / Innovation / Entreprises

En lien avec l’enjeu organisationnel, il ressort un réel **enjeu d’implication de la communauté universitaire**. Il s’agit ici de considérer le patrimoine de l’Université comme un terrain d’étude et d’expérimentations au service de la formation, de la recherche et du territoire.

Pour cela, il est important d’adresser différentes actions aux différentes parties prenantes.

Rendre l'utilisateur acteur de la transition énergétique.

- Formaliser et généraliser de façon opérationnelle la méthode permettant l'optimisation de l'usage des fluides (mission usages).
- Renforcer la communication et la sensibilisation auprès des usagers.

Une expérimentation est en cours depuis Novembre 2015 dans cinq bâtiments représentatifs des typologies d'usages du patrimoine de l'Université de Nantes. Cette expérimentation a pour but de conduire le changement en matière d'usage de l'énergie au sein des bâtiments de l'Université en concevant une méthode permettant d'associer étroitement les usagers des bâtiments à la réussite de la transition énergétique de l'Université. Construite selon trois axes directeurs (la création d'une démarche globale et collective sur ce sujet, l'implication de la gouvernance de l'établissement ainsi que de celle de ses composantes et enfin l'association des usagers des bâtiments à la construction du changement), elle doit permettre la généralisation de cette expérimentation à l'ensemble du patrimoine de l'Université à horizon septembre 2018. Cette approche complète et accompagne de façon utile toutes les améliorations du bâti et doit être généralisée.

L'état des lieux de l'expérimentation sur les comportements en matière d'usages de l'énergie a identifié une demande forte des usagers en matière d'accès à l'information sur le sujet et de retours sur l'efficacité des actions mises en place et dans lesquelles ils se sont impliqués. Un travail sur les outils d'information, de communication et de sensibilisation sur ce sujet, coordonné par la DQDD dans le cadre de cette expérimentation, est en cours et vise à offrir à l'établissement une boîte à outils directement opérationnelle permettant de faciliter la communication sur ces sujets. Par ailleurs, des actions de sensibilisation sont organisées régulièrement sur différents sujets liés au développement durable et dont la question énergétique fait partie. Il conviendra de maintenir l'organisation de ces actions et d'envisager leur massification pour augmenter leurs impacts.

A travers les enjeux du patrimoine universitaire, faire émerger des opportunités de développement au sein de la filière énergie.

- Lancer des événements autour du patrimoine bâti universitaire, réunissant différents acteurs.
- Favoriser et encourager les interactions entre les acteurs de la filière.

Utiliser et adapter la communication pour valoriser les actions et créer une dynamique vertueuse.

- Lancer des événements autour du patrimoine bâti universitaire, réunissant différents acteurs (publics, industriels, privés, universitaires) afin de provoquer des opportunités de partenariat (événement programmer avec ORACE, ECHOBAT, NOVABUILD).
- Partager le plan d'action pour mobiliser la communauté universitaire.
- Montrer les actions concrètes réalisées ainsi que leurs résultats.

L'Enjeu financier est bien sûr important mais paradoxalement, les données montrent qu'aujourd'hui le budget énergie-fluides reste relativement modeste au vu du budget global de l'établissement. Cependant, les projections semblent démontrer que ce budget possède une grande variabilité s'il n'est pas maîtrisé.

De plus, cet enjeu financier est double et interconnecté. En effet, il doit permettre de générer des investissements capables de maîtriser l'énergie tout en maîtrisant un équilibre budgétaire fragile.

Il semble important de travailler sur les actions suivantes :

- **Développer une ingénierie financière au service de la performance énergétique :**
 - Mise en place des mécanismes « intracting » permettant de valoriser les économies d'énergie en réinvestissant dans des travaux liés à la performance énergétique.
 - Etudier les opportunités à travers la Fondation pour capter des financements.
 - Utiliser les outils contractuels permettant la garantie de performance énergétique.
 - Mettre en place une veille sur les « modes de financement parallèles » : appels à projet, subventions.

- **Consolider financièrement les actions en faveur de l'énergie :**
 - Inscrire les actions pour la maîtrise de l'énergie dans le plan pluriannuel d'investissement.
 - Sécuriser le budget de fonctionnement en anticipant les variables.
 - Responsabiliser les consommateurs sur les enjeux financiers (composantes, valorisation auprès des partenaires ou des projets de recherche).

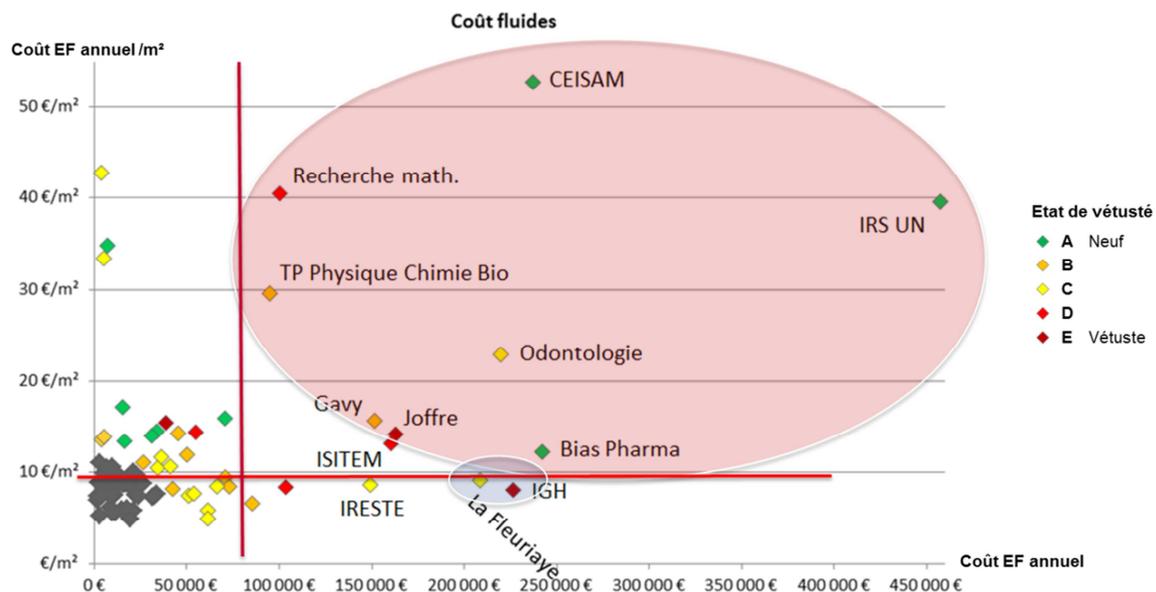
4 De l'analyse bâimentaire à la stratégie énergétique

4.1 Une analyse multicritères du patrimoine de l'UN

Approche énergétique et projection :

Les bâtiments de l'Université de Nantes sont globalement desservis par le gaz ou le réseau de chaleur urbain de Nantes Métropole - ERENA (pour le chauffage) et l'électricité pour les autres usages (ventilations, PC, etc.). **La proportion est de l'ordre de 43% Electricité et 57% Gaz.**

La représentation graphique suivante permet de comprendre le poids des bâtiments dans la facture énergétique tout en comparant leurs performances individuelles (ramenées au m²) et en prenant en compte leur état général.

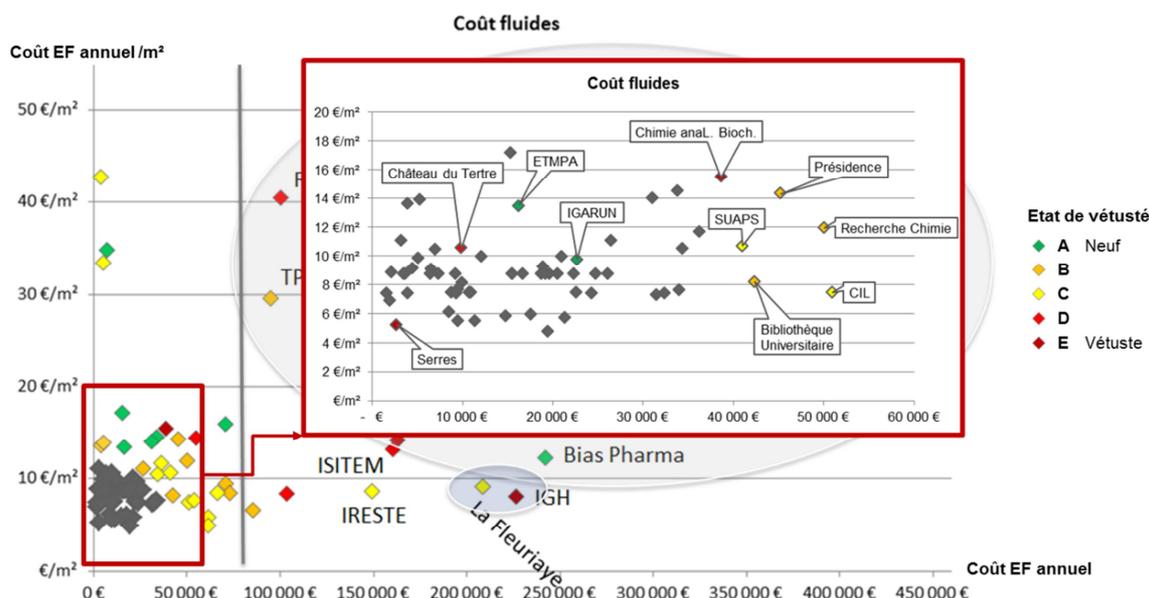


Cette approche permet de montrer que les bâtiments **IRS UN et CEISAM, malgré leur construction récente et leur état neuf, sont des bâtiments très coûteux en exploitation.** Pour l'IRS UN, nous sommes davantage sur la notion de volume et pour le CEISAM, nous sommes davantage sur la notion de performance intrinsèque. En effet, si nous prenons la consommation ramenée au m² on peut aisément comparer la performance individuelle des bâtiments (ou encore performance intrinsèque).

