

Commission Efficacité Energétique

Bilan sur la transition énergétique à l'Université de
Nantes depuis 2015

8 mars 2019

www.univ-nantes.fr



UNIVERSITÉ DE NANTES

Le contexte national

Loi Transition Énergétique pour la Croissance Verte

- Les objectifs de la loi « Transition Énergétique pour la Croissance Verte » :



-40% d'émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 1990



-30% de consommation d'énergies fossiles en 2030 par rapport à 2012



Porter la part des énergies renouvelables à **32%** de la consommation finale d'énergie en 2030 et à **40%** de la production d'électricité



Réduire la consommation énergétique finale de **50% en 2050** par rapport à 2012

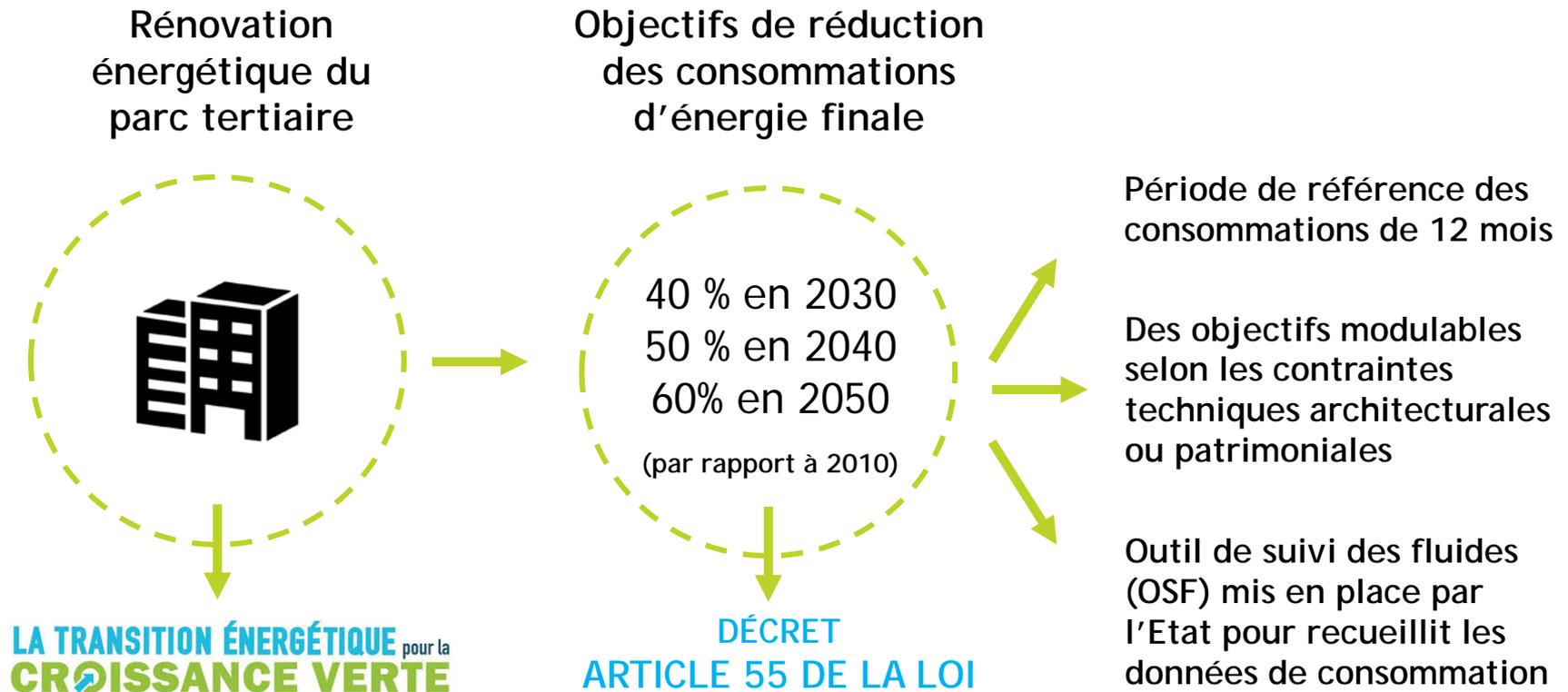


-50% de déchets mis en décharge à l'horizon 2025



Diversifier la production d'électricité et baisser à **50%** la part du nucléaire à l'horizon 2025

- Loi ELAN (Evolution du Logement, de l'Aménagement et du Numérique) :



Taxe carbone

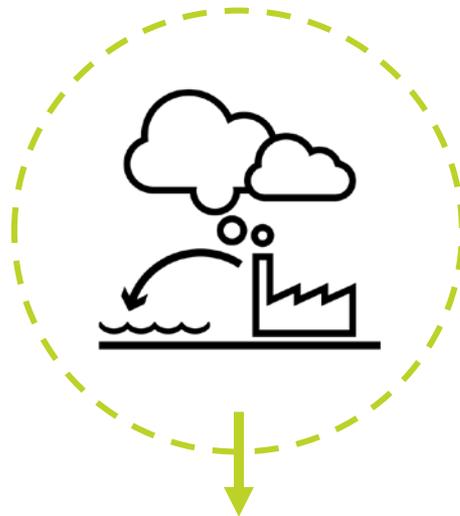
- La taxe carbone est un outil fiscal appelé CCE - Contribution Climat Energie

Quel est l'objectif ?



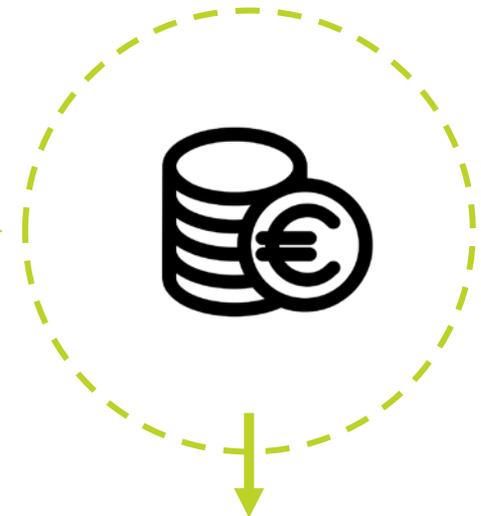
Réduire les émissions de gaz à effet de serre

Qui est concerné ?



Citoyens et activités privées et publiques utilisant les carburants fossiles (essence, gazole, gaz, charbon)

Où est-elle prélevée ?



Imputation sur les taxes énergétiques. Chauffage gaz universitaire, la taxe imputée au niveau de la TICGN (facture gaz)



La taxe carbone à l'Université de Nantes

- En 2015, le Programme Energie et Fluide montrait que les campus Lombarderie et Tertre étaient les plus émetteurs en CO₂, et ce en raison d'une importante surface à chauffer et d'une source de chaleur 100 % gaz.

