



# La stratégie de transition énergétique de la Collectivité Européenne d'Alsace sur son Patrimoine bâti

Webinaire Envirobat Grand Est

18/04/2024

1. Présentation de la CeA
2. Stratégie de la CeA en matière de MDE (Maîtrise de l'Énergie) et de TEE (Transition Énergétique et Ecologique) « 30 Engagements pour 2030 »
3. Patrimoine bâti de la CeA
4. Exemples de déclinaisons opérationnelles de la stratégie de la CeA
5. Système de Management et consultation des Maîtres d'Œuvre
6. Référentiels techniques
7. Exemples opérationnels : Collège de Hoerdt (Restructuration niveau Passif)/Collège Solignac (Économie circulaire et déconstruction)
8. Conclusion

# 1. Présentation de la CeA

# 1. Présentation de la CeA

---

- Une Collectivité jeune, issue de la fusion des CD67 et CD68, au 1<sup>er</sup> janvier 2021
- Dispose des compétences traditionnelles des départements, augmentées de compétences particulières, notamment :
  - Le bilinguisme
  - La coopération transfrontalière
- Un effectif de + de 6.000 agents
- Un budget de + de 2,2 Mia € en 2024

## **2. Stratégie de la CeA en matière de MDE (Maîtrise de l'Énergie) et TEE (Transition Énergétique et Ecologique)**

**« 30 Engagements pour 2030 »**

## 2.1 Feuille de route de notre action sur le patrimoine bâti

1. Engagement N°1 : -40% de consommation énergétique entre 2010 et 2030 (cf Décret Tertiaire)
2. Engagement N°2 : 50% d'EnR dans notre mix énergétique en 2030
3. Engagement N°21 : Raccorder le patrimoine bâti à des RCU
4. Engagement N°4 : Développer l'énergie photovoltaïque sur le patrimoine bâti
5. Engagement N° XX : Recours systématique AMO Performance Énergétique

## Sur les opérations de restructurations et constructions

- Construction neuve : bâtiment passif ou bâtiment à énergie positive (BEPOS)
- Rénovation globale : études systématiques pour tendre vers le bâtiment passif
- Recours à un Assistant à Maîtrise d'Ouvrage (AMO) expert de la performance énergétique pour les grosses opérations

## 2.2 Les moyens mis en œuvre

1. Une AP (Autorisation de Programme) de 17 Mio€ pour le plan PV
2. Une subvention DSID (Dotation de Soutien à l'Investissement Départemental) de 6,5 Mio€
3. Un effectif dédié de 9 agents au sein du SEQA (Service Energie & Qualité de l'Air) dont 4 sur la TEE et 4 sur la MDE
4. Un travail en transversalité entre les différents services de la DIMG (Direction de l'Immobilier et des Moyens Généraux)



## 2.3 Une organisation managériale spécifique

1. Un Comité de Pilotage politique dirigé par une Elue-Mme Catherine GRAEF-ECKERT-Vice Présidente de la CeA
2. Un Comité Technique dirigé par le DGS de la CeA
3. Un binôme Elu/Agent référent, clairement identifié, pour chacun des engagements
4. Ces instances, assurant le coordination entre la commande politique et sa mise en œuvre opérationnelle par l'administration, ont vocation à se réunir 3 à 4 fois dans l'année

## 2.4 La mise en place d'indicateurs de suivi

1. Objectifs annuels quantitatifs
2. Taux de réalisation des objectifs
3. Difficultés rencontrées
4. Réajustement au « fil de l'eau »

# **3. Le Patrimoine bâti de la CeA**

## 3.1 Périmètre et caractéristiques

---

- Plus de 500 sites, soit + 1.300.000 m<sup>2</sup> dont :
  - 203 sites d'une surface > 1.000m<sup>2</sup>, constitutif du périmètre du Décret Tertiaire, dont :
    - 147 collèges représentant 80% des consommations énergétiques de la collectivité

## 3.2 Difficulté particulière

- Une très grande hétérogénéité du Patrimoine bâti :
  - En terme d'usages : bâtiments administratifs, Centres d'Entretiens et d'Interventions, Centres Médicaux Sociaux, Laboratoires d'Analyses, bâtiments culturels, collèges, châteaux, etc.....
  - En terme de typologies de bâtiments, de mode constructifs, et donc de performance énergétique tant en terme d'isolation que de consommation énergétique
  - En terme de système de chauffage, et d'énergies utilisées : gaz, fuel, bois, propane, RCU, électricité, etc,.....
- Quelques exemples.....

## 3.2 Difficulté particulière





## 3.2 Consommation et coût énergétique du patrimoine bâti

- Consommation énergétique globale de 120 GWh, dont :
  - 80 GWh en chauffage
  - 40 GWh en électricité
- Coût énergétique global :
  - 12 Mio € en 2022
  - Entre 45 et 50 Mio € en 2023, du fait de la crise de l'énergie de 2022, et du renouvellement concomitant de nos principaux marchés de fourniture à cette même période, à un moment où les cours de l'énergie étaient à leur zénith

## **4. Exemples de déclinaisons opérationnelles de la stratégie de la CeA**

## 4.1 Engagement N°1: -40% de consommation énergétique entre 2010 et 2030

### ■ Les actions sur le bâti

- Services Grands Projets en charge des constructions neuves programmées dans le cadre d'un PPI (Plan Pluriannuel d'Investissements) : standard BEPOS
- Services Maintenance en charge des restructurations sur l'existant programmées dans le cadre d'un PPM (Plan Pluriannuel de Maintenance) : standard rénovation tertiaire BBC

### ■ Les actions sur les équipements et exploitation

- Service Maintenance
- Service Energie et Qualité de l'Air

### ■ La Gestion et le Suivi

- Service Energie et Qualité de l'Air

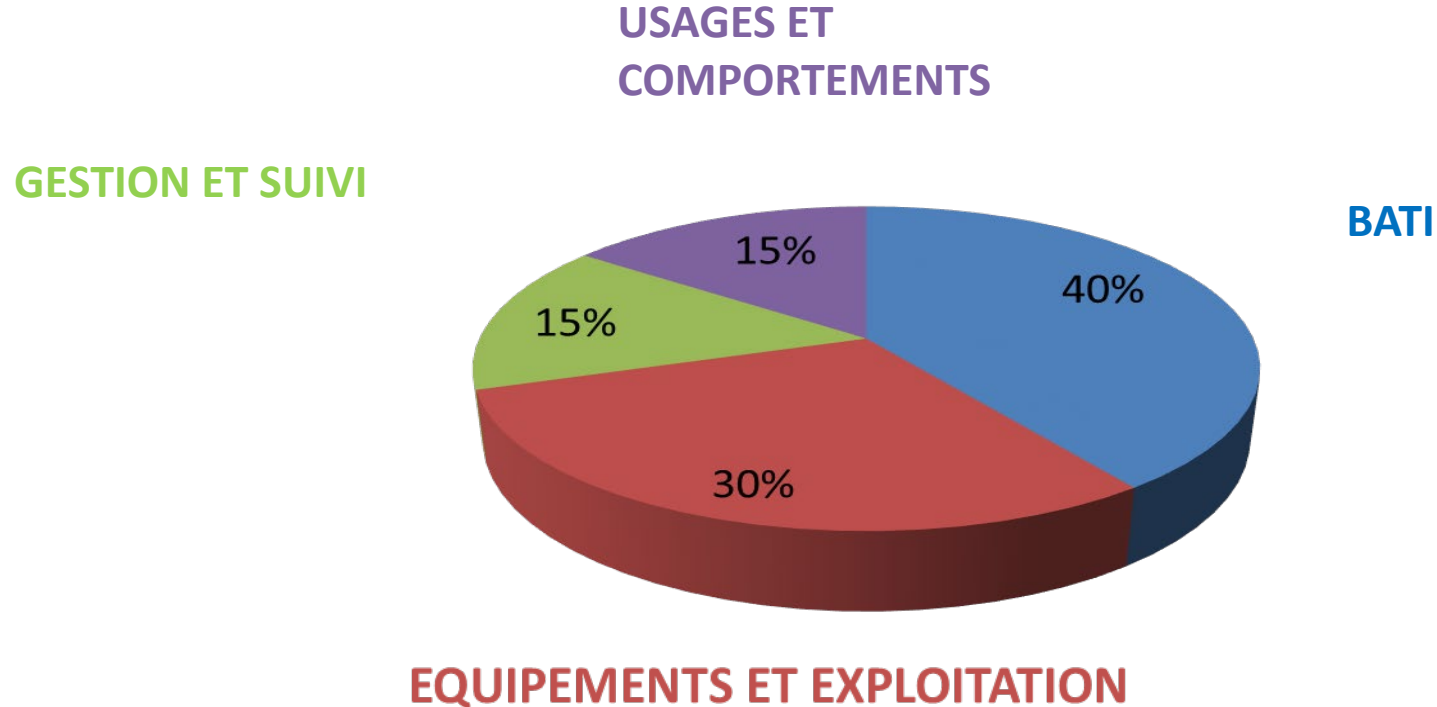
### ■ Les usages et comportements

- Service Energie et Qualité de l'Air et Direction de l'Education (Cube's, tournée de régulation dans les collèges, Bonus Energie, Mois de l'Énergie)