D'autres bâtiments sont à prendre en compte car ils cumulent à la fois une **mauvaise performance intrinsèque ainsi qu'un état général dégradé** malgré un faible impact sur la facture globale. Ces bâtiments sont : **Recherche math. Odontologie, Joffre, TP Physique Chimie Bio.**

Dans l'ensemble, les bâtiments renfermant des activités de recherche sont les plus impactants sur la facture énergétique. Ils sont aussi en grande majorité peu chauffés et sous-ventilés :

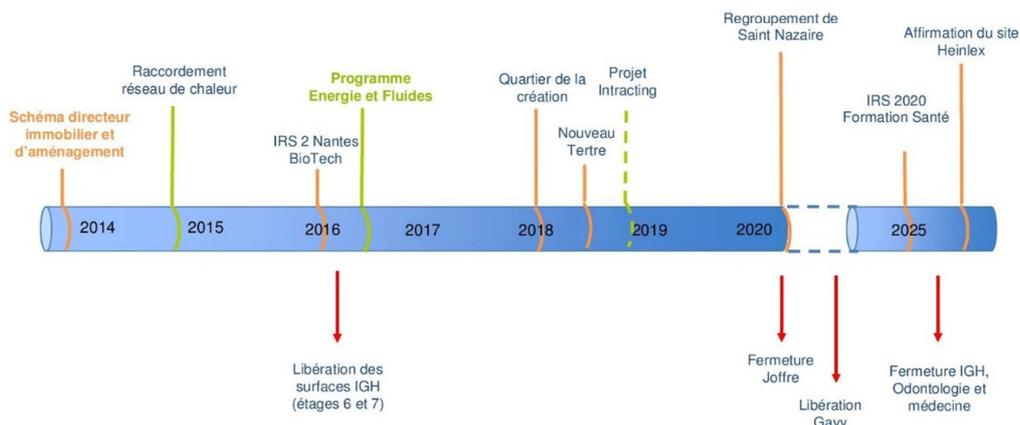
Au-delà de la situation énergétique actuelle de l'Université, cet état des lieux doit aussi permettre de se projeter dans un futur proche, au regard du poids de plus en plus conséquent que prendra le budget énergie dans l'équilibre financier de l'Université. L'hypothèse suivante a été considérée dans la suite des calculs : taux d'inflation des énergies « conventionnelles » de 7 % par an (gaz et électricité), et selon conventions pour les réseaux de chaleur (2.5 % par an pour le réseau de chaleur de Nantes Métropole - ERENA). Cette hypothèse évolue vis-à-vis de la projection réalisée dans le schéma directeur immobilier qui était basée sur 5% par an (gaz et électricité).



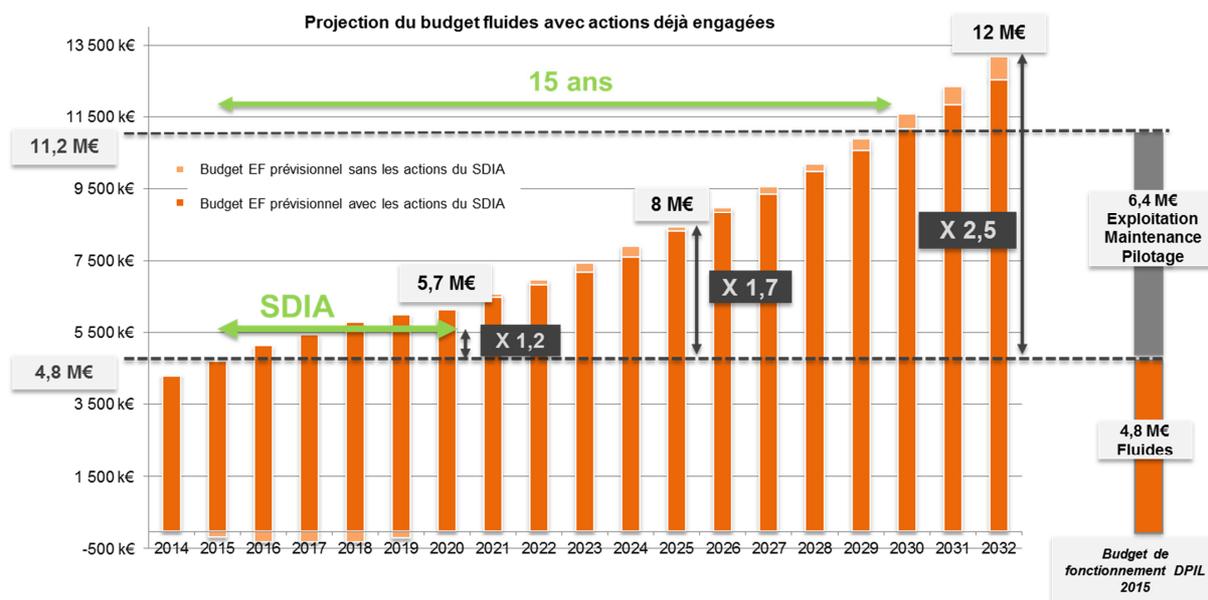
L'Université de Nantes a déjà engagé un certain nombre d'actions contribuant à limiter la dérive financière. Parmi ces actions, les suivantes ont été considérées dans une seconde projection budgétaire :

- La libération des surfaces des bâtiments Veil, IGH et de l'IUT Joffre en Centre Loire.
- La construction du bâtiment extension Bias qui accueillera les étudiants de 1^{ere} année de médecine (PACES) ainsi que des surfaces de tertiaires permettant de regrouper les services centraux localisés à Gloriette, Kervégan et dans l'IGH.
- La construction de l'IRS 2 et l'IRS Nantes BioTech livré en juin 2016.
- La réhabilitation du bâtiment Tertre en cours depuis août 2016. La livraison de la phase 1 a eu lieu à la rentrée 2017-2018, La livraison de la phase 2 est prévue pour la rentrée 2018-2019).
- Le raccordement au réseau de chaleur des Campus Lombarderie et Tertre ainsi que du bâtiment STAPS et de l'ESPE (Launay Violette et Recteur Schmitt) est effectif depuis novembre 2016.
- Les déménagements de Gavy et du CRTT sur Heinlex dans le cadre du projet de regroupement sur le site d'Heinlex. Phase 1, regroupement de la formation sur Heinlex, phase 2 regroupement de la Recherche sur Heinlex, Phase 3, affirmation du campus et du pôle. .