Emissions CO₂
2015

7 225 tonnes/an

2018

3 664 tonnes/an

Raccordement des sites
Tertre et Lombarderie au RCU

Réduction de 3561 tonnes/an
= 476 voitures parcourant
17 000 km/an

Réduction

53 %

échelle du patrimoine

78%

échelle des 2 sites

- Coût taxe carbone **évitée** grâce au raccordement au réseau de chaleur urbain
= 1 232 206 € sur la période 2016 - 2022

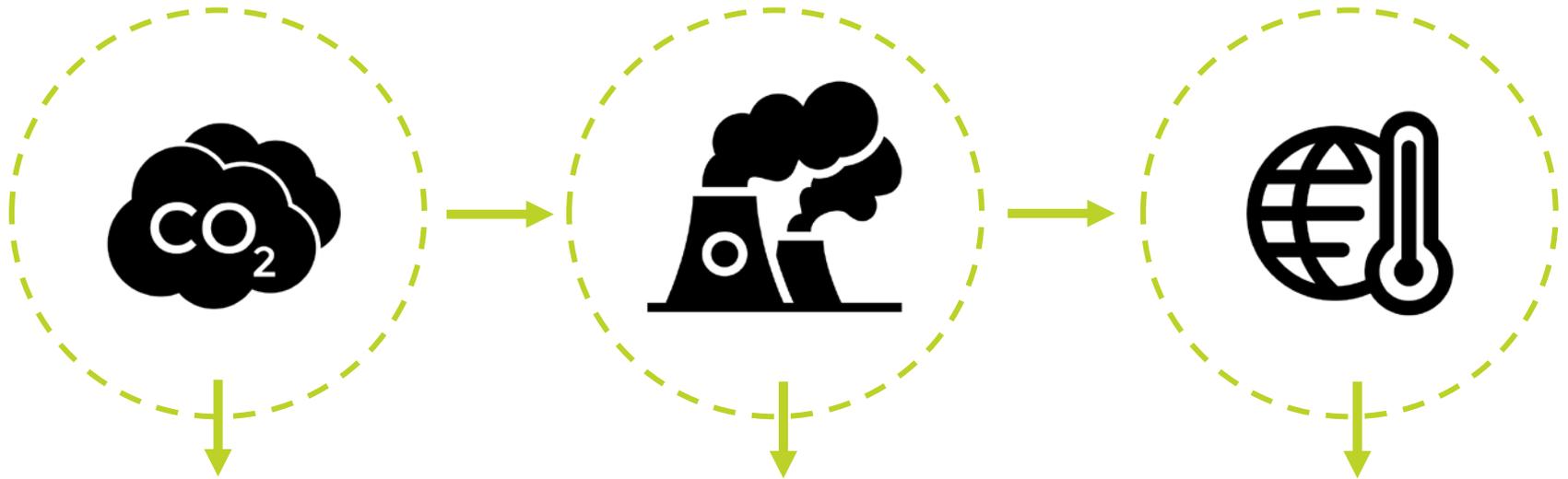
Année	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022 et au delà
TICGN €TTC/MWh pci	5,79 €	7,84 €	11,27 €	13,79 €	16,32 €	18,84 €	21,36 €
Tertre et Lombarderie en 2015 = 12 942 MWh	74 934 €	101 465 €	14 5856 €	178 470 €	211 213 €	243 827 €	276 441 €

Evolution programmée de la TICGN de 2016 à 2022

Source : Rapport bilan sur le réseau de chaleur – bureau étude WEPO

Nantes Métropole - PCAET

- Le Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET) est un projet territorial de développement durable dont la finalité première est la lutte contre le changement climatique. Institué par le Plan Climat national et repris par la loi de transition énergétique pour la croissance verte en 2015, il constitue un cadre d'engagement pour le territoire.



Réduire les émissions de gaz à effet de serre perspective « Facteur 4 »

Limiter la pollution atmosphérique

Réduire la vulnérabilité des territoires et agir pour le changement climatique

La transition énergétique à l'Université de Nantes

Les objectifs de l'UN pour la transition énergétique



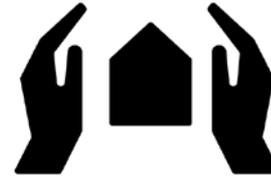
Objectif 1

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 pour le territoire sur cet enjeu de la transition énergétique



Objectif 3

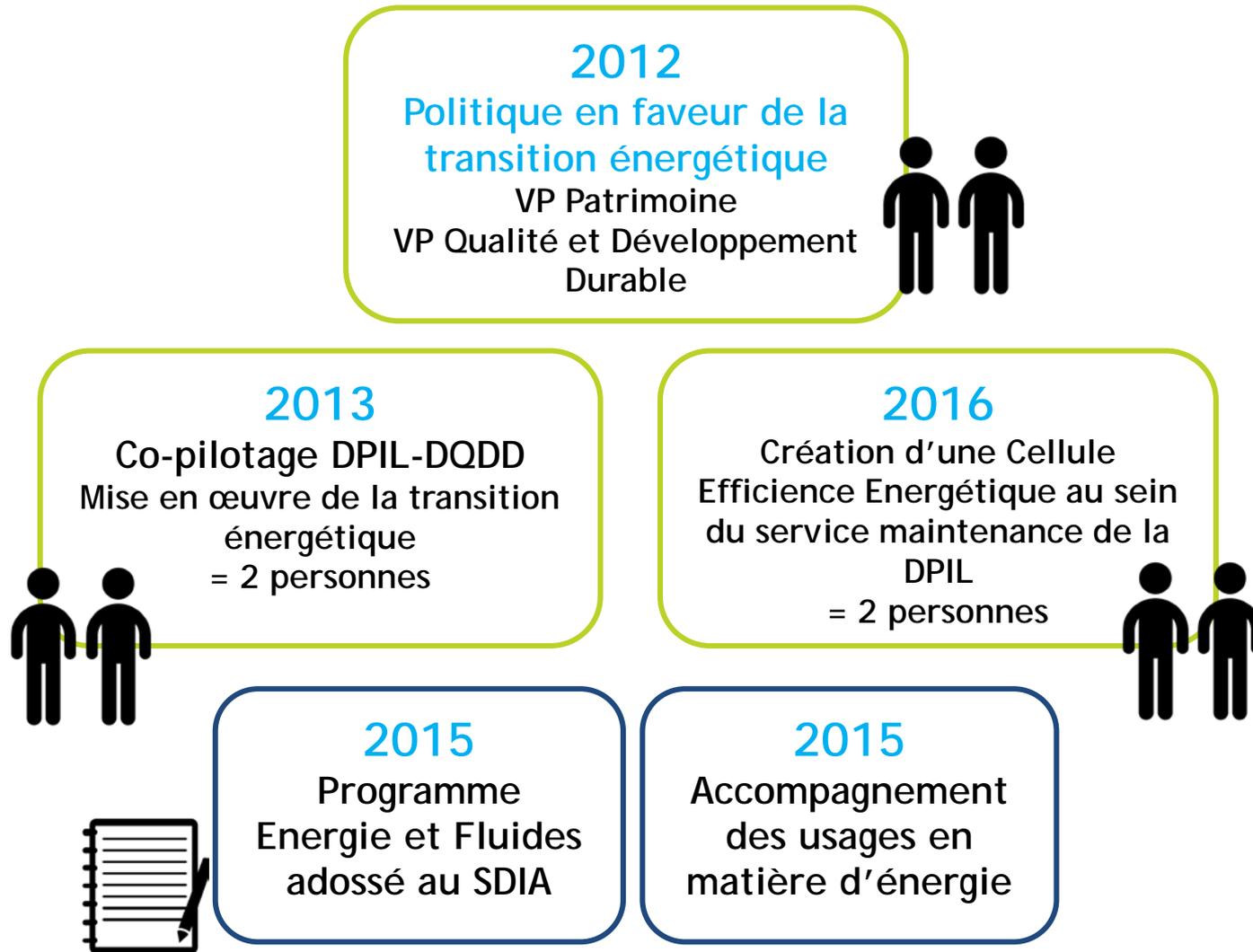
Ancrer une culture de l'«Habiter » en rendant l'utilisateur acteur de son bâtiment



Objectif 4

Maîtriser la facture énergétique

Une transition énergétique engagée depuis 2012



Une transition énergétique engagée depuis 2012

2012-2018

Une facture énergétique globalement maîtrisée au regard de l'augmentation des surfaces