## 4.1 Engagement N°1: -40% de consommation énergétique entre 2010 et 2030

Rappel préliminaire : identification des leviers d'économie d'énergies dans les collèges



- 75 % du temps un collège reste inoccupé !
- Le chauffage doit être réduit les soirs et weekend et en hors gel pendant les vacances (10 -12 °C)

## DU BON USAGE DE L'ÉNERGIE ET DE L'EAU DANS LES COLLÈGES

### VENTILATION



- Si il n'y a pas de Ventilation Mécanique Contrôlée dans les locaux, aérer 10 min intensément, pas plus  
→ Au delà, les pertes de calories sont considérables en saison de chauffe
- A la demi-pension, limiter la plage de fonctionnement uniquement à la présence des élèves et éteindre après le passage des femmes de ménage  
→ Jusqu'à 400€ économisé par an au réfectoire
- Eteindre les Centrales de Traitement d'Air lorsque le bâtiment est inoccupé

### eau chaude sanitaire



- Maintenir une pression du réseau inférieure à 4 bars  
→ Évite une panne au niveau de l'installation et permet de consommer moins d'eau
- Maintenir la température d'eau chaude sanitaire entre 55°C et 60°C  
→ 60°C maxi pour éviter toute brûlure et au moins 55°C pour éliminer les bactéries « légionelles »
- Arrêter la production d'eau chaude sanitaire durant les vacances scolaires  
→ Economie de Gaz ou d'électricité selon le type de ballon

### RÉGULATION

Base réglementaire : code de la construction et de l'habitation

#### DURANT L'OCCUPATION : MODE CONFORT

**Salles de classe et bureaux\***  
**Sanitaires, locaux de réserves, gymnase et salle de sport**  
**Vestiaires**  
**Cabinet médical et infirmerie**



19°C  
16°C  
21°C  
22°C

\*La consigne de températures dans les bureaux peut être ajustée jusqu'à 21°C en fonction de la sensibilité des utilisateurs

#### EN INOCCUPATION

- Inoccupation de moins de 48 heures, les installations sont à programmer en **réduit** (≈ 4°C en moins que le mode confort)  
→ Exemple : une salle à 19°C en occupation peut être réduite à 15°C
- Inoccupation supérieure à 48 heures : les installations sont à programmer en **hors-gel** (consigne à ajuster entre 8 et 12°C, selon la qualité du bâtiment et les risques associés)  
→ Appliquer le mode réduit un jour avant la reprise
- Réduire les plages horaires de fonctionnement notamment le soir  
→ Le réduit peut débuter 1 heure avant le départ des élèves selon l'inertie du bâtiment
- Il est conseillé de bloquer les thermostats dans les couloirs et les halls  
→ 16°C est suffisant dans les lieux de passage

#### LE SUIVI DES CONSOMMATIONS

- Relever les consommations le dernier jour de permanence du personnel et effectuer un relevé à la rentrée pour détecter toute consommation anormale pendant les périodes d'absence
- La fréquence de suivi conseillée pour le chauffage, l'électricité et l'eau est hebdomadaire  
→ Cette habitude permet de déceler des pannes, des fuites et des défauts liés à la régulation

-1°C ambiant  
➤ -7% sur la facture énergétique

Paramètres bien réglés sur une régulation  
➤ jusqu'à -15% sur la facture énergétique



#### CONTACTS :

Estelle LE ROY – Ingénieur maîtrise de l'énergie  
Ludovic JENCK – Technicien maîtrise de l'énergie

Service Gestion et Entretien du Patrimoine Immobilier  
Direction de l'Immobilier et des Moyens Généraux

03 69 33 26 00

### LISTE DE VÉRIFICATION AUTOUR DE LA SAISON DE CHAUFFE

#### ACTIONS À EFFECTUER AVANT LA SAISON DE CHAUFFE

1. Vérifier la pression du réseau d'eau
2. Dégommer manuellement les pompes
3. Manœuvrer les vannes trois voies
4. Couvrir les vannes d'isolement
5. Vérifier le bon fonctionnement du vase d'expansion (présence d'au moins 20% d'eau pour les modèles récents, pas d'eau pour les anciens) et celui du manomètre intégré (contrôler la pression)
6. Contrôler l'absence de fuite
7. Mettre les pompes en fonctionnement
8. Purger le réseau
9. Démarrer les sous stations
10. Contrôler la pression du gaz
11. Démarrer la chaudière
12. Faire un relevé des compteurs (gaz, énergie, eau)
13. Réaliser ou faire réaliser le contrôle de combustion
14. Vérifier la courbe de chauffe
15. Paramétrer les plannings d'occupation
17. Contrôler que les soupapes de sécurité ne fuient pas

#### ACTIONS À EFFECTUER DURANT LA SAISON DE CHAUFFE


1. Contrôle sensoriel : bruit/ odeurs/ vue de fuites
2. Contrôle des températures de départ et de retour de la chaudière  
→ Si la différence de température est inférieure à 4°C alors régler la pompe sur une vitesse plus faible
3. Contrôle des températures des fumées
4. Contrôle des températures de départ et retour des différents réseaux
5. Contrôle de la pression d'eau du réseau
6. Relevé du compteur d'eau d'appoint et analyse
7. Relevé et ajustement des heures du régulateur
8. Vérifier les plages de mise en réduit
9. Vérifier les températures de l'eau chaude sanitaire
10. Vérifier le fonctionnement de la pompe de bouclage ECS
11. Relevé des températures d'ambiances
12. Manipuler mensuellement les vannes d'arrêt
13. Contrôler que les soupapes de sécurité ne fuient pas

#### ACTIONS À EFFECTUER APRÈS LA SAISON DE CHAUFFE

1. Arrêt des brûleurs si aucune production d'eau chaude sanitaire n'est effectuée à l'aide des chaudières
2. Arrêt des chaudières si aucune production d'eau chaude sanitaire n'est effectuée à l'aide des chaudières
3. Arrêt des pompes
4. Isolation des réseaux
5. Arrêt des régulateurs
6. Relevé des compteurs
7. Arrêt du réseau de combustible

# 4.1.1. Mise en œuvre du logiciel ENERGISME

Spécificité dans  
l'organisation de la  
distribution d'énergie



La France

**DATA BÂTIMENTS : 203 sites de plus de 1000 m<sup>2</sup>**  
**(128 Bas-Rhin/ 75 Haut-Rhin)**  
**DATA CONSOS : 469 PDL représentant**  
**98% des consommations d'énergie**

L'Alsace

1946 : 2 entreprises nationales  
sur 95% du territoire  
ENEDIS – électricité  
GRDF - gaz

1946 : Entreprises locales  
de Distribution sur 5% du  
territoire 13 GRD gaz  
électricité en Alsace