Des actions en faveur de la transition énergétique engagées depuis 2013



Le graphique suivant met en évidence la projection du budget fluides jusqu'à l'horizon 2032, en tenant compte des économies d'énergie réalisées par les actions déjà engagées :

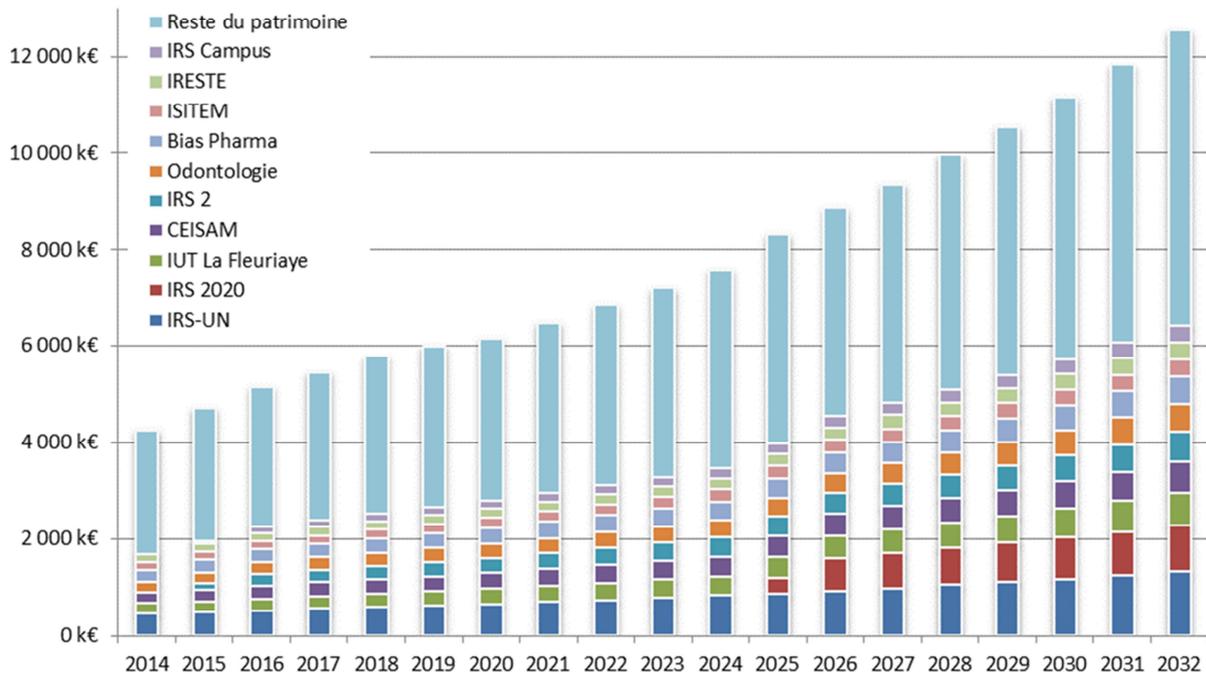


L'analyse de ce graphique montre que :

- La mise en service des IRS, dans le cas d'un fonctionnement identique à celui de l'IRS-UN (hypothèse du scénario) se traduit par un coût (économie négative). En effet, **celui-ci n'est pas compensé par l'économie faite grâce au raccordement au réseau de chaleur** des Campus Terre, Lombarderie et Centre Loire.
- Si rien n'est fait à partir de 2020, la facture sera multipliée par **1,7 en 2025** et par **2,5 en 2032**.
- Les actions connues en faveur des économies d'énergies sont inscrites dans le SDIA dont la temporalité s'arrête en 2020. Elles montrent leur efficacité car elles permettent **d'anticiper le budget fluides en 2020 (5.2 M€ de budget fluides prévu en 2020 par le SDIA contre 5.7 M€ dans la projection)**. Au-delà du SDIA, on constate que si rien n'est programmé, les coûts énergétiques ne seront plus maîtrisés.
- Le budget DPIL est de **11,2 M€ en 2015**, en 2030 cela représenterait uniquement le budget fluides.

Une répartition du budget prévisionnel par bâtiment a été réalisée afin de visualiser leur impact sur la facture globale en fluides de l'Université de Nantes :

Top 10 des bâtiments les plus impactants du budget prévisionnel



L'analyse de ce graphique montre que :

- **10 bâtiments**, couvrant 29,9% de la surface du parc immobilier considéré, **représenteront plus de 50 % de la facture en 2032.**
- **Les IRS** (IRSUN, IRS Campus, IRS 2 et IRS 2020) représenteront plus de **15 % de la facture globale** soit plus de 2 M€,
- **L'IUT de la Fleuriaye** restera le **troisième bâtiment le plus impactant** après les IRS.
- Le reste du patrimoine, 82 bâtiments représentant 70,1% de la surface du parc immobilier considéré, concentrera la moitié de la facture globale.

Enfin, le graphique ci-dessous montre l'impact budgétaire par groupement de bâtiments. Les quatre premiers groupements représenteront 70% du budget fluides en 2032, soit de 11 à 26% chacun, tandis que les autres groupements correspondront à moins de 6%.

Etat général du bâtiment

L'ensemble des bâtiments a été noté en fonction de la grille France Domaine, dans le cadre de l'enquête MESR 2015, afin de rendre compte de l'état général du patrimoine de l'Université de Nantes. Cette classification a été menée par la DPIL.

De cette enquête, nous avons pu analyser l'état du patrimoine.

Grille de notation (France Domaine)

Etat A : Bâtiment construit ou réhabilité depuis moins de 10 ans ; bâtiment sous garantie décennale ; Coût des interventions de remise à neuf estimé entre 0 et 20 % du prix du neuf.

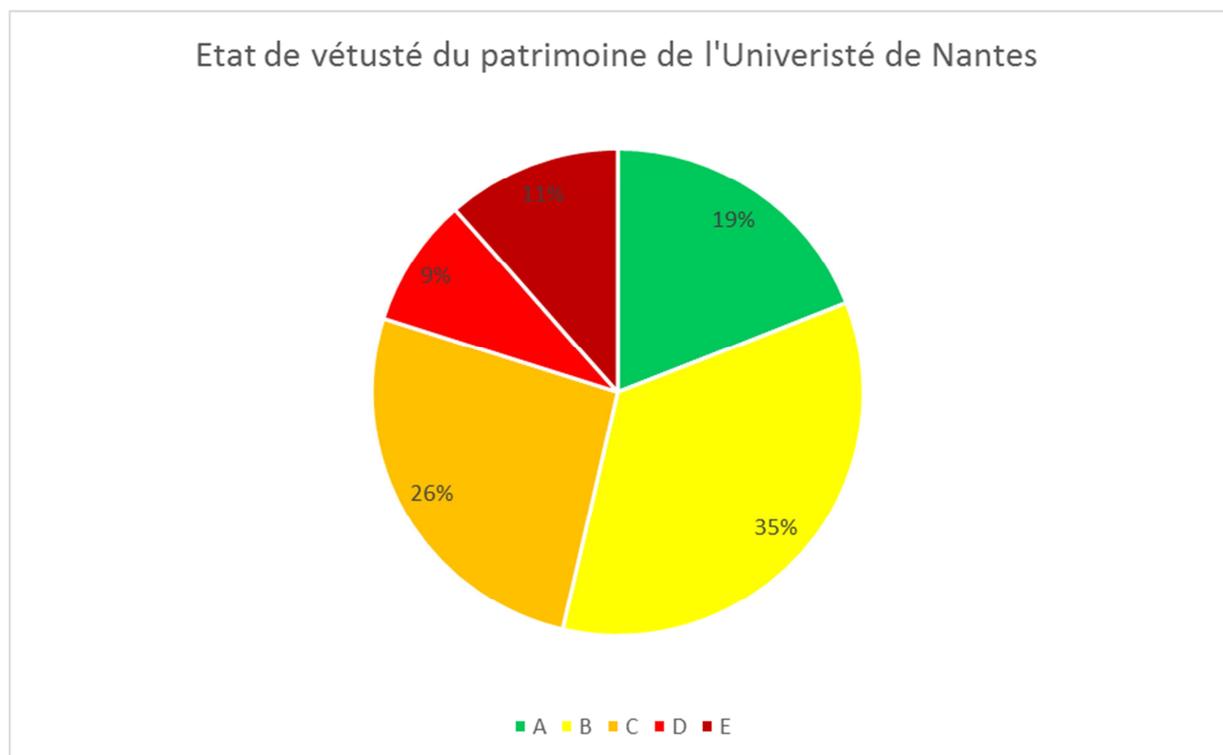
Etat B : Interventions lourdes à prévoir exclusivement sur le clos et couvert ; bâtiment de 0 à 20 ans dont l'utilisation reste adaptée aux activités d'enseignement et de recherche. Coût des interventions de remise à neuf estimé entre 20 et 40% du prix du neuf.

Etat C : Interventions lourdes à prévoir sur le clos et couvert ainsi que sur les installations techniques ; bâtiment dont l'utilisation reste adaptée aux activités d'enseignement et de recherche mais au caractère vétuste ; bâtiment de plus de 20 ans. Coût des interventions de remise à neuf estimé entre 40 et 60% du prix du neuf.

Etat D : Interventions lourdes à prévoir sur le clos et couvert, sur les installations techniques ainsi que sur le second œuvre ; bâtiment dont l'utilisation est inadaptée aux activités d'enseignement et de recherche. Coût des interventions de remise à neuf estimé entre 60 et 80% du prix du neuf.

Etat E : Bâtiment à démolir ou à restructurer en totalité. Coût des interventions de remise à neuf estimé entre 80 et 100% du prix du neuf.

Le graphique ci-dessous présente la répartition par état de vétusté des surfaces bâties de l'Université de Nantes :



Selon la grille de notation, le patrimoine de l'Université de Nantes est à près **de 55%** considéré dans un **état relativement convenable** ne demandant pas d'interventions lourdes.