2015 - 416 239 m² SHON = 49 GWh

2017 - 420 972 m² SHON = 50 Gwh

2016 : Livraison de l'IRS2 et du LS2N

2017 : Livraison du Dojo

2018 : Réhabilitation du Tertre

2016 = 67%
du patrimoine est
raccordé à un réseau de
chaleur

59%

RCU de Nantes Métropole

8%

RCU de l'AFUL Chantrerie

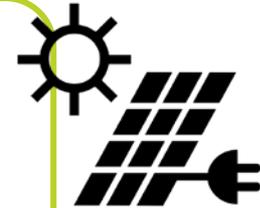
2013 = 19%
de réduction sur les
marchés de fourniture
d'énergie pour la période
2015 - 2018

Une transition énergétique engagée depuis 2012

Promouvoir les énergies renouvelables



2 projets
Photovoltaïques
Polytech Chantrerie
IUT La Fleuriaye (en étude)



Développer une nouvelle ingénierie financière



Réflexion autour de l'Intracting
Actions d'efficacité énergétique dont le temps de retour (TRI) est inférieur à 10 ans



Piloter et maîtriser ses consommations

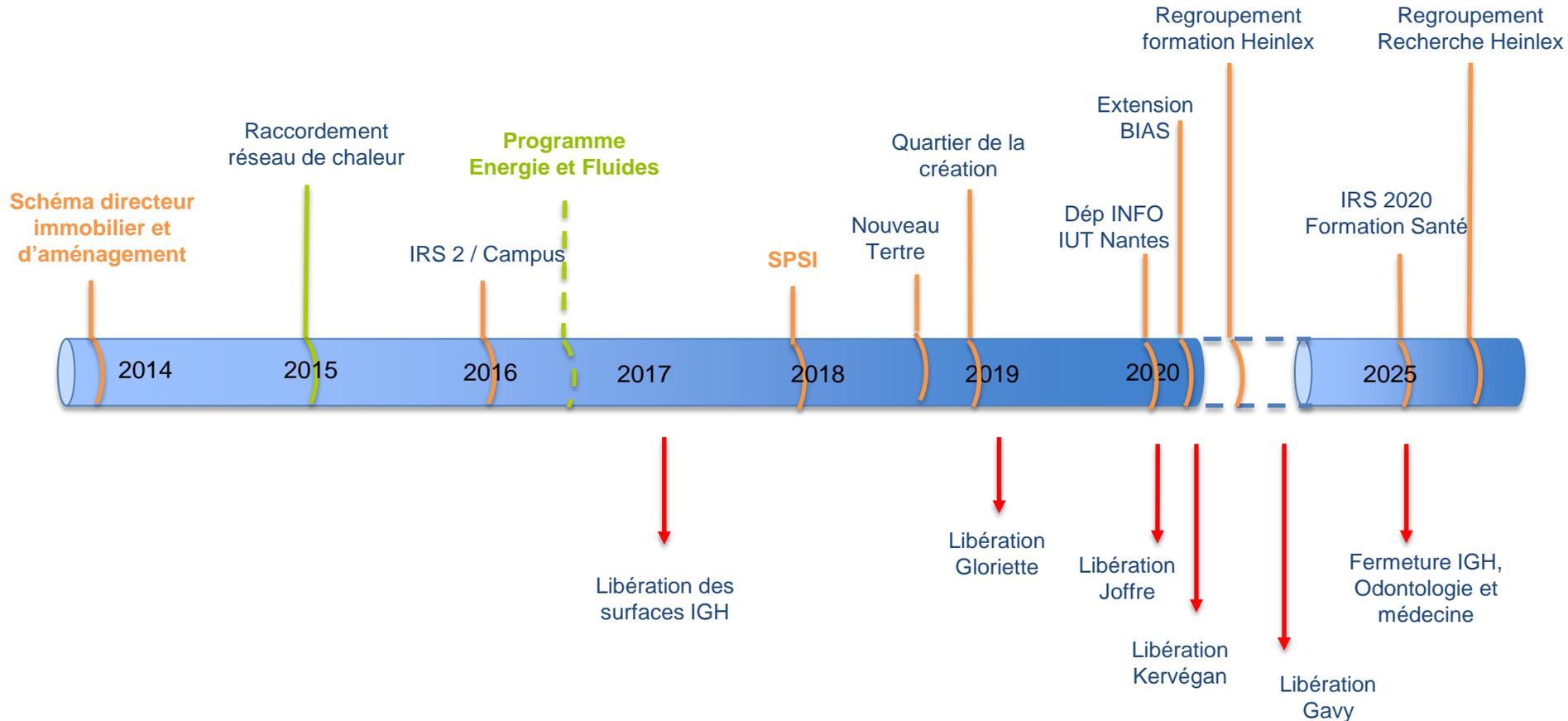


Plan de comptage par bâtiment
Investissement de 300K€ engagé pour les sites Loire et Lombarderie sur 2019-2020



Une transition énergétique engagée

Des actions en faveur de la transition énergétique engagées depuis 2013

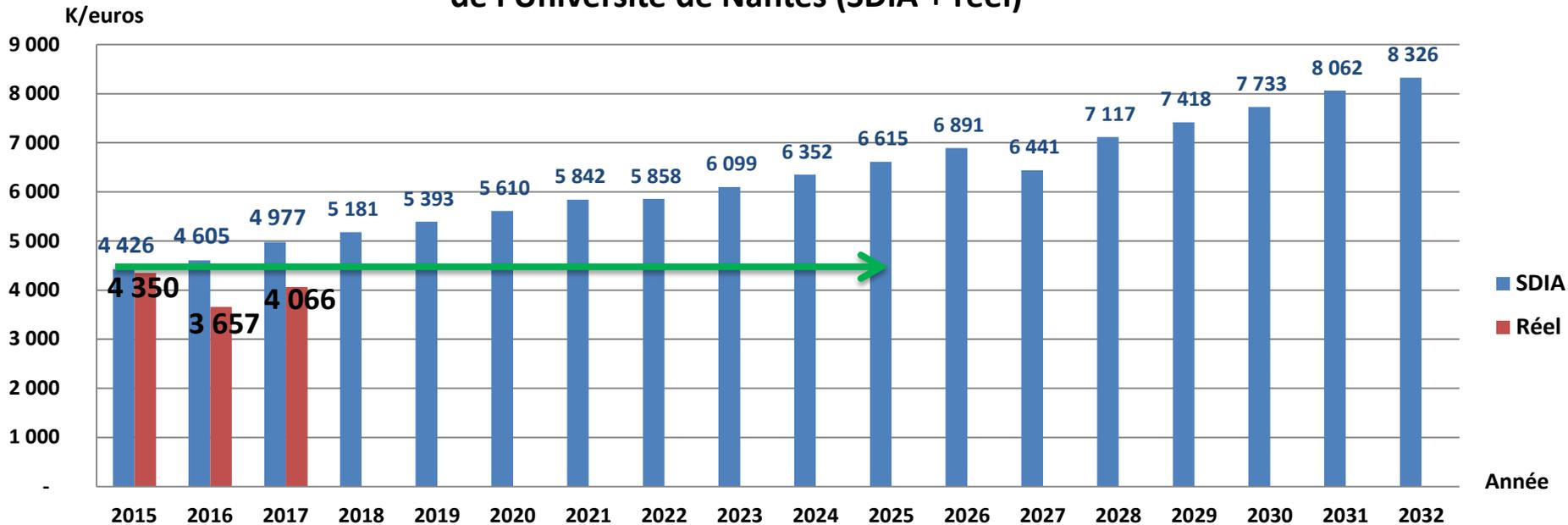


2015 **DÉVELOPPEMENT, MAINTIEN ET RATIONALISATION DU PATRIMOINE** → 2032

SDIA : maîtrise de la facture énergétique

- Le diagnostic réalisé par le Programme Energie et Fluides a permis de projeter l'évolution de la facture d'énergie en prenant en compte les actions et les opérations programmées dans le Schéma Directeur Immobilier et d'Aménagement 2015-2025 ainsi qu'une inflation du coût de l'énergie à 5%. Cette évolution est présentée en bleue. L'analyse de la facture réelle (en rouge) montre que l'établissement maîtrise globalement sa facture.