Le déploiement  
du logiciel



Fiabilisation de la liste des PDL



Interfaçage compteurs GRD -  
Energisme



Fiabilisation des data conso

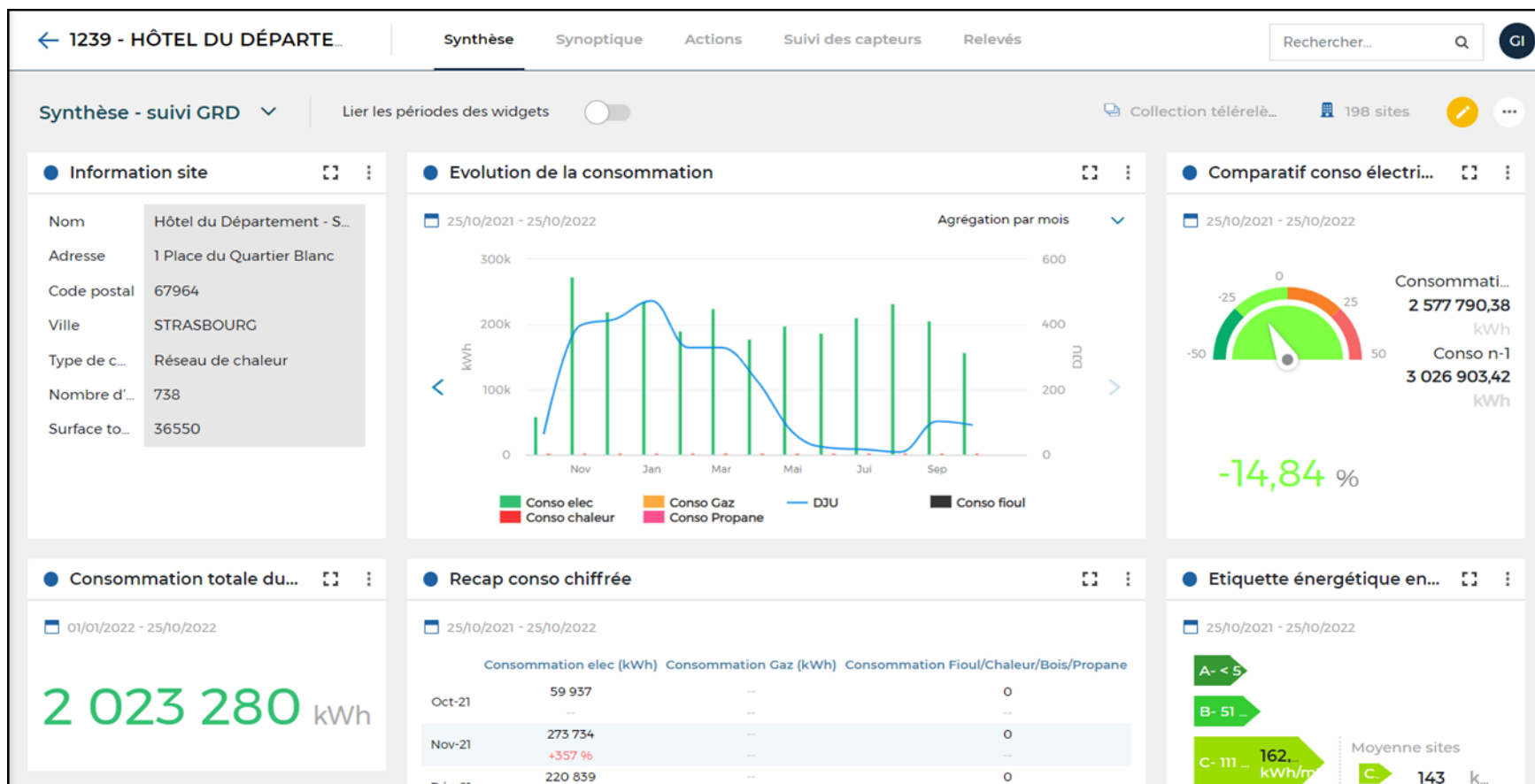


Automatisation des flux



## 4.1.1 Mise en œuvre du logiciel ENERGISME

- Sources d'énergies concernées : électricité, gaz, réseaux de chaleur, fioul, propane, bois (eau en 2024/25)
- Fiabilisation = 1 PDL + 1 Compteur + 1 contrat de fourniture + 1 site
- Automatisation = 1 PDL + 1 compteur + 1 paramétrage / ajout de module communicant + accord/action du maître d'ouvrage du réseau



Défi technologique d'amélioration : établir un partenariat avec les petites ELD (Entreprises Locales de Distribution) pour up grader leurs systèmes d'informations et de comptage en vue d'automatiser les remontées de 20% des PDL, non encore automatisés à ce jour.

- Décret BACS (Building Automation & Control Systems) rend obligatoire l'équipement en système de contrôle et d'automatisation les bâtiments dont la puissance de l'installation de chauffage-ventilation est supérieur à 70 kW. Ces systèmes intègrent le périmètre des GTC (Gestion Technique Centralisée)
- Une temporalité échelonnée dans le temps
  - 8 avril 2024 bâtiments tertiaires neufs dont les systèmes sont  $>70\text{kW}$
  - 1<sup>er</sup> janvier 2025 bâtiments tertiaires existants dont les systèmes sont  $> 290 \text{ kW}$
  - 1<sup>er</sup> janvier 2027 bâtiments tertiaires existants dont les systèmes sont compris entre 70 kW et 290 kW

- Périmètre d'application du Décret BACS sur le patrimoine bâti de la CeA :
  - Nombre de sites > 290 kW : 186
  - Nombre de sites > 70 kW et < 290 kW : 43
  - Nombre de GTC existantes sur ces 229 sites : 114 dont 84 à up grader/ouverture des accès à distance
- Obligations résultant du Décret BACS pour la CeA
  - 84 GTC à up grader/ouverture des accès à distance
  - 115 GTC à créer
- Rédaction d'un CCTP pour audit et plan de déploiement des GTC sur le périmètre concerné en cours. Publication 1<sup>er</sup> T 2024

## 4.1.3 Opération Calorifugeage

« 100 km de tuyaux pour 100 collèges »

- Opération « massive » de calorifugeage des réseaux hydrauliques de chauffage et d'Eau Chaude Sanitaire (ECS) du parc de collèges de la CeA, financièrement pris en charge dans le cadre du dispositif CEE, avec un reste à charge nulle pour la collectivité
- Condition d'éligibilité : chaufferies antérieures à 2018
- Périmètre éligible : 93 collèges sur les 147 (63% du parc de collèges)
- 100 km de tuyaux calorifugés avec isolant classe 4, conformément aux prescriptions de la Fiche standardisée ADEME (Fiche BAT-TH-146 & BAR-TH-160)



## 4.1.3 Opération Calorifugeage.

« 100 km de tuyaux pour 100 collèges »

- Marché attribué à la société SBTI
- Phase préparatoire des visites techniques préalables du 28/08/23 au 15/09/23
- Phase de travaux du 18/09/23 au 15/12/23
- Conformité de la prestation via un bureau de contrôle accrédité COFRAC
- Génère un recette prévisionnelle de plusieurs centaines de milliers d'euros
  
- Triple intérêt pour la collectivité
  - Mobilisation minimum de ressources humaines internes
  - Reste à charge nul et génère une recette significative pour la CeA
  - Génère des économies d'énergie comprises entre 5% et 15%



## 4.2 Engagement N°2 : 50% d'EnR dans mix énergétique en 2030

---

- Levier externe : contrat de fourniture dans le cadre d'un groupement de commande (EMS, CeA, SIS67, SIS68, SDEA), assurant :
  - Marché d'électricité, renouvelé au 01/01/2023, intégrant 100 % « d'électricité verte »
  - Marché gaz, renouvelé au 01/10/2022, intégrant 10% de « gaz vert »
- Levier interne : développement des EnR, notamment hydraulique et photovoltaïque (électricité), ainsi que le raccordement à des RCU (chaleur)

## 4.3 Engagement N°21 : Raccordement aux RCU

---

- Sur 203 sites du périmètre Décret Tertiaire, 33 sites dont 24 collèges, sont raccordés à des RCU, pour une puissance souscrite globale de 20 Mw
- Le rythme de raccordement de nos sites reste toutefois conditionné au rythme de déploiement, d'extension et de création des réseaux par les délégataires de service public
- Systématisation du paiement par anticipation du R24 (charges financières liées au financement et à l'amortissement des emprunts déduction faite des subventions pour réalisation des ouvrages nouveaux), venant s'imputer au budget d'investissement de la collectivité, impactant ainsi favorablement le budget de fonctionnement de cette dernière
- A date 15 projets de raccordement à échéance 3/5 ans à l'étude

## 4.4 Engagement N°4 : Le Plan Photovoltaïque (et de rénovation de toitures)

---

### 4.4.1 Genèse, méthodologie, scénario de valorisation retenu

- Objectif d'équiper un maximum de sites (collèges + bâtiments départementaux) en photovoltaïque avec 2 enjeux majeurs :
  - Réduire les dépenses de fonctionnement
  - Contribuer au développement de filières locales
- Permet aussi de :
  - Produire et consommer localement une électricité d'origine renouvelable
  - Concrétiser l'engagement de la collectivité dans la transition énergétique
- Recours à un AMO (TECSOL), réalisation d'une opération pilote en 2020, puis « massification » du déploiement à partir de 2021



## 4.4.2 Plan PV : Opération pilote-Les Archives Départementales à Strasbourg (Décembre 2020)





## 4.4.2 Plan PV : Opération pilote-Les Archives Départementales à Strasbourg (Décembre 2020)



Autoconsommation totale  
111 kWc – 595 m<sup>2</sup>

**Investissement :**

105 000 €HT

**Economie sur la facture :**

12 000 € en 2021 et 52 800 € en 2023

*Vues de l'installation (modules  
orientés E/O en structure lestée)  
et du chemin de câble*

## 4.4.2 Plan PV : Opération pilote-Les Archives Départementales à Strasbourg (Décembre 2020)



*Shelter avec onduleurs et coffrets électriques*

## 4.4.3 Le Plan PV : les grands principes

---

- Pertinence de coupler rénovation de toiture et installation photovoltaïque : contribue à la pérennité des ouvrages et à l'amélioration de l'isolation toiture
- Priorité à l'autoconsommation avec vente du surplus : pertinence économique et énergétique
- Maximisation des surfaces équipées en toiture (compatible et pertinent techniquement et économiquement)
- Le PV en base dans tous les projets de rénovation (PPI)
- Avec la massification : effet d'apprentissage tant pour la CeA que pour les entreprises, gage d'efficacité



## 4.4.3 Le Plan PV : les grands principes

- Télésuivi permettant également de suivre les consommations électriques des sites et facilitant les actions de réductions (MDE électricité)
- Contribution au développement et à la qualité de la filière PV locale : création d'emplois et exigences élevées en qualité et sécurité de la part de la CeA (installateurs globalement très compétents, effort de pédagogie avec les entreprises qui ne le sont pas puis arrêt des chantiers si nécessaire)  
Accord Cadre à bons de commande pour les travaux étanchéité et PV
- Très bonne adhésion des collègues
- La CeA identifiée comme acteur expérimenté du photovoltaïque, au niveau local et national





### **Zoom sur le marché travaux / Matériel :**

*Modules VOLTEC SOLAR*

Une garantie matériel de 20 ans  
Une garantie rendement à 80% de 25 ans  
Une durée de vie au minimum de 30 ans



Panneaux en fin de vie ? Si cassé ou si rendement < 80%

*Onduleurs Solaredge : Basé en Israël, production en Chine, Hongrie et Roumanie*

*Systèmes d'intégration : tous d'origine française ou allemande ou hollandaise*

*Matériaux pour l'étanchéité : d'origine française ou suisse*





# 4.4.5 Plan PV Massification du Déploiement – 2021-2022-2023



Truchtersheim  
94 kWc 2021

Illkirch Nelson Mandela  
138 kWc 2023



Diemeringen  
100 kWc 2021

Rosheim  
191 kWc 2023





Début 2024 :