Concernant l'autre moitié du patrimoine, **26% soit 1/4 des bâtiments** sont en attente de **rénovations lourdes** et **20% dans un état critique** dont **11% demanderaient une démolition**.

Un focus sur les bâtiments les plus critiques montre que l'Université a déjà formulé une réponse en inscrivant des actions dans son SDIA. Le tableau ci-dessous montre que l'abandon de 2 des bâtiments les plus critiques est programmé et que sur les 5 bâtiments demandant des interventions lourdes, 2 sont en cours de réhabilitation.

Classement		Indicateurs qualitatifs			
Bâtiment	Classe	Usage	Construction	Restructuration	
Faculté de médecine et techniques médicales	E	Recherche / Bureaux	1965	2007	Abandon programmé
Bâtiments Joffre	E	Enseignement / Bureaux	1823	2004	Abandon programmé
Serres	E	Recherche / Locaux techniques	1964	0	
Recherche Biologie	E	Recherche	1982	0	
ISITEM	D	Enseignement / Bureaux / Recherche	1989	0	
Recherche Zoologie Botanique	D	Recherche	1965	0	
Recherche Maths	D	Recherche	1965	0	
Château du Tertre	D	Recherche	1800	1986	Réhab. programmée
Bâtiment Tertre	D	Enseignement / Bureaux / Locaux techniques	1967	2010	CREM en cours

Il est important de souligner à ce stade les bâtiments dans un état critique, qui aujourd'hui ne rentrent pas dans un programme d'actions mais font cependant l'objet de réflexions :

- Serres (*La fermeture est évoquée fermeture programmée dans le schéma de site Lombarderie et effective depuis 2017*) ;
- Recherche Biologie (*Bâtiment intégré dans la réflexion du schéma de site Lombarderie*) ;
- ISITEM (*Bâtiment intégré dans la réflexion du schéma de site Chantrerie*) ;
- Recherche Zoologie Botanique (*Bâtiment intégré dans la réflexion du schéma de site Lombarderie*) ;
- Recherche math (*Bâtiment intégré dans la réflexion du schéma de site Lombarderie*).

Approche multicritère des bâtiments

Un classement des bâtiments sur la base d'une note générale comprise entre 1 et 5 (5 étant la notation la plus défavorable) a été réalisé. Afin de ne pas réduire le patrimoine uniquement à sa composante énergétique, cette note générale est le résultat de la pondération de notes évaluant l'état du bâtiment, son impact économique sur la facture énergétique annuelle de l'Université de Nantes et son caractère consommateur. Les critères et la pondération suivants ont été retenus :

- **Etat général** (pondération de 1/3) ;

Note attribuée en fonction de l'évaluation de l'état général du bâtiment établi dans l'enquête ministérielle MESR 2015 (cf. §4.1.2) allant de 1 pour la classe A à 5 pour la classe E.

- **Coût en énergies et fluides annuel** (pondération de 1/6) ;

Note de 1 à 5 attribuée en fonction de l'écart entre le coût annuel du bâtiment considéré avec le coût annuel le plus important du parc immobilier :

$$Note\ du\ bâtiment = 5 \times \frac{\text{Coût annuel du bâtiment}}{\text{Coût annuel maximum}}$$

- **Coût en énergies et fluides surfacique annuel** (pondération de 1/6) ;

Note de 1 à 5 attribuée en fonction de l'écart entre le coût annuel surfacique du bâtiment considéré avec le coût annuel surfacique le plus important du parc immobilier :

$$Note\ du\ bâtiment = 5 \times \frac{\text{Coût surfacique annuel du bâtiment}}{\text{Coût surfacique annuel maximum}}$$

- **Consommation énergétique annuelle** (pondération de 1/6) ;

Note de 1 à 5 attribuée en fonction de l'écart entre la consommation annuelle du bâtiment considéré avec la consommation annuelle la plus importante du parc immobilier :

$$Note\ du\ bâtiment = 5 \times \frac{\text{Consommation annuelle du bâtiment}}{\text{Consommation annuelle maximale}}$$

- **Consommation énergétique surfacique annuelle** (pondération de 1/6).

Note de 1 à 5 attribuée en fonction de l'écart entre la consommation surfacique annuelle du bâtiment considéré avec la consommation surfacique annuelle la plus importante du parc immobilier :

$$Note\ du\ bâtiment = 5 \times \frac{\text{Consommation surfacique annuelle du bâtiment}}{\text{Consommation surfacique annuelle maximale}}$$

Il en ressort le classement suivant, avec une note comprise entre 0 et 5 (5 étant la notation la plus défavorable) :

Classement depuis le plus défavorable			Classement depuis le plus favorable		
1	IRS-UN	3,16	89	IHT	0,58
	CEISAM	2,94		IUT BAT D	0,58
	Recherche Mathématiques	2,87		IUT BAT A	0,59
	IUT Joffre	2,79		IUT BAT B	0,59
5	IGH	2,68	IUT BAT C	0,63	
	Chimie anal. Bioch. -LAIEM	2,29	IEMN IAE Petit port	0,64	
	TP Physique Chimie-bio	2,21	STAPS	0,68	
	ISITEM	2,19	IGARUN	0,70	
10	Gavy	2,03	Labo recherche GEM	0,71	
	Odontologie	2,00	80	ETMPA	0,73
	Recherche biologie	1,99	Pôle étudiant	0,81	
	Bâtiment Tertre	1,97	Théâtre	0,83	
20	Serres	1,86	Kernéis	0,85	
	IUT La Fleuriaye	1,73	Grange Barbeau	0,89	
	Comité des Personnels (CPUN)	1,69	ESPE Recteur Schmitt J0	0,90	
	Château du Tertre	1,62	ESPE Recteur Schmitt K0	0,91	
	Bias Pharma	1,60	ESPE Recteur Schmitt E0	0,93	
	Administration-Enseignement	1,59	Enseignement Erdre	0,93	
	Recherche Chimie	1,57	MAISON 1 (Barbeau)	0,94	
	Présidence	1,56	70	ESPE Recteur Schmitt C0	0,99
	Droit	1,53	ESPE Recteur Schmitt F0	1,02	
	BU Lettres	1,51	Amphi provisoire Staps	1,02	
	Vestiaire	1,50	Recherche Biocatalyse	1,04	
	IRESTE	1,46	bâtiment 2	1,04	
	LINA	1,45	ESPE Launay Violette	1,04	
	Bibliothèque universitaire	1,44	Maison des services	1,05	
	Logements	1,37	CRTT	1,05	
	Data Center	1,37	CIL	1,09	
30	FC -Génie Chimique	1,37	Censive	1,09	
	TP Informatique	1,37	60	IEMN IAE Erdre	1,11
	Imprimerie centrale	1,36	Recherche physique	1,14	
	Génie civil Laboratoire	1,36	SUAPS	1,14	
	Génie civil enseignement	1,35	ESPE La Roche-sur-Yon	1,14	
Bâtiment 9	1,35	BU Droit-Eco	1,16		

Ges. Log. Trans.	1,35	ISOMER	1,18
Tech de commercialisation	1,35	TP Géologie	1,24
Mesures Physiques GIM	1,34	TP Biologie	1,24
Administration	1,33	TP Chimie	1,27
Hall Chimie	1,33	Extension Ens TP TD Géo Phys Info	1,28
Gloriette	1,33	Hall technologique	1,29
Base d'aviron	1,31	Amphi A B	1,29
Hall techno MP	1,31	Amphis F G H	1,30
Service technique	1,31	Amphi C et Suaps	1,30
Kervegan	1,31	Enseignement MP	1,30
IQUABIAN	1,30		

La Maintenance et l'exploitation

Les marges de manœuvre sont relativement **faibles** sur le poste maintenance. Cependant, une **optimisation** est possible par le biais des outils de **Gestion de Maintenance Assisté par Ordinateur (GMAO)** pour un meilleur suivi des interventions tant sur la qualité de service mais aussi sur la gestion préventive et curative de la maintenance. Cette dernière a d'ores-et-déjà été intégrée à la feuille de route de développement du système d'information patrimonial de la DPIL. **Le futur Schéma Directeur de Maintenance** permettra d'avancer sur ces sujets et devra mettre en avant la **coordination entre Plan d'Investissement et Plan de Maintenance** afin d'ajuster les prestations.