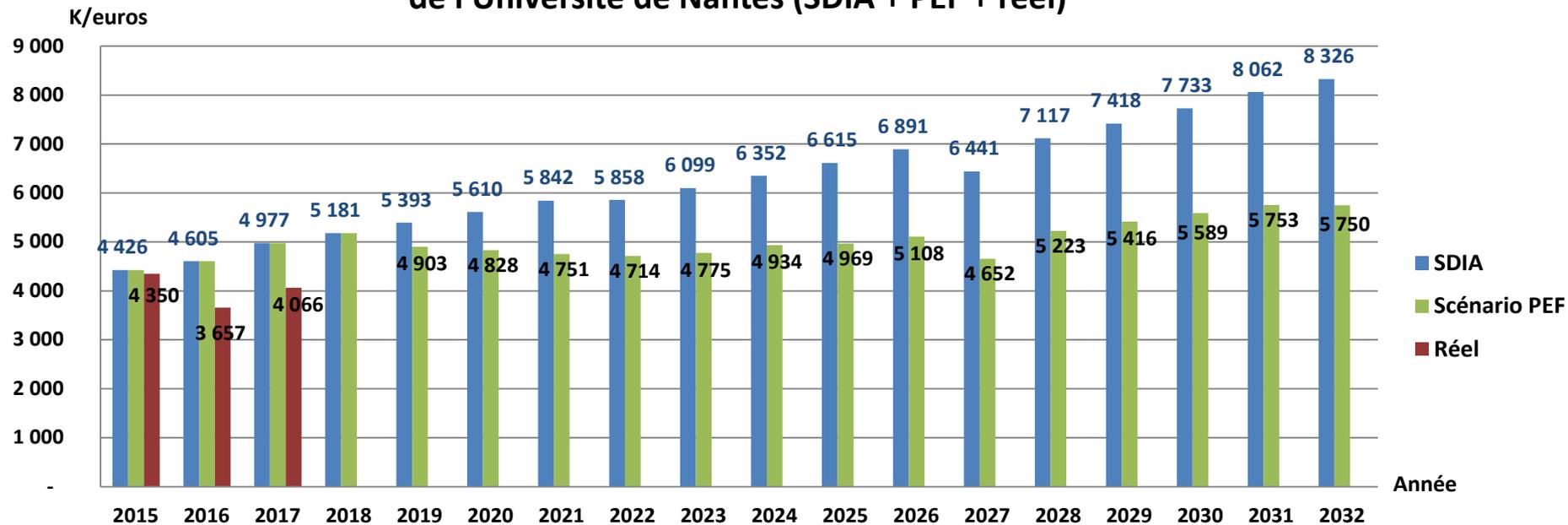
Evolution de la facture d'énergie
de l'Université de Nantes (SDIA + réel)



Le scénario du PEF

- Le scénario d'actions du PEF est orienté sur trois volets : la réhabilitation des bâtiments les plus vétustes, le développement des EnR et le renforcement du pilotage des énergies. Ce scénario permet à moyen terme de stabiliser la facture de l'établissement à horizon 2032. Sans actions, le budget énergie et fluides impactera significativement le budget global infrastructure de la DPIL.

Evolution de la facture d'énergie
de l'Université de Nantes (SDIA + PEF + réel)

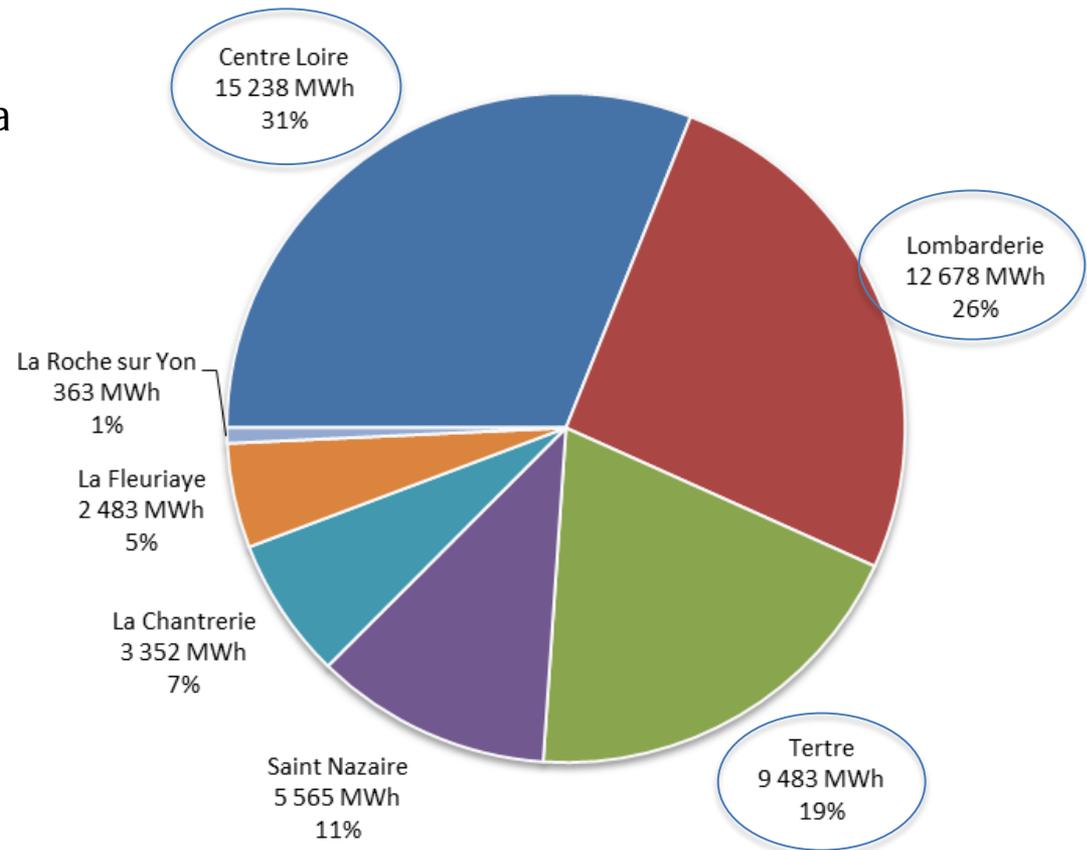


Le Programme Energie et Fluides

Diagnostic du Programme Energie et Fluides

- 3 sites : Lombarderie / Tertre / Centre Loire représentent $\frac{3}{4}$ des consommations E&F
- 10 bâtiments représentent 50% de la facture énergétique (énergie et fluides) :
 - IRS UN
 - Bias Pharma
 - Ceisam
 - Veil IGH
 - IUT Fleuriaye
 - IUT Joffre
 - Odontologie
 - Gavy
 - IRESTE
 - ISITEM