35 sites équipés

13 Mio € investi (comprenant 22 rénovations de toitures)

Puissance installée de 4,1 MWc (18.500m<sup>2</sup> de panneaux)

Production annuelle prévisionnelle de 4,3 GWh/an, correspondant à la consommation électrique de 1300 foyers de 4 personnes (Source Ademe)

Baisse de la consommation d'électricité annuelle sous-tirée des collèges de 30 à 50% avec une dépense de fourniture d'électricité évitée de 290 000 € en 2023 sur les 23 sites en services

## 4.4.6 Plan PV : Principales difficultés rencontrées

- Difficultés d'approvisionnement matériel => préparation des chantiers très en amont avec les entreprises, intérêt des accords cadres à bon de commande
- Prix matériels en hausse, prix d'électricité aussi => maintien de la rentabilité des projets
- Panneaux chinois nettement (de l'ordre de 100 à 200%) moins chers que les panneaux français => soutien de la CeA à la filière de fabrication française (Panneaux Voltec, DualSun, Systovi)
- Difficultés pour trouver des systèmes d'intégration validés par les bureaux de contrôle dans certaines configurations de toitures => sollicitation des directions techniques nationales, abandon de certains projets
- En secteur ABF : implantations en toitures tuiles difficiles à faire valider, en toiture terrasse échanges constructifs et projets validés

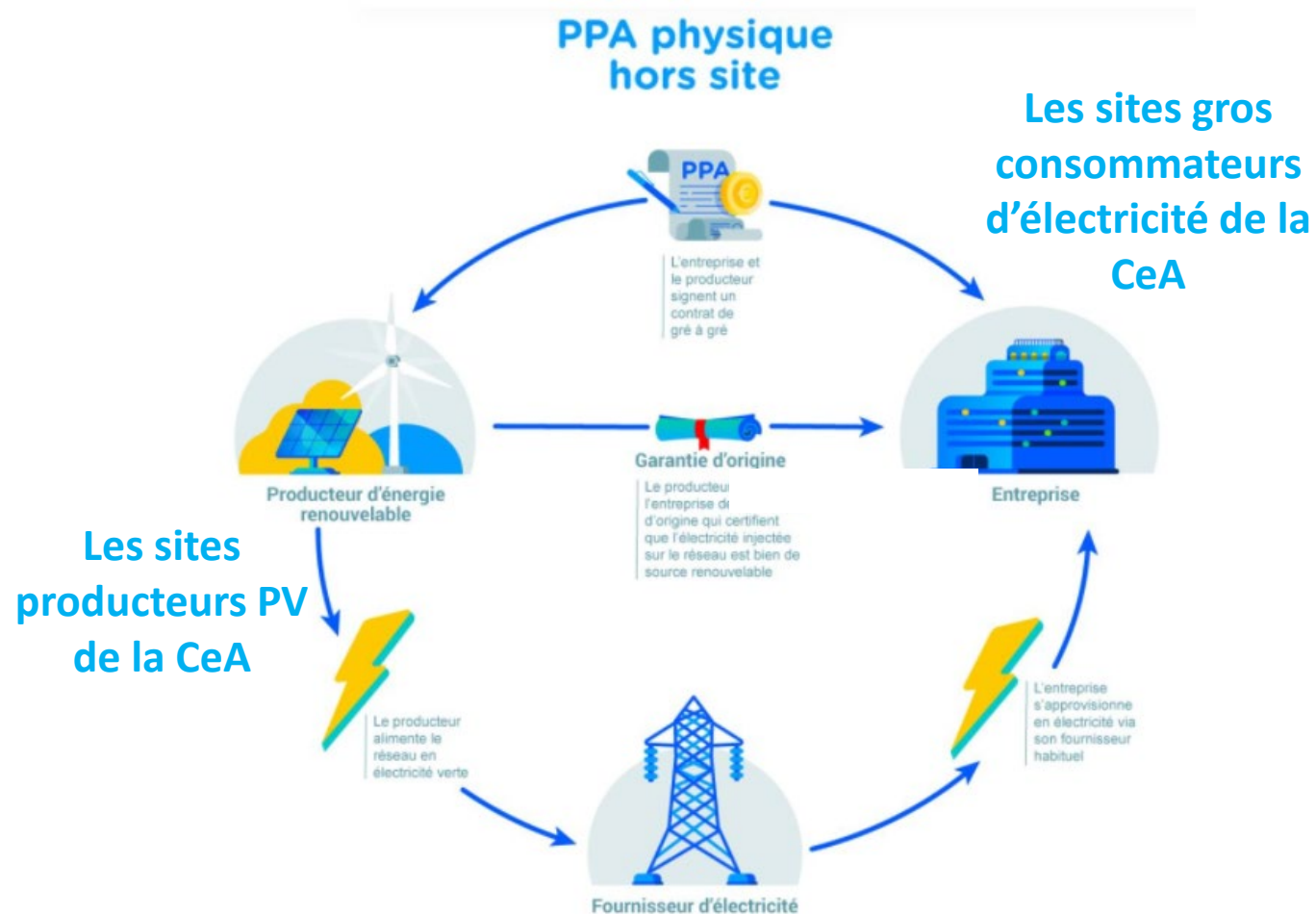


## 4.4.7 Plan PV : Valorisation du surplus

Obtention d'une subvention DSID - Dotation de Soutien à l'Investissement Départemental de 6,5 Mio€ => incompatible avec le tarif d'achat garanti

Stratégie de valorisation en cours : vente à des agrégateurs

Stratégie en réflexion pour tester à partir de 2025 : autoconsommation patrimoniale (PPA Power Purchase Agreement)





# 4.4.8 Plan PV Exploitation/Maintenance

Injection  
**103,66 kWh**

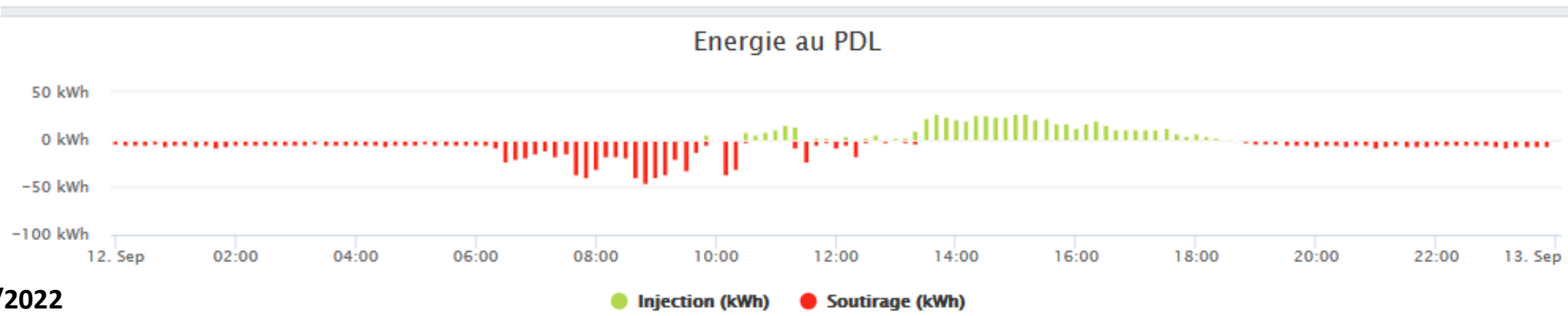
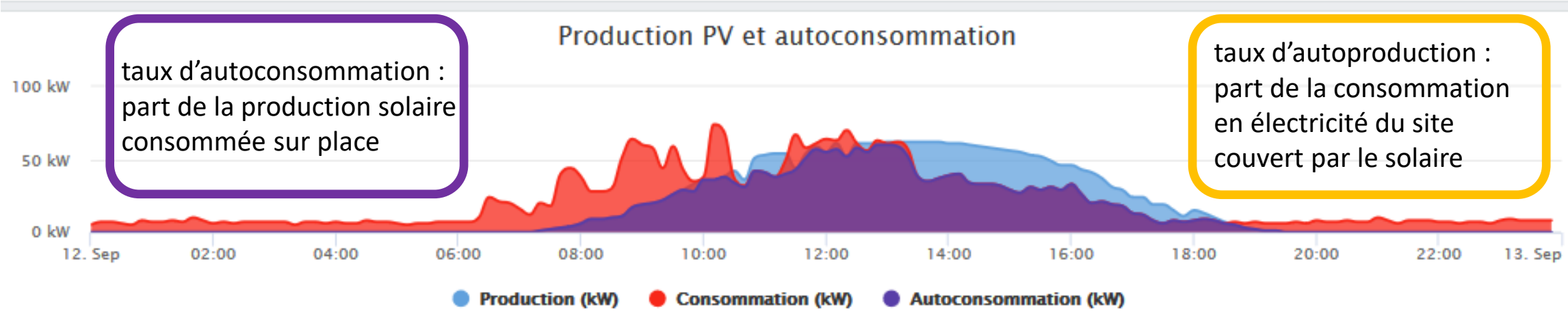
Soutirage  
**216,89 kWh**