4.2 Synthèse du diagnostic : le coût de l'inaction

Synthèse de l'état des lieux du patrimoine

- **Les trois campus Nantais que sont le Tertre, Centre Loire et Lombarderie, représentent un enjeu très important** puisqu'ils cumulent :
 - **70% des surfaces du patrimoine de l'Université** soit 262 659 m²SHON ;
 - **76% des consommations annuelles** soit 37 400 MWh/an ;
 - 73% des consommations de chaleur soit 20 527 MWh/an ;
 - 79% des consommations d'électricité soit 16 872 MWh/an ;
 - 85% des consommations en eau soit 53 157 m³/an ;
 - 75% des émissions de CO₂ ;
 - **75% des coûts de fluides actuels et 70% des coûts de fluides en 2032.**
- Il existe cependant des disparités entre les sites, directement liées aux activités abritées :
 - **Centre Loire** est le deuxième plus gros campus mais aussi le plus consommateur en énergie : 24% des surfaces pour 33% des consommations ;

Soit 15 238 MWh/an pour 86 602 m² SHON
 - **Le Tertre** est le plus gros campus mais seulement le second plus gros consommateur en énergie : 29% des surfaces pour 27% des consommations ;

Soit 9 483 MWh/an pour 107 212 m² SHON
 - **Lombarderie** est le campus le moins important des trois et aussi le moins consommateur : 19% des surfaces pour 23% des consommations.

Soit 12 678 MWh/an pour 68 845 m² SHON
- **10 bâtiments représentent 50% des consommations ;**
- **Les bâtiments les plus énergivores sont aussi les plus récents :**
 - L'IRS UN est le bâtiment « hors norme » du parc bâti, suivi de près par le CEISAM et Bias Pharma ;
 - L'IUT de la Fleuriaye est aussi un bâtiment qui se démarque, ceci est principalement dû à son importante surface et ses activités techniques.
- **1/4 des bâtiments sont en attente de rénovations lourdes ;**
- **1/5 des bâtiments sont dans un état critique** dont plus de la moitié demanderait une démolition.
- dans le SDIA : IUT Joffre et IGH seront libérés à court et moyen terme / Le Tertre est en cours de réhabilitation

Une stratégie énergétique en cours qui obtient ses premiers résultats.

- Une stratégie énergétique est inscrite dans le Schéma Directeur Immobilier et d'Aménagement qui fixe les objectifs de l'Université de Nantes. A ce titre, des actions ont déjà été lancées mais restent à concrétiser :
 - Réseau de chaleur Nantes métropole : **80% des surfaces bâties du patrimoine seront raccordées** ;
 - Réhabilitation énergétique en cours :
 - **Le Nouveau Tertre**
 - **LPGN Lombarderie**
 - Optimisation du patrimoine, étude en cours :
 - **Saint Nazaire (GAVY)** : regroupement des formations (Polytech et UFR Sciences et Techniques) présentent dans le bâtiment Gavy dans une construction neuve sur le site d'Heinlex.
 - **IUT Nantes (Joffre)** : relocalisation du département Info de l'IUT dans une construction neuve sur le site de la Lombarderie. Relocation du département GEA à Recteur-Schmitt sur le site du Tertre
 - **Pôle santé (IGH)** : relocalisation des UFR de médecine et d'Odontologie dans le futur Quartier Hospitalo Universitaire.
- Lancement de la « Brique Fluides » qui permettra le pilotage de l'énergie.

En parallèle, il est nécessaire de formaliser une organisation avec l'arrivée d'outils de pilotage et surtout de travailler en mode projet sur la question transversale de l'énergie.

Les opportunités et gisements d'économies

- D'autres marges d'économies sont identifiées :
 - **Travailler sur les bâtiments de recherche existants et à venir (IRS / CEISAM)**
 - **Travailler sur la réhabilitation des bâtiments et embarquer le sujet de l'énergie**
 - Enclencher des réhabilitations simples et reproductibles sur des sites propices (Lombarderie)
 - Intégrer le gain énergétique sur l'ensemble des travaux enclenchés
 - **Mettre en place des ENR dans les IUTs**
- Anticiper la place de l'Université dans les projets de territoires (Stockage, smart grid, optimisation énergétique des projets à venir....)
- Faire des enjeux du patrimoine un levier de développement des filières
 - **Partenariats Université / privés**
 - **Sujets de recherche publics / privés**
 - **Nouvelle offre de formation**

4.3 Scénario de mise en œuvre du PEF

Proposition de trois scénarii

Suite à ce diagnostic, trois scénarii de mise en œuvre du Programme Energies & Fluides ont été proposés :

- **Scénario « Classique » - Transition énergétique**

Le but de ce scénario est de stabiliser la facture énergétique de l'Université en mettant en place des **actions en faveur de la transition énergétique** ainsi que de répondre aux contraintes réglementaires (amiante, sécurité, etc.).

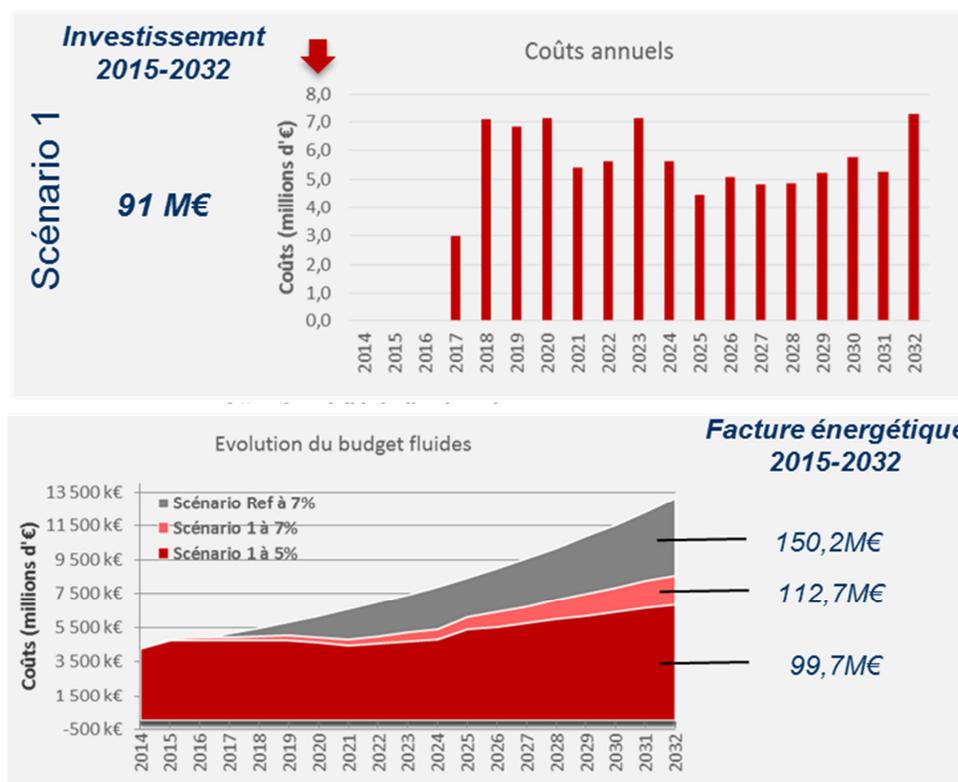
Le champ d'actions du scénario est le suivant :

- Réfection de l'enveloppe thermique
- Réglementaire (amiante / sécurité)
- Réaménagement intérieur
- EnR (réseau de chaleur)
- Espaces extérieurs
- Systèmes (traitement diffus)



Ex : Réfection d'une façade

En se basant sur une hypothèse de planification des actions, des projections dans le temps des montants d'investissements annuels à trouver, déduits des investissements programmés du CPER ou plans campus, et de la facture énergies et fluides de l'Université ont été réalisées :



D'après ces projections, ce scénario nécessiterait un **investissement global de 91 M€** soit un **investissement annuel moyen de 6 M€** et engendrera un **gain cumulé de 37,4 M€** d'ici 2032.

▪ **Scénario « Ambitieux » - Réhabilitation complète du patrimoine**

Au-delà de sa facture énergies et fluides grandissante, la problématique majeure du parc immobilier de l'Université est sa vétusté. Le but de ce scénario est de proposer un plan d'actions en faveur de la transition énergétique et permettant de réhabiliter en profondeur l'ensemble du patrimoine immobilier afin de le valoriser et d'améliorer le confort des usagers.