Consommation globale en énergie finale, par campus



Diagnostic du PEF- les dix bâtiments les plus coûteux



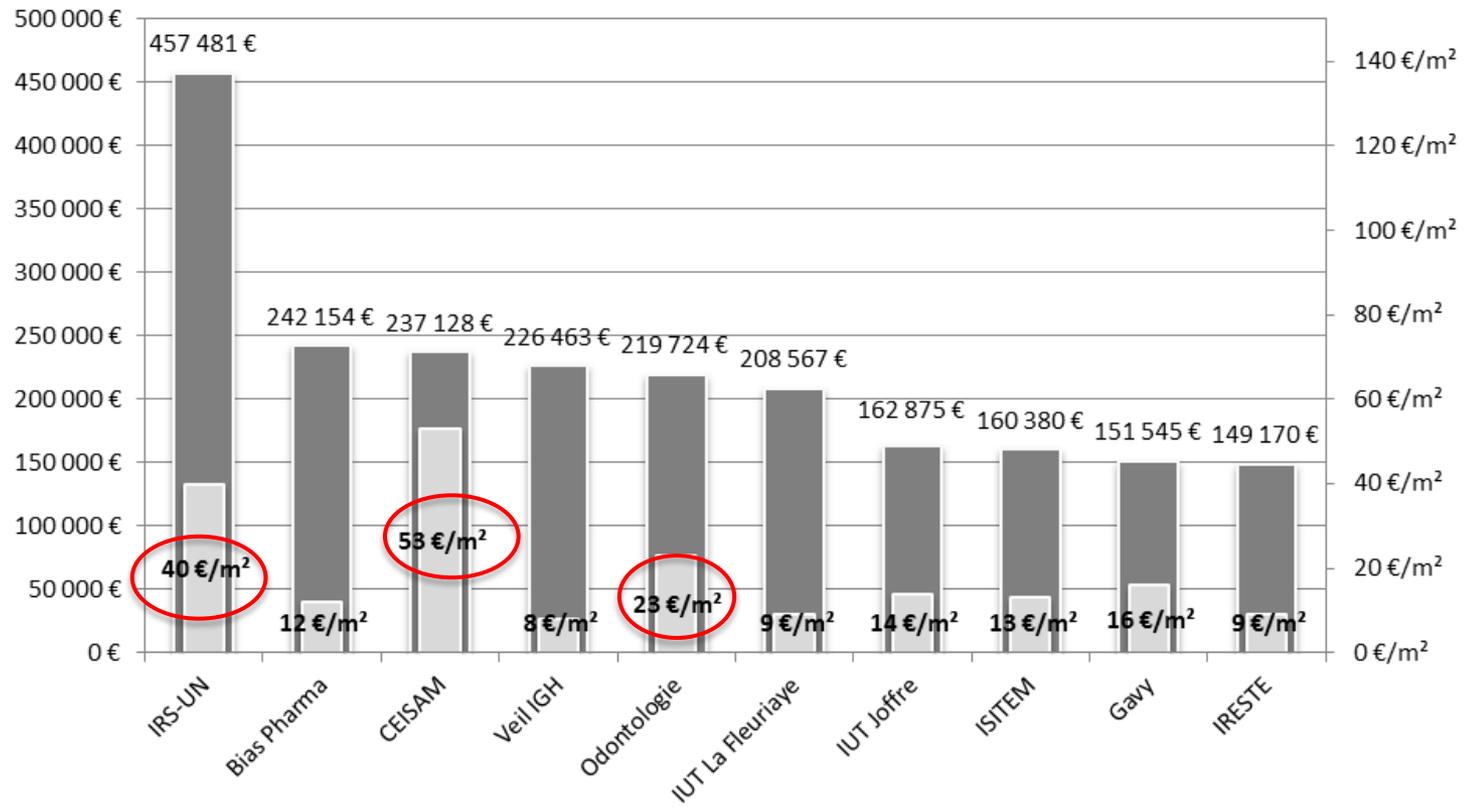
EAU



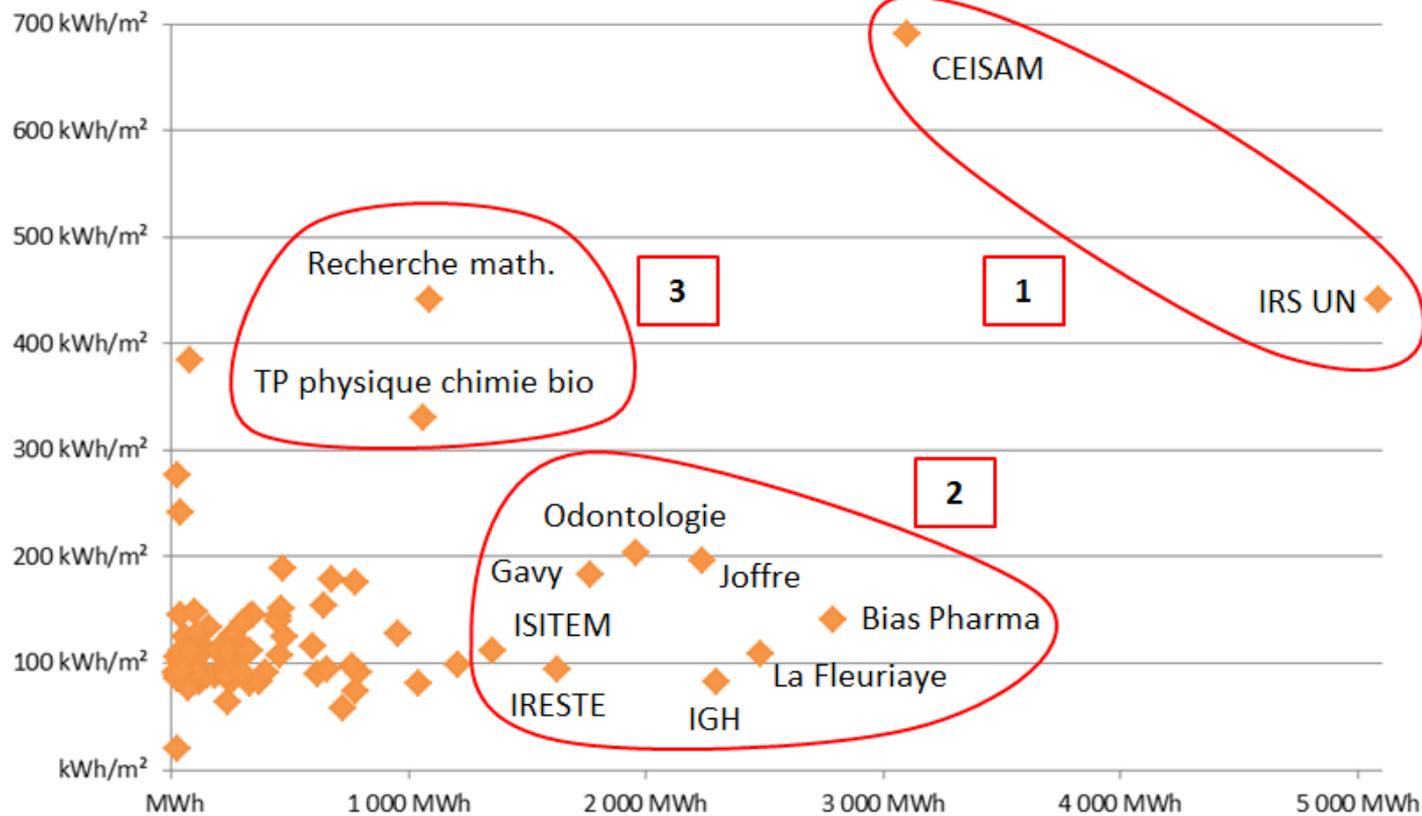
CHALEUR



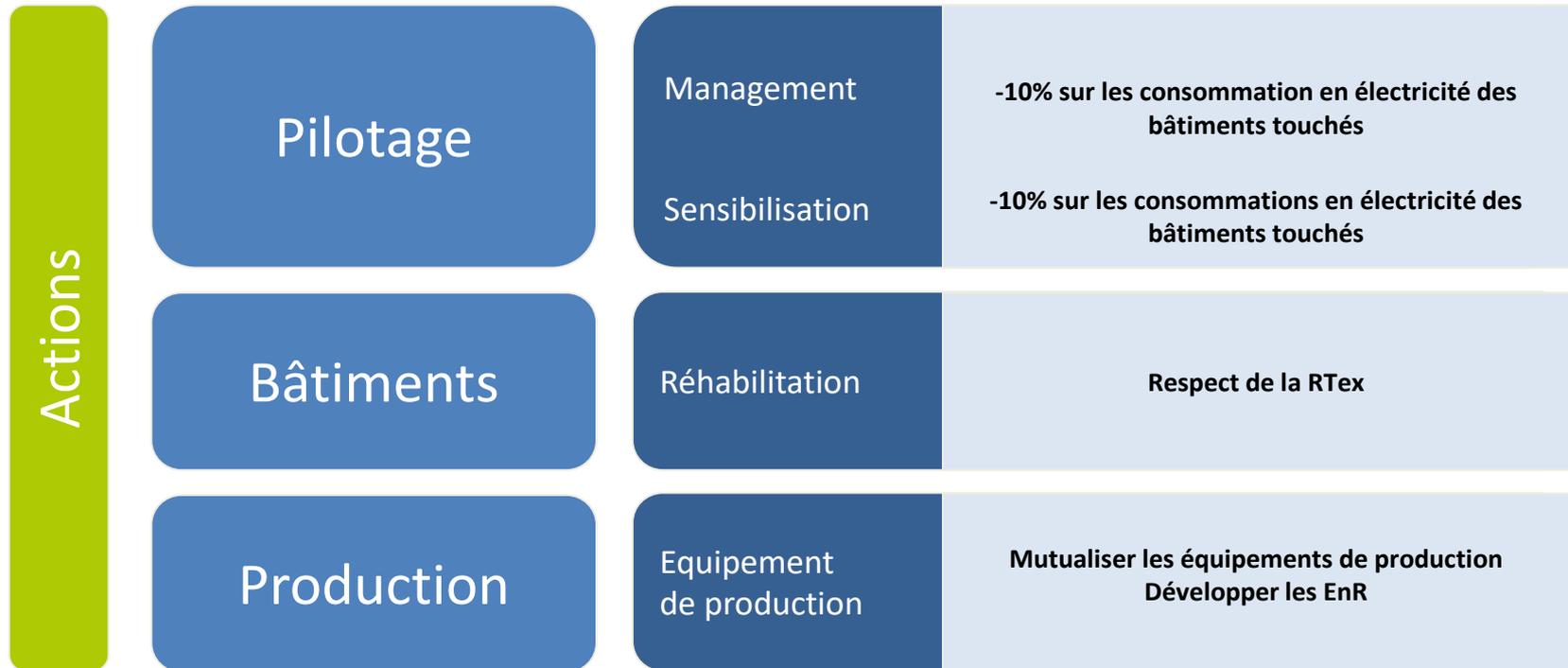
ELECTRICITE



Diagnostic du PEF-les bâtiments les plus consommateurs



Les trois volets d'actions du PEF



Une des actions importantes pour la réussite du PEF sera le pilotage lié à l'énergie à travers des objectifs porté sur le management de l'énergie d'une part (10% fixé) ainsi