Production PV  
**433,63 kWh**

Consommation  
**546,85 kWh**

Autoconsommation  
**76,00 %**

Autoproduction  
**60,00 %**





# 4.4.8 Plan PV Exploitation/Maintenance

Injection  
**0,00 kWh**

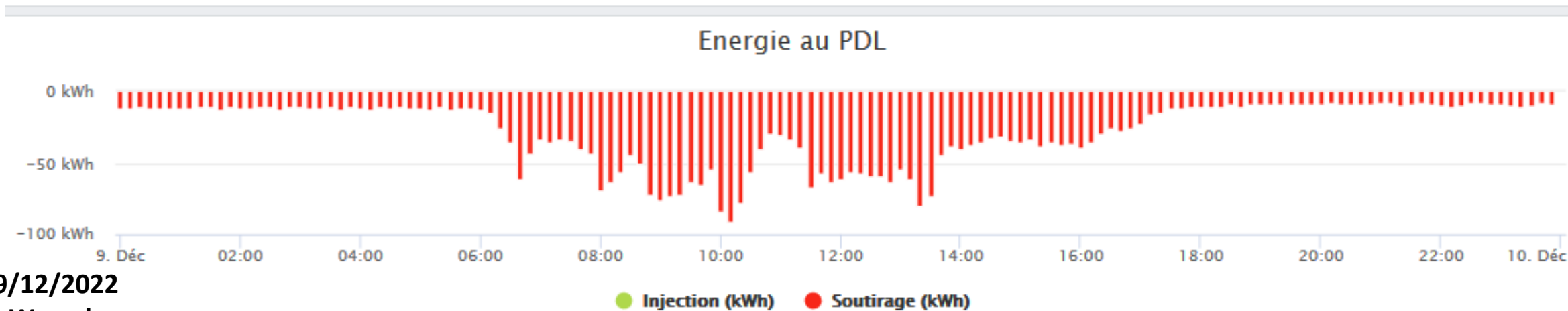
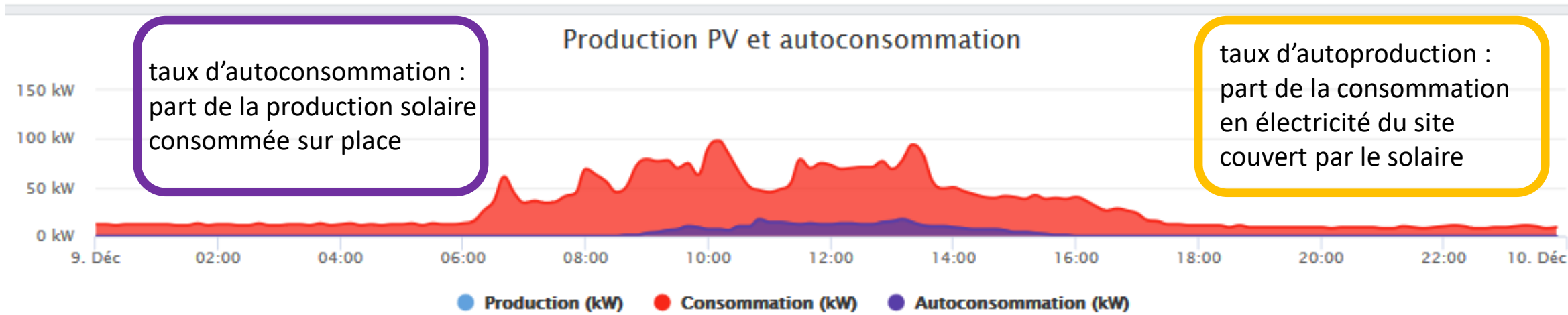
Soutirage  
**691,93 kWh**

Production PV  
**68,67 kWh**

Consommation  
**760,60 kWh**

Autoconsommation  
**100,00 %**

Autoproduction  
**9,00 %**





# 4.4.8 Plan PV Exploitation/Maintenance

Injection  
**540,50 kWh**

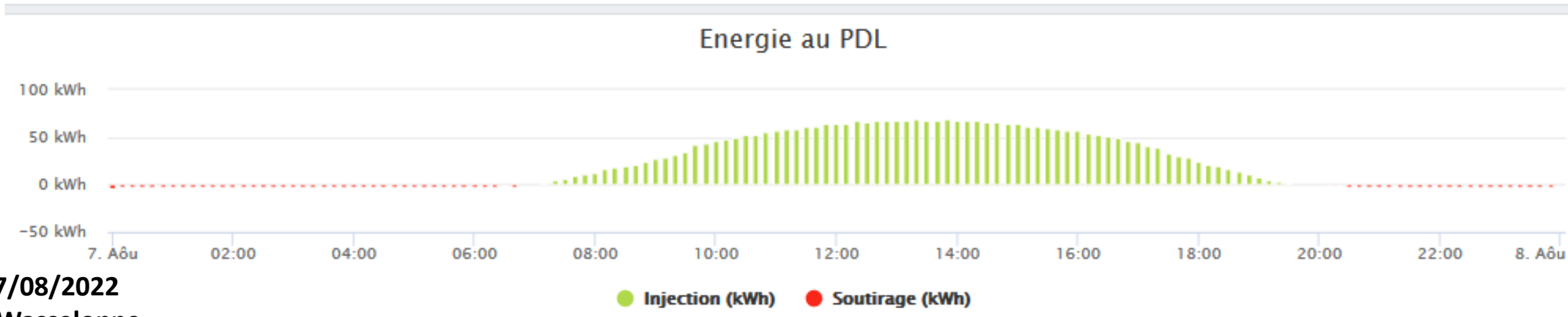
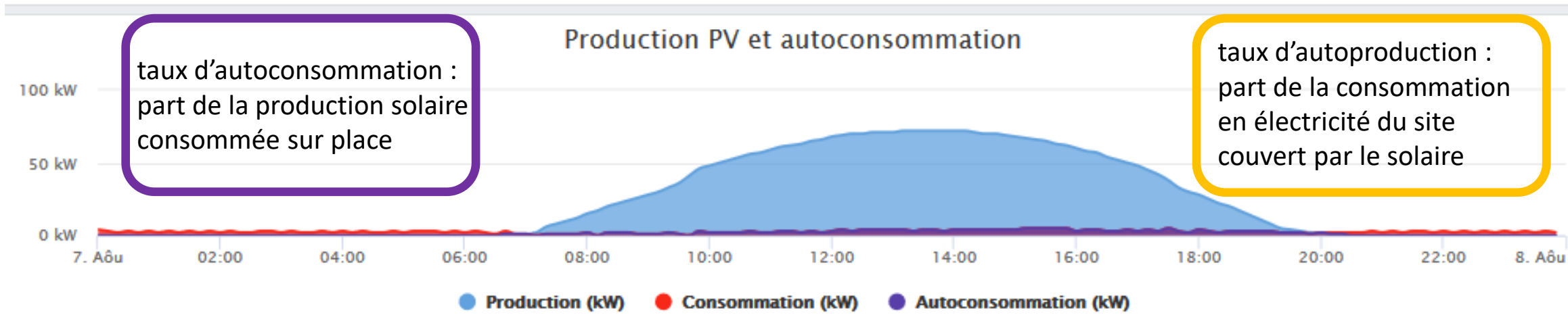
Soutirage  
**33,56 kWh**

Production PV  
**585,03 kWh**

Consommation  
**78,10 kWh**

Autoconsommation  
**8,00 %**

Autoproduction  
**57,00 %**





Depuis le transfert de 75 collèges au Département du Bas-Rhin et 51 au Département du Haut-Rhin en 1983, les départements et maintenant la CeA ont investis pour :

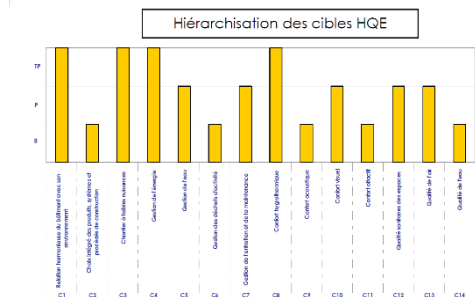
- ❑ Construire 22 nouveaux collèges
- ❑ Fusionner 2 collèges par une extension, construction et restructuration partielle dans le Bas-Rhin

Augmentant le parc de la CeA à **147 collèges**

- ❑ Restructurer partiellement ou lourdement 47 collèges à fin 2024 et ambitionne d'en restructurer 64 collèges à fin 2028
- ❑ Rendre accessible tous les collèges en 2026 (et non 2024 comme programmé dans l'ADAP67), à l'exception de 3 collèges qui nécessiteront des investissements très conséquents
- ❑ Tout le patrimoine des autres collèges est également entretenu et amélioré dans le cadre d'un programme pluriannuel de maintenance

# Une démarche transversale depuis quelques années

- Charte Développement Durable mise en place pour toutes les constructions dès 2005
- Référentiel technique établi à partir de nos retours d'expériences, dès 2007, mis à jour au fil de l'eau
- Suiivi d'une opération en certification Haute Qualité Environnementale, la restructuration et l'extension du collège Rouget de Lisle à Schiltigheim, livrée en septembre 2013
- Formation de l'ensemble du service construction en 2019 par un bureau d'études sur la réglementation énergétique (2 jours)
- Proposition d'une annexe au cahier des clauses techniques particulières (CCTP) du Moe incluant les enjeux Performances Energétiques et Environnementales et les attendus dans le cadre du Système de Management Opérationnel
- Formation de l'équipe technique de la Direction de l'Immobilier et des Moyens Généraux à la RE2020
- Participations ponctuelles à la mise à jour de l'outil OMEGE, partage de documents
- Elaboration et mise à jour des référentiels techniques à l'échelle de la CeA