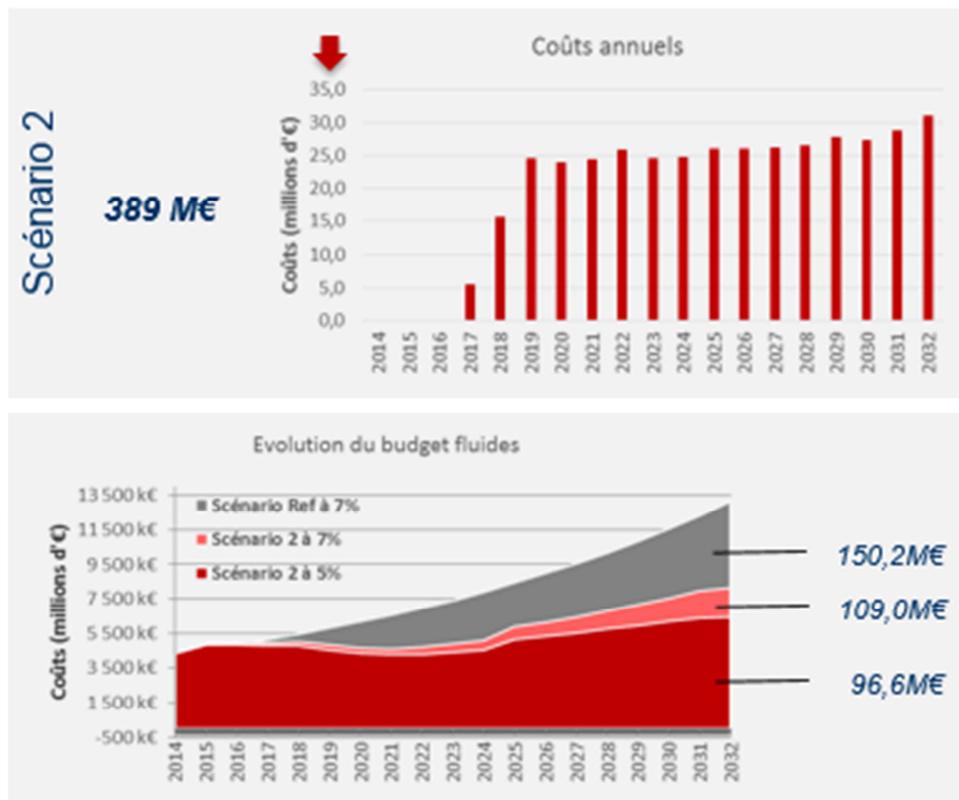
Le champ d'actions du scénario est le suivant :

- Réfection de l'enveloppe thermique
- Réglementaire (tout sujet)
- Réaménagement intérieur
- EnR (réseau de chaleur)
- Espaces extérieurs
- Systèmes (sans diffus)



Ex : Nouveau projet Terre

En se basant sur une hypothèse de planification des actions, des projections dans le temps des montants d'investissements annuels à trouver, déduits des investissements programmés du CPER ou plans campus, et de la facture énergies et fluides de l'Université ont été réalisées :



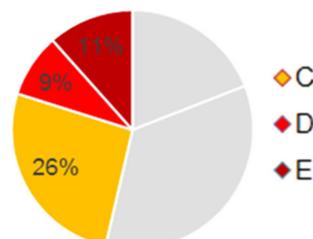
D'après ces projections, ce scénario nécessiterait un investissement global de 389 M€ soit un investissement annuel moyen de 26 M€ et engendrera un gain cumulé de 41,2 M€ d'ici 2032.

▪ **Scénario « Réaliste » - Réhabilitation progressive du patrimoine**

L'effort financier supplémentaire demandé dans le Scénario « Ambitieux » afin de réhabiliter l'ensemble du parc immobilier n'entraîne qu'une hausse minimale du gain cumulé généré sur la facture énergies et fluides. Le but de ce scénario est de proposer un plan d'**actions en faveur de la transition énergétique** et permettant de **réhabiliter en profondeur les bâtiments les plus vétustes du patrimoine immobilier (étiquettes de C, D et E)** afin de le valoriser et d'améliorer le confort des usagers.

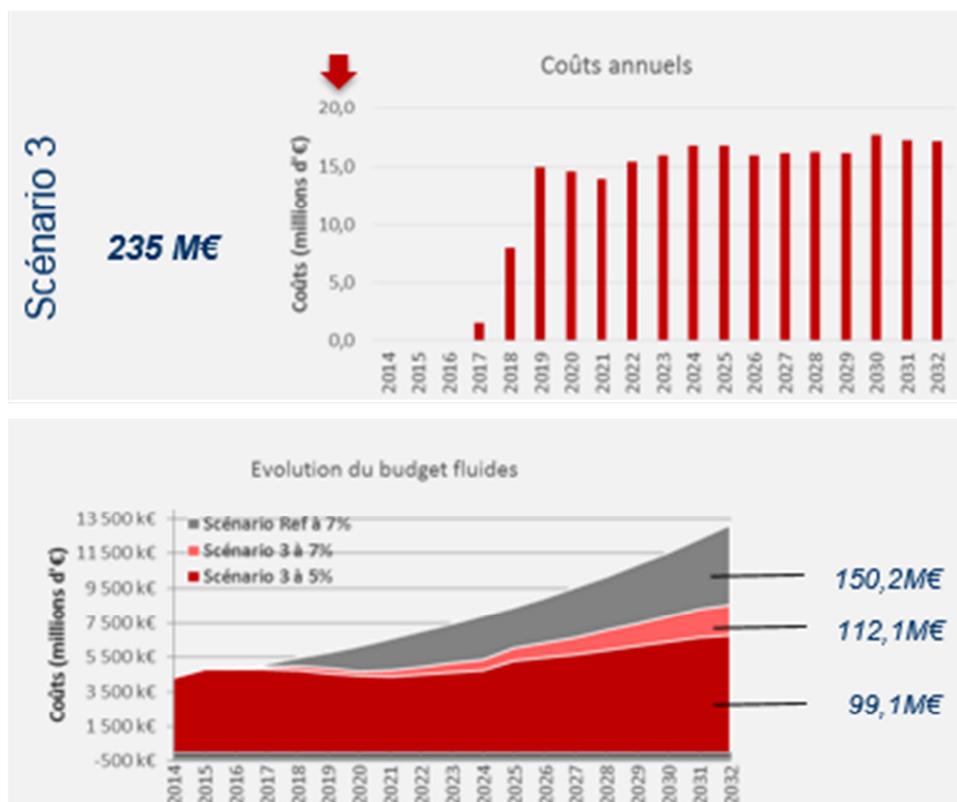
Le champ d'actions du scénario est le suivant :

- Réfection de l'enveloppe thermique
- Réglementaire (tout sujet)
- Réaménagement intérieur
- EnR (réseau de chaleur)
- Espaces extérieurs
- Systèmes (sans diffus)



Pourcentage de bâtiments C, D et E

En se basant sur une hypothèse de planification des actions, des projections dans le temps des montants d'investissements annuels à trouver, déduits des investissements programmés du CPER ou plans campus, et de la facture énergies et fluides de l'Université ont été réalisées :



D'après ces projections, ce scénario nécessiterait un **investissement global de 235 M€** soit un **investissement annuel moyen de 16 M€** et engendrera un **gain cumulé de 38,1 M€** d'ici 2032.

Evaluation des scénarii

Un classement des scénarii sur la base d'une note générale comprise entre 1 et 3 (3 étant la notation la plus défavorable) a été réalisé. Afin de ne pas réduire les scénarii à un coût d'investissement, cette note générale est le résultat de la pondération de notes entre 1 et 3 évaluant les critères ayant un impact sur la faisabilité du scénario suivants :

- **Coûts d'Investissement totaux** (pondération de 10%) ;

Le budget d'investissement pour les projets immobiliers est à mettre au regard des moyens humains et financiers (exploitation, maintenance) permettant ainsi d'assurer leur mise en œuvre et leur maintien sur la totalité du cycle de vie du bâtiment.

- **Difficulté de mise en œuvre** (pondération de 10%) ;

Le personnel actuel de la DPIL peut mener en parallèle un nombre fixe d'opérations, un dépassement de ce seuil impliquera un recrutement de nouveau personnel.

- **Capacité d'évolution du patrimoine** (pondération de 20%) ;

L'Université de Nantes fait face à une augmentation durable du nombre d'étudiants qui nécessite de repenser l'organisation de ses surfaces.

- **Etat du patrimoine final** (pondération de 30%) ;

L'état du patrimoine conditionne le confort des usagers et l'image de l'Université véhiculée.

- **Gains financiers réalisés sur la facture énergies et fluides** (pondération de 30%).

L'objectif de l'Université de Nantes par le biais du Programme Energies et Fluides est de contenir la hausse de la facture énergétique.