que la sensibilisation des usagers face à leur comportement en matière d'énergie (10% fixé).

Conduite du changement des usages en matière d'énergie

Volet Pilotage - Changement des comportements en matière d'énergie



Traduction opérationnelle de l'objectif 3 de la stratégie énergétique

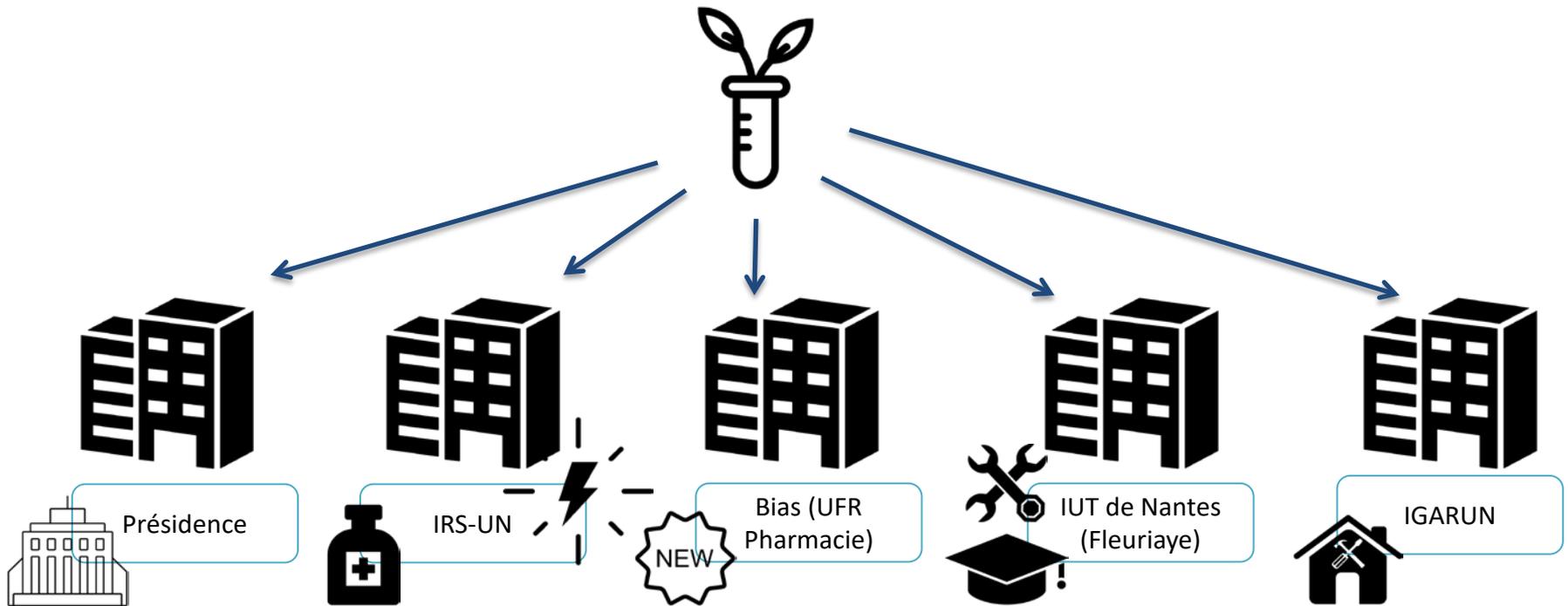


Toute amélioration technique d'un bâtiment ne pourra être pleinement efficace que si elle est doublée d'un travail d'accompagnement des usagers sur les nouveaux comportements à adopter