- Gestion des Eaux de Pluies à la parcelle
- Création d'îlots de Fraicheur Urbains
  - Elaboration de diagnostics systématiques sur l'état des réseaux et passages caméra lors des Opérations Préalables à la Réception sur les réseaux d'Eaux de Pluie et d'Assainissement
  - Projets en lien avec l'agence de l'eau Rhin-Meuse
- Mise en place d'un Schéma de Promotion des Achats publics Socialement et Ecologiquement Responsables à l'échelle de la CeA
  - Déconstruction et réemploi
  - Clauses sociales
  - Gestion de l'énergie

- Tableau de surfaces des collèges selon capacité
- Tableau de surfaces centre exploitation et d'intervention réseau routier (CEI)
- Logigrammes collèges / CEI
- Fiches espaces collèges / CEI
- Référentiel prescriptions techniques
- Liste équipements pour le matériel de demi-pension
- Référentiel VDI
- Référentiel Téléphonie
- Référentiel Eclairage
- Référentiel GTC
- Réglages Chauffage
- Réglages Ventilation
- Recommandations installations PV
- Liste Mobiliers UGAP retenus pour les collèges

## **Pour une opération lourde, le groupement de maîtrise d'œuvre devra justifier des compétences en:**

- ✓ Architecture,
- ✓ Economie de la construction,
- ✓ Structure bois/béton,
- ✓ Ingénierie des fluides,
- ✓ Electricité courants forts et faibles,
- ✓ Système de Sécurité Incendie,
- ✓ Génie climatique dont simulations thermiques dynamique et Phpp,
- ✓ HQE (spécialisé label passif – BEPOS et BEPOS +),
- ✓ Bilan bas carbone (ACV type E+ / C-)
- ✓ Coût exploitation maintenance,
- ✓ VRD,
- ✓ Scénographie,
- ✓ Gestions de déchets,
- ✓ Acoustique (sous-traitance autorisée),
- ✓ Paysagisme (sous-traitance autorisée),
- ✓ Signalétique (sous-traitance autorisée).

# Les attendus dans le cadre du système de management d'opération



# Les acteurs d'un projet de construction

---

**La Maitrise d'usage**

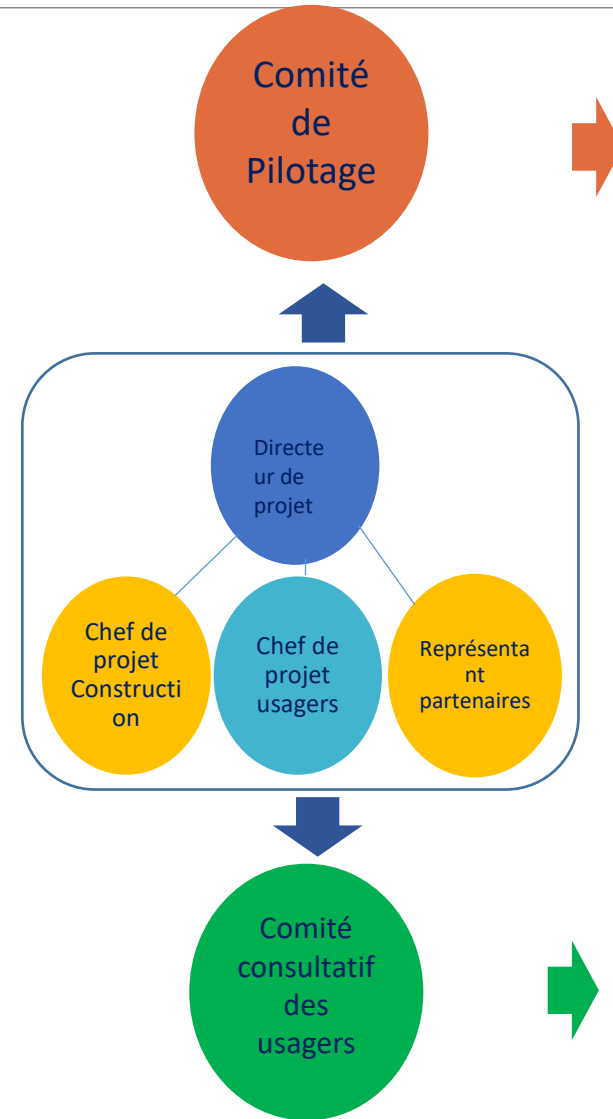
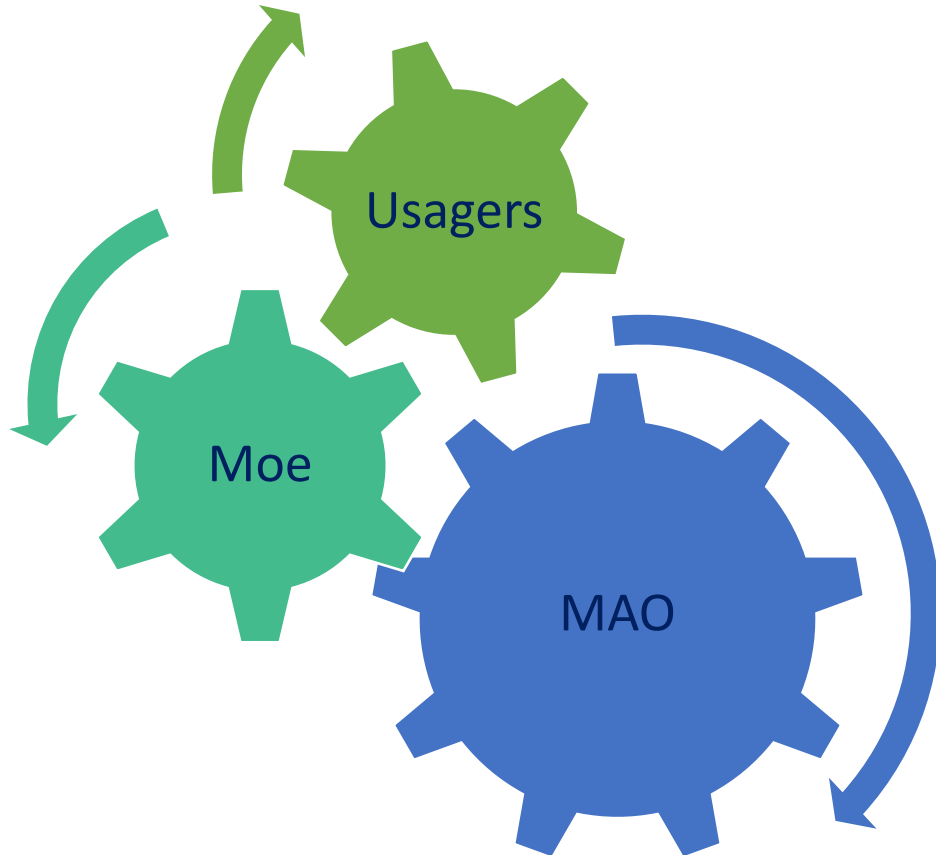
**La Maitrise d'ouvrage**