Les résultats de ce classement sont présentés ci-dessous :

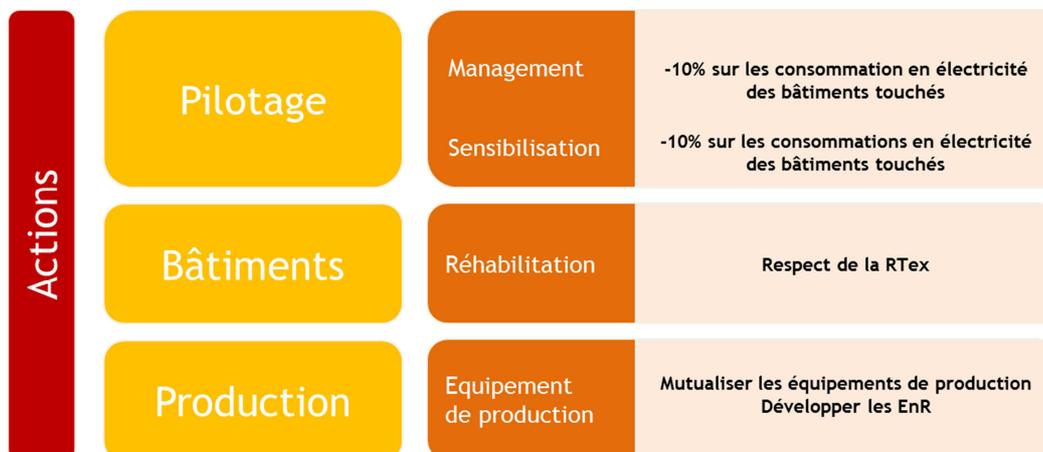
Scénario	Coûts	Mise en œuvre	Capacité / évolutivité du patrimoine	Etat du patrimoine	Gains financiers	BILAN
Pondération	10%	10%	20%	30%	30%	-
1 Transition énergétique	1	2	3	3	2	2,2
2 Réhabilitation du Patrimoine	3	3	1	1	2	1,7
3 Réhabilitation Progressive	2	2	2	2	2	2

L'évaluation selon des critères économiques, organisationnels et patrimoniaux fait ressortir le scénario « Ambitieux » comme le plus intéressant dans sa globalité.

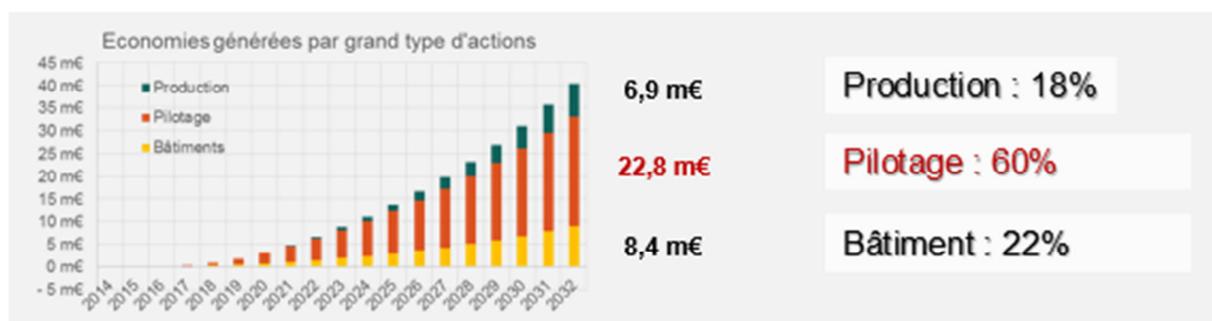
La faisabilité dans le temps imparti des réhabilitations du scénario a été évaluée au regard de la **cohérence entre la planification proposée et le Schéma Directeur Immobilier et d'Aménagement de l'Université**. Jugée insuffisante, **le choix de l'Université de Nantes s'est donc porté sur le scénario « Réaliste »** plus adapté.

Scénario « Réaliste », le choix d'une réhabilitation progressive

Le plan d'actions du scénario « Réaliste » est basé sur **trois axes d'optimisation** :



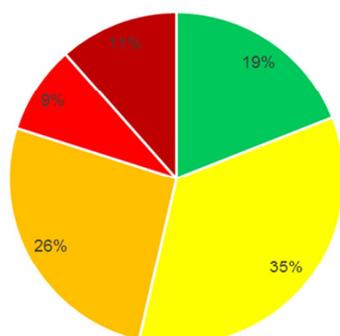
Les économies générées par chaque catégorie d'actions sont les suivantes :



Une des actions des plus importantes pour la réussite du Programme Energies et Fluides sera donc le **pilotage liée à l'énergie** à travers des objectifs porté sur le management de l'énergie d'une part (10%) et la sensibilisation des usagers face à leur comportement en matière d'énergie (10%) d'autre part.

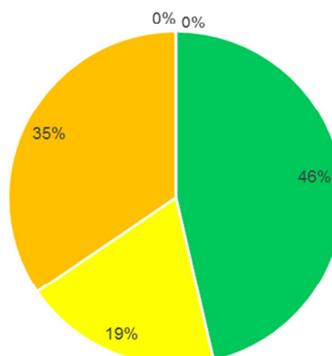
Les **actions de réhabilitations**, si elles ont une incidence moindre sur les économies générées, ont un **fort impact sur le confort des usagers et valorisent le parc immobilier**. Le niveau de vétusté du parc immobilier actuel et visé dans le scénario « Réaliste » sont présentés ci-dessous :

Etat de vétusté actuel du patrimoine



■ A ■ B ■ C ■ D ■ E

Etat de vétusté après le scénario 3 du patrimoine



■ A ■ B ■ C ■ D ■ E

Les bâtiments concernés par la campagne de réhabilitation sont les suivants :

02_09	ESPE La Roche-sur-Yon	1 377 m ²	C	
03_01	Présidence	3 158 m ²	C	
03_02	Veil IGH	28 034 m ²	E	Abandon programmé
03_09	Kervegan	509 m ²	C	
03_12	Gloriette	283 m ²	C	
03_15	IUT Joffre	11 444 m ²	E	Abandon programmé
05_02	ISITEM	12 146 m ²	D	
06_01	Administration-Enseignement	7 468 m ²	C	
06_04	Recherche Chimie	4 179 m ²	C	
06_05	TP Biologie	2 055 m ²	C	
06_06	TP Géologie	1 713 m ²	C	
06_07	Serres	519 m ²	E	Abandon programmé
06_08	Recherche biologie	3 793 m ²	D	Abandon programmé
06_09	Chimie anal. Bioch. - LAIEM	2 493 m ²	E	
06_10	Recherche Mathématiques	2 475 m ²	D	
06_11	LINA	2 375 m ²	C	
06_12	TP Chimie	2 506 m ²	C	
06_13	TP Physique Chimie-bio	3 204 m ²	C	
06_14	Extension Ens TP TD Géo Phys Info	2 930 m ²	C	
06_15	TP Informatique	1 209 m ²	C	
06_16	Service technique	1 222 m ²	C	
06_18	Bibliothèque universitaire	5 156 m ²	C	
06_21	Base d'aviron	484 m ²	C	
06_28	Amphis F G H	1 220 m ²	C	
06_30	Imprimerie centrale	284 m ²	C	
07_01	Château du Tertre	932 m ²	D	Réhab. programmée
07_03	Bâtiment Tertre	12 329 m ²	D	CREM en cours
07_06	BU Lettres	8 608 m ²	C	
07_07	Droit	12 931 m ²	C	
07_28	IQUABIAN	713 m ²	C	
09_01A	Génie civil enseignement	2 339 m ²	C	
09_01B	Génie civil Laboratoire	2 546 m ²	C	
09_02	Mesures Physiques GIM	1 893 m ²	C	
09_03	Hall techno MP	1 048 m ²	C	
09_04	Enseignement MP	836 m ²	C	
09_05	Hall Chimie	1 760 m ²	C	
09_06	Tech de commercialisation	2 134 m ²	C	
09_07	Administration	1 767 m ²	C	
09_08	FC -Génie Chimique	2 821 m ²	C	
09_09	Bâtiment 9	2 239 m ²	C	
09_10	Amphi A B	414 m ²	C	
09_12	Hall technologique	392 m ²	C	
09_13	Amphi C et Suaps	730 m ²	C	
09_14	Ges. Log. Trans.	2 182 m ²	C	
09_16	Logements	660 m ²	C	
09_19	Gavy	9 642 m ²	C	

Afin de limiter la dérive financière, l'Université de Nantes a déjà engagé un certain nombre d'actions impactant certains bâtiments éligibles à la réhabilitation :

- L'abandon du bâtiment Veil IGH ;
- L'abandon de l'IUT Joffre ;
- L'abandon des serres du campus de la Lombarderie ;
- L'abandon du bâtiment Recherche Biologie du campus de la Lombarderie ;
- La réhabilitation du Château du Tertre ;
- Le CREM du Bâtiment Tertre.

Pour que cet objectif soit atteint, il faudra cependant réaliser un investissement dans le Schéma Directeur de Maintenance afin d'éviter un vieillissement prématuré des autres bâtiments et un retour à la situation actuelle. Cette projection devra également être intégrée dans l'actualisation du Schéma Directeur Immobilier et d'Aménagement de l'Université afin que les documents de stratégies immobilières concordent.

4.4 Stratégie de déploiement : les outils pour la mise en œuvre du PEF

La stratégie énergétique mise en place permet, d'ores et déjà, d'avoir des effets en faveur de la maîtrise de la facture énergétique. Le but est donc d'accompagner cette première étape en prolongeant les efforts nécessaires pour contenir la facture.