Placer l'utilisateur au cœur de la démarche

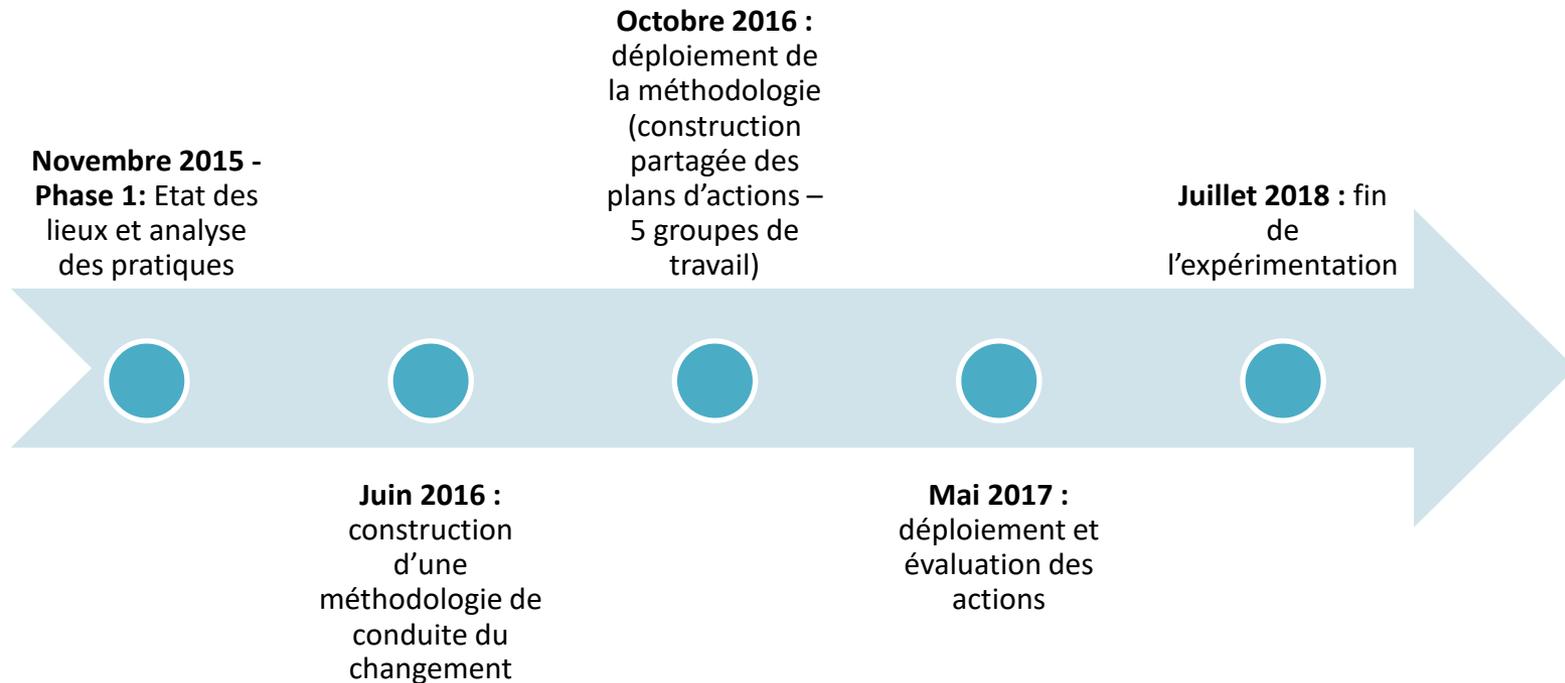
- Connaisseur de l'état présent des bâtiments
- Acteur direct influant sur les performances du bâtiment par son comportement

Volet Pilotage - Changement des comportements en matière d'énergie



5 bâtiments représentatifs de nos typologies d'usage : administratif, mixte enseignement et atelier, recherche en santé, neuf ou ayant fait l'objet d'une rénovation

Volet Pilotage - Changement des comportements en matière d'énergie



Etat des lieux et analyse des pratiques

- Conclusions :

- Un intérêt prononcé de la communauté universitaire pour les questions liées au développement durable

70% des étudiants et 85% des personnels déclarent un fort intérêt pour ces sujets

- Une forte conscience d'un enjeu à relever collectivement

70% des étudiants et 92% des personnels pensent que les économies d'énergie sont l'affaire de tous les usagers

- Une transposition limitée des pratiques personnelles vertueuses à l'environnement de travail ou d'études

19% des étudiants et 38% des personnels se déclarent très attentifs aux économies d'énergie chez eux contre 8% des étudiants et 23% des personnels sur le lieu d'études/travail

- Une perception négative des comportements des autres usagers mais positive de ses propres comportements et pratiques

Etat des lieux et analyse des pratiques

- Conclusions :

- L'identification de deux grands types d'usages :

Les usages de la vie courante

PERSONNELS

- Eclairage (bureau et parties communes)
- Ascenseurs
- Chauffage / Ventilation
- Sanitaires
- Salle de pause (réfrigérateur, bouilloire, etc.)

ÉTUDIANTS

- Eclairage des salles et des parties communes
- Utilisation des salles de cours (pendant et en dehors des plages de cours)
- Chargement de téléphone, ordinateur portable
- Sanitaires

Les pratiques professionnelles

PERSONNELS

- Poste informatique
- Imprimantes
- Utilisation de consommables
- Utilisation de salles de réunion
- Équipements de laboratoire

ÉTUDIANTS

- Salle informatique et bibliothèque
- Salles de TP (circuits électriques et eau)

- Un changement de comportements possible sans avoir recours à l'obligation...

91% des étudiants et 95% des personnels s'y déclarent prêts.

- ... à condition :

- *De disposer d'une meilleure information, notamment sur les consommations d'énergie et l'impact de leurs pratiques ;*
- *Que la démarche engagée soit collective ;*
- *Que les économies générées soient réinvesties dans l'amélioration du bâtiment, des conditions d'études ou de travail.*

Le bilan

5 actions mises en œuvre

4 thématiques investies (éclairage, ascenseur, gestes du soir, informatique)

Entre 5% et 30% d'économies constatées sur la durée de l'action

Volet Pilotage - Changement des comportements en matière d'énergie



Une démarche qui fonctionne avec de bons résultats sur les premières actions mais qui nécessite le rappel fréquent des messages pour entraîner un réel changement de comportements.

Une mobilisation présente mais fragile et qui nécessite une constante animation/coordination

Conditions *sine qua none* de succès :

- l'évaluation et la mesure des résultats pour permettre le retour aux usagers et garantir la pérennité de l'action.
- l'adaptation au contexte local

Nécessité d'outiller/professionnaliser la démarche pour la rendre concrète et visible.

Bilan du réseau de chaleur urbain

Bilan du Réseau de Chaleur Urbain

Site raccordés à un réseau de chaleur avant 2016

Centre-Loire

Présidence
Médecine
Pharmacie
Odontologie

Chantrerie

ISITEM
IHT
IRESTE
ETMPA

Sites raccordés au réseau de chaleur en 2016

Lombarderie

Ceisam
Maison des services
UFR Sciences et
Techniques

Tertre

Pôle DEG
Pôle Lettres
ESPE Recteur-Schmitt
ESPE Launay-Violette
STAPS
IRS2 Nantes-Biotech

Projets en cours de réflexion

Centre-Loire

IRSUN
Projet porté par ERENA

Saint-Nazaire

IUT Heinlex
Projet porté par la
CARENE

Bilan effet de serre du Réseau de Chaleur

- Une réduction considérable permettant d'atteindre l'objectif fixé à l'horizon 2050 « -75% » ou « facteur 4 ».