**La Maitrise d'œuvre**

**Les entreprises et leurs sous-traitants**

**Les services instructeurs**

# Comment s'organiser le système de management de l'opération

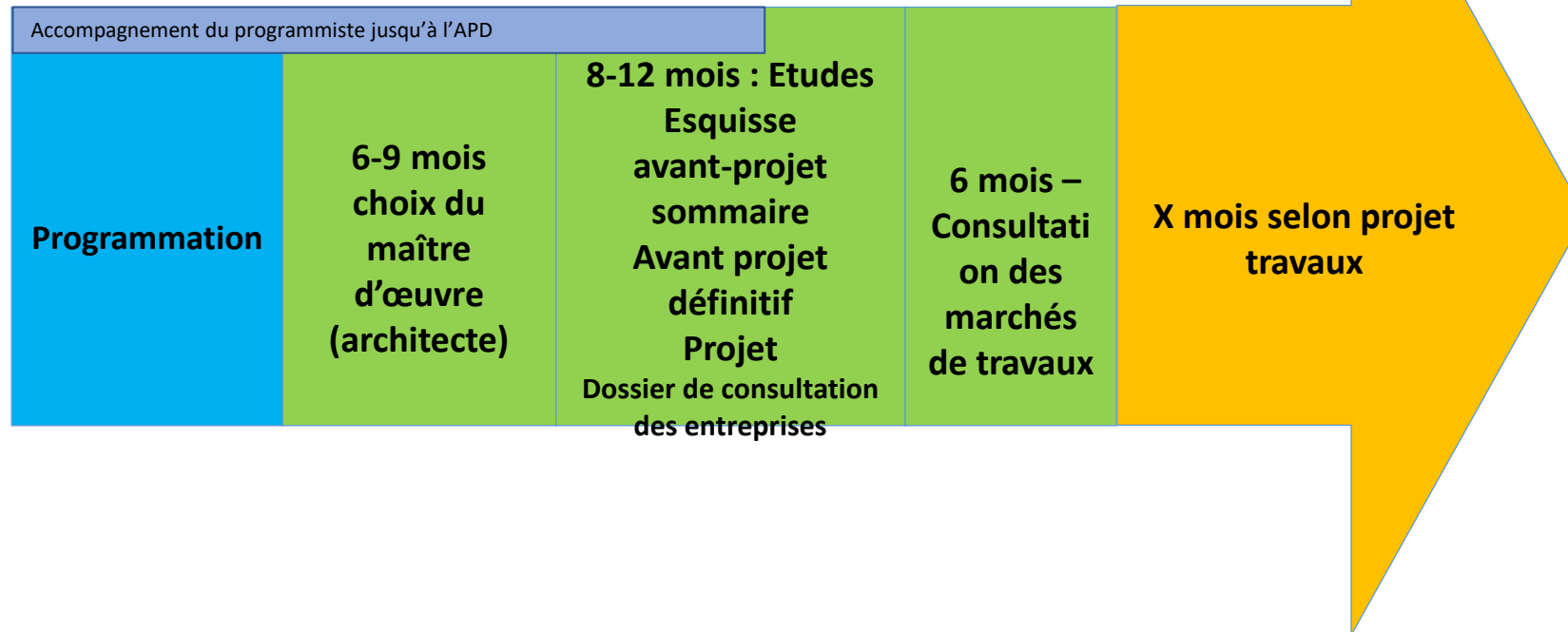


Elus du territoire  
Vice Présidents en charge des politiques  
Autres Elus  
Direction Générale des Services  
Direction de l'établissement  
Directeurs de Mission concernés  
Direction(s) opérationnelle (s)  
Directeur de la politique immobilière  
Directeur de projet  
Chef de projet usagers  
Chef de projet immobilier

Equipe projet

Représentants des usagers:  
Administration  
Personnels  
...

# Les principales phases d'une opération



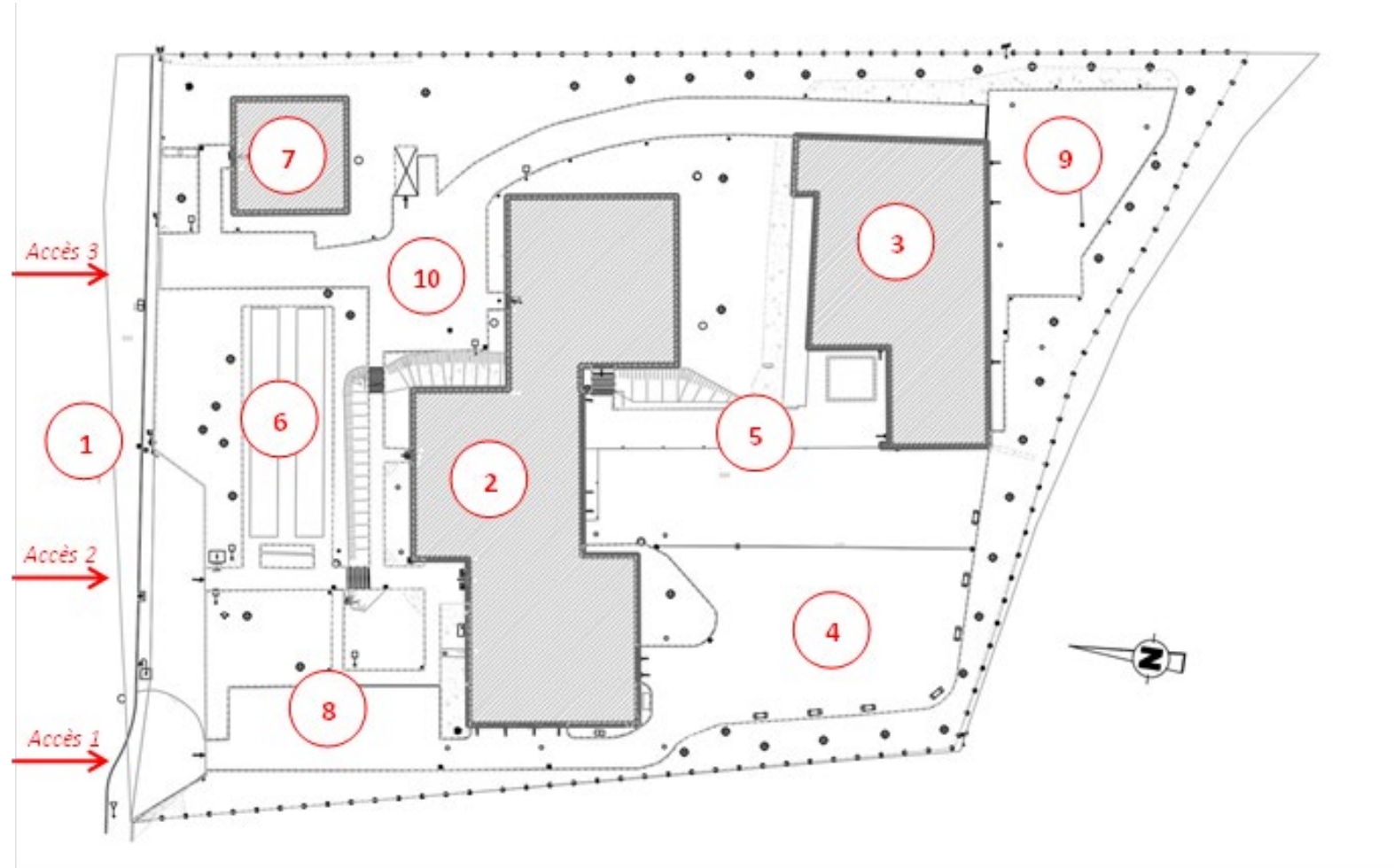
**La concertation se retrouve à tous les stades du projet**

## Exigences de la Maîtrise d'Ouvrage rappelées lors de la mise au point du marché

- Travail pluridisciplinaire en lien avec la Maitrise d'Ouvrage
- La simplicité et la robustesse technique de l'enveloppe et des systèmes
- Un processus dit de conception intégrée
- Objectifs chiffrés :
  - Chauffage : < 25 kWh/m<sup>2</sup>-SDP pour la rénovation et < 15 kWh/m<sup>2</sup>-SDP pour le neuf
  - Etanchéité à l'air : niveau labellisation passive
  - Facteur Lumière Jour
  - Données confort et hypothèses de calcul (renouvellement d'air)
- La gestion des déchets : établissement du diagnostic « Déchets » et « Ressources » par l'équipe de Moe
- 2 Réunions pour chaque phases APS et APD avec l'ensemble de l'équipe Moe et Moa, en présentiel et en mode collaboratif
- Liste des essais et contrôles sur les installations attendus
- Pour tous les lots techniques : intégration du contrat d'assistance, d'exploitation et de maintenance pendant la GPA
- Maquette numérique 3 D comme outil de communication
- Objectifs sur la gestion des Eaux Pluviales et les Ilots de Fraicheur Urbains
- Dossier des Ouvrages Exécutés
- Dossier Ulérieur d'Exploitation et de Maintenance

# Retour sur la restructuration du Collège Baldung Grien de Hoerdts

- **Le collège a été construit en 1975.**
- **La demi-pension a été reconstruite en 2007 et n'est pas concernée par les travaux.**
  - Elle accueille 240 rationnaires
- **Les logements sont hors périmètre de l'opération.**
- **Effectif actuel : environ 430 élèves**
- **Il est composé de 3 bâtiments :**
  - Externat réparti en 3 bloc A/B/C
  - Demi-pension
  - Logements





**A** – côté parking enseignants



**B** – coté cour



**C D** – Espace ancienne demi-pension





Etat général des façades



Etat général des façades



Etat général des menuiseries



Désordres sur les poteaux et les bandeaux en béton préfabriqué

## B – désordres en façades



Chauffage et radiateurs



Electricité



## C – vétusté des installations techniques



Sois



Cloisons



Plafonds



Cloisons Bois



## A – vétusté des locaux

## **Un niveau Passivhaus EnerPhit :**

- Un besoin de chauffage inférieur à 25 kWh d'énergie utile par m<sup>2</sup>/an
- Une consommation totale en énergie primaire (tous usages, électroménager inclus)
  - inférieure à 120 kWh par m<sup>2</sup>/an  
(salles de classe, circulations, bureaux administratifs, restaurant scolaire hors bilan)
- Une perméabilité à l'air de l'enveloppe mesurée sous 50 Pascals de différence de pression
  - inférieure ou égale à 1 par heure (Equivalut à  $I_4 \leq 0,37$  m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> de surface totale)
- Une fréquence de surchauffe intérieure (> à 25°C) inférieure à 10 % des heures de l'année.