En tout premier lieu, même si la question énergétique est une question importante, elle ne doit pas occulter les autres questions liées au Patrimoine telles que la rationalisation des surfaces et la vétusté des locaux. Il est donc important à ce stade de conjuguer la stratégie immobilière avec l'approche énergétique.

Plusieurs actions permettront l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments et des systèmes en utilisant le levier de l'**optimisation des surfaces**. En effet, une surface mieux gérée consomme moins et une surface supprimée permet des gains à la fois sur le poste de l'énergie mais aussi sur la maintenance et l'exploitation. Pour cela, des actions spécifiques à l'occupation et la gestion des surfaces seront formulées :

- Optimiser les surfaces :
 - Optimiser le système de gestion d'occupation des salles.
 - Identifier les surfaces vacantes et définir leur avenir (espace tampon).
- Respecter le planning de libération des surfaces les plus vétustes qui cumulent plusieurs pathologies (IGH/Joffre)
- Rapprocher les actions liées à l'énergie avec le programme d'investissement afin de privilégier des interventions globales (CPEP, PPI)
- Réfléchir à la pérennité du modèle économique des surfaces de recherche en santé (convention IRT 2020, nouvelle faculté de médecine)
- Coordonner les différentes études stratégiques sur le patrimoine avec le SDIA (SDIA Lombarderie et Chantrerie, PEF, mission « usages »)

Ensuite, l'**enjeu de maîtrise des consommations énergétiques** demande de travailler à l'échelle des campus mais aussi par spécificité de bâtiments (Process, santé). Il est donc nécessaire de formuler des actions adaptées tant du point de vue technique que des usages. Pour cela, il faut :

- Optimiser les sources d'énergies / fluides et leur distribution :
 - Détecter des opportunités sur des ensembles bâtis propices à la mise en place de source de production Enr (Chaufferie biomasse / AFUL / bioréacteur...);
 - Poursuivre le travail d'optimisation des contrats d'exploitation et de fourniture d'énergie.

- Améliorer la performance énergétique des bâtiments et des systèmes tout en optimisant l'occupation des surfaces :
 - Mettre en place une réflexion profonde autour des IRS (process et équipements) :
 - Intervention des industriels pour travailler sur les équipements en partenariat,
 - Créer une ingénierie autour des process afin de proposer des formations (modules, options, ...)
 - Mettre en place les processus permettant d'intégrer la performance énergétique dans tous les travaux (évaluation, investissement, suivi) ;
 - Sur le patrimoine bâti propice, planifier et lancer la massification des opérations de rénovation énergétique (Lombarderie) ;
 - Mettre en place une occupation des salles dynamiques qui permet d'optimiser le temps des systèmes en fonction des besoins ;
 - Mettre en place une sensibilisation auprès des usagers à partir de bâtiments témoins afin d'extrapoler les bonnes pratiques (mission usages) ;
 - Encourager et mettre le patrimoine à la disposition de la communauté universitaire pour l'implantation de systèmes innovants et expérimentaux (Diagnostics, Micro-algues ?, ...)

5 Conclusion : le PEF pour une stratégie effective

L'ensemble des conclusions du diagnostic et la concertation autour de la stratégie à mettre en place ont mis en avant un certain nombre d'enjeux. Il a ainsi été mis en avant que les objectifs de l'Université, concernant le PEF, sont ambitieux, mais sont à la mesure des défis posés par la transition énergétique. En revanche, la conjoncture économique amène à rester prudent sur la disponibilité de fonds budgétaire permettant une évolution facile de l'Université vers la transition.

C'est ainsi qu'il convient de maintenir ce cap ambitieux tout en préservant toute l'adaptabilité nécessaire. L'incertitude liée au contexte doit être gérée pour une évolution progressive et raisonnable vers la transition énergétique. C'est pourquoi, il a été décidé de mettre au point un Plan d'Actions Energie répondant à cette demande.

C'est ainsi que le PAE a été conçu sur mesure de sorte qu'il permette :

- Une vision claire des actions à mener par une présentation en fiches indépendantes, synthétiques et visuelles.
- De s'adapter au contexte, en particulier aux éventuelles fenêtres d'opportunités budgétaires, en étant à tout moment modifiable et adaptable face aux évolutions à venir.
- De fédérer tous les acteurs du projet autour des actions à mener, en identifiant, sur chacune des fiches actions, les services et les acteurs internes et externes à mobiliser.
- Une vision pragmatique des actions à mener en s'attachant à mettre en avant les caractéristiques économiques des actions.

Le PEF ainsi élaboré ne constitue donc pas un rapport concluant une étude terminée. C'est bien le commencement d'une stratégie à court, moyen et long terme qu'il s'agit de faire vivre. Ainsi, il constitue bien un outil évolutif accompagnant un processus en cours et en devenir au sein de l'Université. C'est pourquoi le volet organisationnel a bien été inclus, car l'outil ne pourra vivre et supporter le processus qu'à condition qu'il soit approprié par les services de l'Université en s'organisant en mode projet.

Tous ces éléments permettront à coup sûr, nous en sommes convaincus, de mener à terme la transition énergétique de l'Université.

6 Listes des fiches actions

Action	Descriptions de l'action	Responsable	
Ingénierie financière	<ul style="list-style-type: none"> • Capturer et identifier les subventions/partenariats • Appel à projet pour recherche des fonds • Créer une dynamique partenariale au niveau des acteurs du territoire 	FXX	
Management de l'énergie	Organiser le management de l'énergie	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place une organisation en lien avec un management de l'énergie et l'arrivée de la brique « Energie » • Définir les rôles de chacun • Désigner un Energy Manager 	FXX
	Instrumenter le patrimoine	<ul style="list-style-type: none"> • Déployer le plan de comptage eau/calories/électricité sur tous les bâtiments • Désigner des bâtiments démonstrateurs 	FXX FXX FXX FXX
	Monitorer	<ul style="list-style-type: none"> • Optimisation technique des bâtiments démonstrateurs • Optimisation des usages et du process des bâtiment démonstrateurs • Duplication sur le reste du patrimoine 	FX
	Sensibiliser le personnel et les usagers	<ul style="list-style-type: none"> • Mission d'usage, communication et formation 	F?
Intracting	<ul style="list-style-type: none"> • Définir les actions à retour sur investissement rapide possibles • Définir le volume d'actions à prendre en compte (programmation, moyens, économies générées, etc.) 	F?	
Réseaux de chaleur	Campus de Saint Nazaire	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place d'un réseau de chaleur sur le campus • Discussion avec les établissements environnants 	FX
	Campus de La Roche sur Yon	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place d'un réseau de chaleur sur le campus • Discussion avec les établissements environnants 	FX

Action	Descriptions de l'action	Responsable	
Travaux sur les bâtiments	Réhabilitation globale	<ul style="list-style-type: none"> • Travaux réglementaires, fonctionnels et énergétiques 	FXX FXX FXX FXX
	IRS UN	<ul style="list-style-type: none"> • Bouquet de travaux issus de l'Audit énergétique de l'IRS UN 	FX
Réduction des consommations d'eau	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place d'équipements réduisant la consommation d'eau • Déploiement de la politique d'économie d'eau de la Lombarderie 	FXX FXX	
Evolution des surfaces	Gestion des salles et optimisation des surfaces	<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser une étude spécifique 	F?
	Evolution d'après le SDI	<ul style="list-style-type: none"> • Libération de l'IGH • Libération de l'IUT Joffre 	F?
	Démolition	<ul style="list-style-type: none"> • Démolition des bâtiments 7 et 9 de la Lombarderie • Démolition du bâtiment ISITEM 	F?
Installations photovoltaïques	Campus La Roche sur Yon	<ul style="list-style-type: none"> • Faisabilité de mise en place d'une installation photovoltaïque sur le bâtiment D de l'IUT 	FXX
	La Chanterie	<ul style="list-style-type: none"> • Projet d'installation porté par l'AFUL 	FXX

	Action	Descriptions de l'action	Responsable
Optimisation des contrats	Achats électricité et gaz	<ul style="list-style-type: none"> Optimisation des achats électricité et gaz 	FXX
	Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> Optimisation des contrats d'exploitation 	F?
	Schéma directeur de maintenance	<ul style="list-style-type: none"> Coordonner le SDI et le PEF pour optimiser les budgets, moyens, organisation et objectifs 	F?
Fondation	Thèse	<ul style="list-style-type: none"> Proposer une thèse sur la sociologie de l'énergie 	F?
	Favoriser les partenariats avec les acteurs privés	<ul style="list-style-type: none"> Collaboration avec des acteurs privés afin d'optimiser les process des laboratoires (équipements, protocoles) 	F?
	Intégrer et porter les travaux académiques à travers le patrimoine	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place de projets démonstrateurs provenant de sujets développés par l'Université de Nantes 	F?