1 kWh = 243g de CO₂

Réseau de chaleur

84% d'énergie renouvelable (biomasse) et récupération (valorisation énergétique des ordures)

SANS raccordement
3561 tonnes de CO₂ auraient été émis en 2017

Emission de CO₂
2015
7 225 tonnes/an
2018
3 664 tonnes/an

Raccordement des sites
Tertre et Lombarderie au RCU
Réduction de 3561 tonnes/an
= 476 voitures soit 17 000 km/an

Réduction GES
53 %
échelle du patrimoine
78%
échelle des 2 sites

Bilan sociétal du Réseau de Chaleur

- Le raccordement au réseau de chaleur urbain de la métropole Nantaise permet à l'Université de réaliser une action sociétale forte et qui correspond à :

661 000 €/HT/an distribués dans l'économie de la métropole

190 000 €/HT filière de traitement des déchets ménagers

290 000 €/HT filière bois régionale

182 000 €/HT exploitation et maintenance équipement RCU

contre

94 000€/HT/an pour le gaz

94 000 €/HT exploitation et maintenance équipement

Installation d'un équipement de cogénération (ERENA)



Terrain de l'Université mis à disposition pour une durée de 12 ans.

- L'installation d'un équipement de cogénération permet de produire de la chaleur et de l'électricité et d'assurer une continuité de production de chaleur pour les sites par le raccordement des sous-stations.

Les énergies produites :

- **La chaleur** : desserte direct sur le réseau de chaleur urbain auquel l'UN est raccordé
- **L'électricité** : Obligation d'achat de l'électricité produite par les installations de cogénération, intitulé « C13 » (durée de 12 ans).

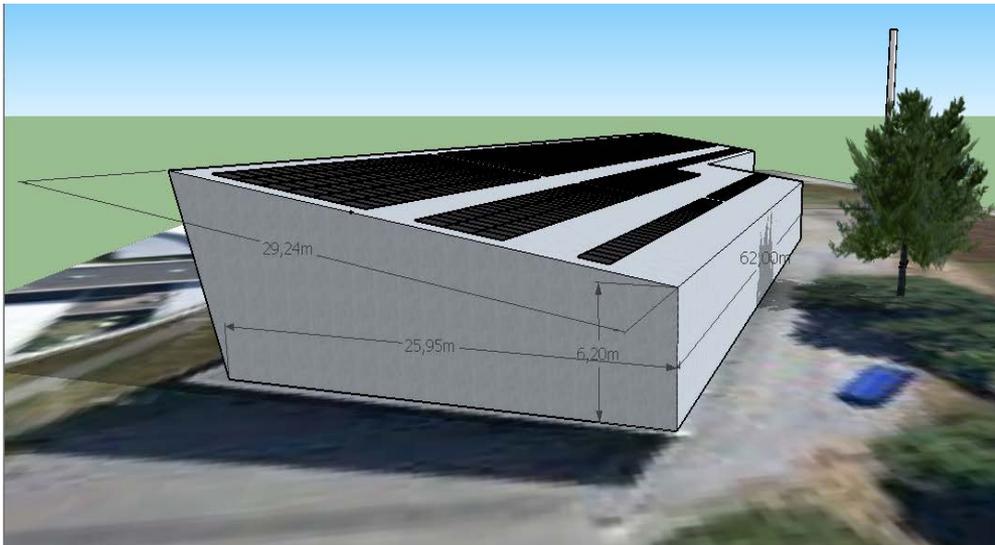
Installation d'un équipement de cogénération (ERENA)



- Un équipement de cogénération permet une réduction des émissions de gaz à effet de serre et la protection de l'environnement.
- Moins d'énergie primaire est utilisée pour produire de l'énergie utile, donc moins de dégagements de CO₂ sur les installations.
- Cogénération = 260 gCO₂/kWh contre 953 gCO₂/kWh pour la centrale au charbon.
- La ligne brute par la mise en œuvre d'un béton banché bois vertical est le parti pris architectural permettant de s'inscrire dans la continuité du bâtiment existant
- L'équipement de cogénération a été livré fin octobre 2018.

Centrale photovoltaïque à la Chantrerie

Sources Distributions - Photovoltaïque Polytech



Un projet en faveur de la transition énergétique de l'Université de Nantes.

Sources Distributions - Photovoltaïque Polytech

- **Analyse économique :**
 - Consommation annuelle : 1 325 MWh - 132 500 €/an (10c€/kWh) ;
 - Puissance solaire installée : 225 kWc (540 m²) ;
 - Couverture de 19 % des besoins électriques.
- **Analyse juridique :**
 - Mise à disposition de la toiture à la SAS EnR Chantrerie pour une période de 22 ans ;
 - Achat de l'électricité produite par l'Université de Nantes ;
 - Amortissement de l'équipement réalisé en 2040 et cession de l'équipement centrale PV à l'Université.
- **Le projet permet à l'Université de Nantes de bénéficier:**
 - d'une toiture neuve (sans apport financier) ;
 - d'une électricité moins chère que celle du marché ;
 - d'un équipement opérationnel au-delà de la convention de 22 ans en 2040 (10 ans), et donc d'un coût du kWh gratuit ;
 - d'un démonstrateur pour l'établissement et d'un outil à vocation pédagogique pour Polytech ;

Les projets de la Cellule Efficience Energétique

Cellule Efficience Energétique - les projets en cours

- Déploiement d'un plan de comptage sur les sites Lombarderie et Centre-Loire ;
- Appui pour le développement, au suivi et à l'intégration des données de consommations et de facturation d'énergie et de fluides dans le progiciel ACTIVE3D;
- Etude sur la consommation des compresseurs du CEISAM ;
- Campagne de mesures à IRS1 ;
- Appui au service Construction pour les projets Extension Bias, Quartier de la Création etc... ;
- Nantes-Biotech - Appui au service maintenance et à l'ASL pour facturation des fluides à Nantes Métropole (consommations des start up en place) ;
- Etudes de confort thermique Nouveau Tertre ;
- Etude de confort d'été de la salle C248 dans le bâtiment Censive ;
- Etude de confort thermique de l'amphithéâtre Kernéis ;
- Climatisation de salles à ISITEM ;

Conclusion
**Les projets à court, moyen
et long terme**

Les actions et projets à court terme 2019 à 2022

Volet Réhabilitations Constructions

- PEEC2030 - rénovation énergétique des campus
- Construction Extension Bias et libération Kervégan (2020)
- Construction Département INFO et libération Joffre (2021)

Volet Pilotage

- Plan de comptage sur Lombarderie et Centre-Loire (2019-2020)
- Intégration des indicateurs d'énergie dans les CPOM (consommation et facture échelle site) (2019)
- Réflexion autour du déploiement d'un bouquet d'action et d'un financement Intracting (CDC ?)
- Loi ELAN : outil ministériel pour le suivi des données de consommations énergétiques
- Usage : déploiement d'une campagne de communication sur les économies d'énergie (avril et novembre 2019) et déploiement de la démarche sur le patrimoine

Volet Sources - distributions

- Remplacement du compresseur Ceisam (2019)
- Etude de faisabilité en cours pour un projet d'installation de panneaux photovoltaïque à l'IUT de la Fleuriaye (SELA - Projet SMILE / Smart Grid) (2019)

Les actions et projets à moyen et long terme

Volet Réhabilitations Constructions

- Regroupement Heinlex et libération du site Gavy (2023)
- Déménagement de la Faculté de Médecine et Odontologie sur l'île de Nantes (2026)
- Déploiement du PEEC2030 si aboutissement des possibilités de financement du projet

Volet Pilotage

- Poursuite du déploiement du plan de comptage sur les autres campus
- Usage : généralisation de la démarche à l'ensemble du patrimoine de l'Université
- Fiabilisation et consolidation des données et indicateurs sur l'énergie.

Volet Sources - distributions

- Etude de faisabilité pour le déploiement d'un réseau de chaleur sur les sites de Saint-Nazaire et la Roche-sur-Yon
- Développement des projets EnR.