## **Les critères à atteindre**

- Une enveloppe avec une très haute isolation thermique
- Le traitement efficace de tous les ponts thermiques.
- Une étanchéité à l'air parfaite

**Un contrat AMO de suivi des performances sur les 2 premières années d'exploitation a été souscrit.**

## Menuiserie

- Brise-soleil orientable.
- Sur les façades Est, Sud et Ouest : Menuiserie très haute efficacité bois alu, double vitrage clair à faible émissivité.
- Sur la façade Nord : Menuiserie très haute efficacité bois alu, triple vitrage clair à faible émissivité, dans l'optique d'atteindre le niveau Passivhaus

## Isolation

- Toiture : Isolation extérieure de la dalle en toiture par 2 couches croisées de Polyuréthane pour une épaisseur totale de 20cm.
- Façades : Mur en ossature bois avec isolation laine de bois de 18 cm et fibre de bois 6 cm
- Dalle basse : Flocage de mousse polyuréthane (15 cm) sous dalle bat A et B avec VS
- Murs enterrés et soubassements : Polystyrène extrudé de 12 cm

## Finitions

- Façades : finition extérieure bardage métallique et finition intérieure bois
- Cloisons intérieures : plaques de plâtre et peinture
- Sol : lino
- Locaux humides : carrelage et faïence
- Plafond : faux-plafond démontable

## **Les équipements sont standards et répondent à notre référentiel technique**

### **Traitement d'air**

Centrales de traitement d'air double-flux. Le fonctionnement de chaque salle de classe est asservie à une sonde CO2 qui permet d'optimiser le débit des centrales selon besoin.

Lorsque la température de la salle est comprise entre 16 et 25°C, un voyant lumineux indique la possibilité d'ouverture des fenêtres pour bénéficier d'une ventilation naturelle

### **Luminaires**

Luminaires LED. La gestion de l'éclairage est assurée par des détecteurs de présence

### **Chauffage**

Remplacement des chaudières (gaz)

### **ENR**

Installation Photovoltaïque en toiture

### **Confort d'été**

- Châssis de ventilation nocturne (façades – couloirs – toitures )
- Brasseurs d'air dans locaux les plus exposés





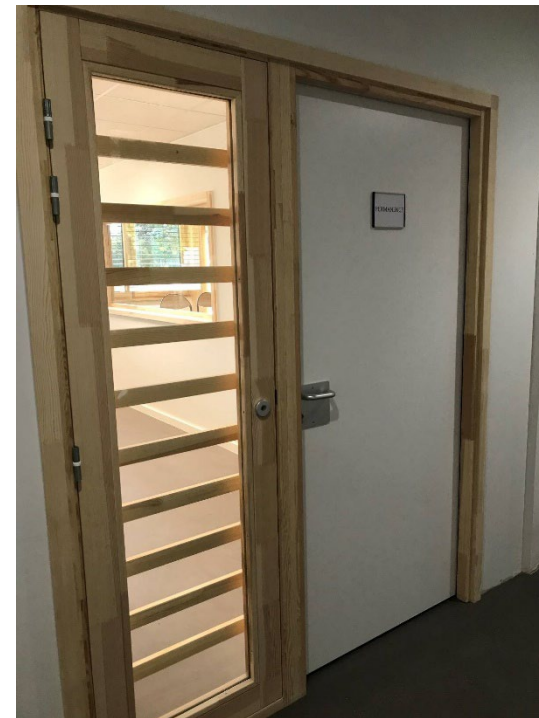








# Surventilation nocturne- Châssis de ventilation des circulations





# Surventilation nocturne- Châssis de ventilation





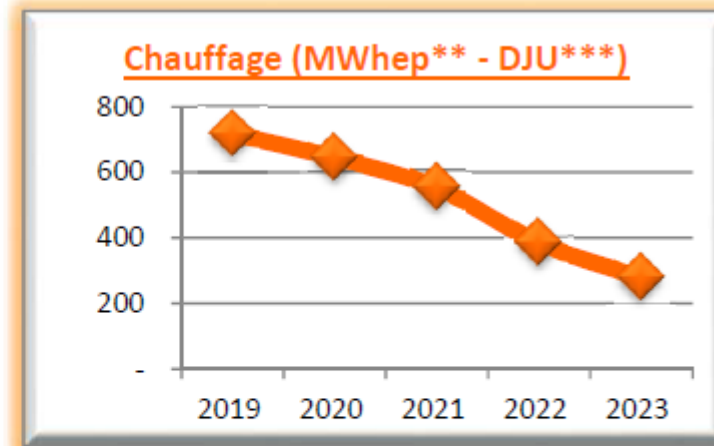
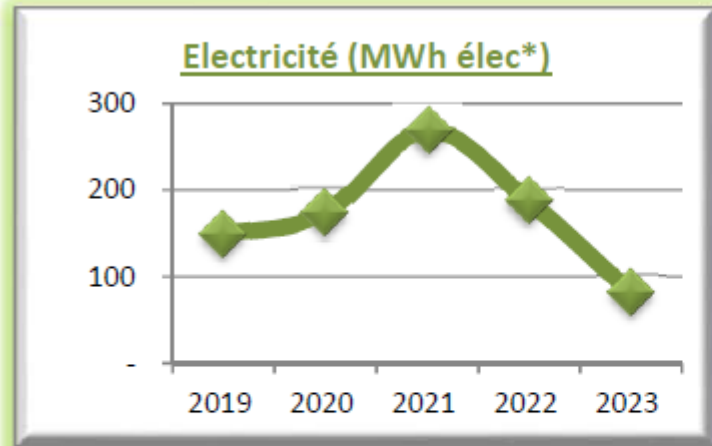


# Gains énergétiques attendus

Postes :	Valeurs initiales issue du calcul ThC Ex	Valeurs après travaux issue du calcul ThCex
chauffage	177,6 kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an	17,9 kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an
refroidissement	0 kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an	0 kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an
ECS	0 kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an	0 kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an
éclairage	38 kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an	12,2 kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an
auxiliaires	2,5 kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an	12,5 kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an
<b>Total 5 postes</b>	<b>218,1 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an</b>	<b>42,7 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an</b>
Emission de GES	47 kg <sub>eq</sub> CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .an	5 kg <sub>eq</sub> CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .an
U bat (W/m <sup>2</sup> .K)	2,507	0,418



# Premiers résultats



Evolution chiffrée entre 2022 et 2023 :

Electricité **-56,9%** 😊

Chauffage **-27,3%** 😊

- La consommation électrique (en sous-tirage) a été divisée par 3 entre 2021 et 2023 sous l'effet des travaux et de l'installation PV
- La conso chauffage a été divisée par 2 entre 2021 et 2023 sous l'effet de la restructuration réalisée
- Marge de projet importante sur le chauffage : finalisation GTC, réglage et levés de réserves en cours dans le cadre de la GPA

# La démarche d'Économie Circulaire sur l'opération de proto-aménagement de l'ancien hôpital militaire Lyautey

**18**

flux de matériaux de réemploi

**98,5 %**

de taux de valorisation  
au-delà des résultats habituels nationaux  
(64%)

**11 898 tonnes**

de matériaux réemployés

**227 tCO<sub>2</sub>éq**

(~ 80 vols aller-retour Paris New York)  
évités dans le cadre de la mise à  
disposition des matériaux de réemploi sur ce  
chantier de démolition

**1 178 tCO<sub>2</sub>éq**

(~ 430 vols aller-retour Paris-New York)  
évités dans le cadre de l'utilisation des  
matériaux dans la nouvelle réalisation sur le  
site actuellement en fin de conception  
(Collège CeA, aménagements urbains EMS,  
rénovation du bâtiment d'honneur EMS)

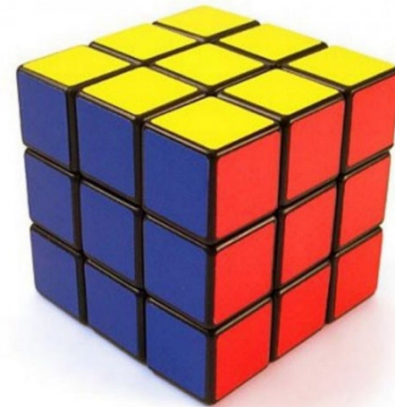
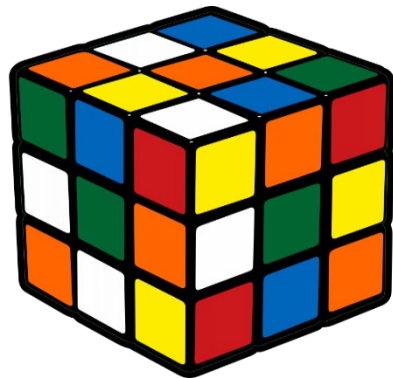
**4,2 ETP**

créés, dans le cadre de l'insertion  
professionnelle



## 5. Conclusion

- En résumé, les clés du succès semblent être :
  1. Un cadre réglementaire fortement évolutif et incitatif au niveau national (Loi ELAN, Décret Tertiaire, Décret BACS)
  2. Une volonté affirmée et un portage politique fort au niveau de la CeA
  3. Une mobilisation de l'ensemble des acteurs
  4. Une mise en œuvre de plans d'actions pluriannuels et multifactoriels



# Les acteurs de la transition (parmi de nombreux autres)



Luc SCHORDERET – chef du Service Energie et Qualité de l’Air  
[luc.schorderet@alsace.eu](mailto:luc.schorderet@alsace.eu) 06.07.40.72.09

Estelle LE ROY – ingénieure transition énergétique  
[estelle.leroy@alsace.eu](mailto:estelle.leroy@alsace.eu) 06.99.96.49.82

Joëlle ROHR – chef du Service Grands Projets Nord  
[joelle.rohr@alsace.eu](mailto:joelle.rohr@alsace.eu) 06.21.81.61.80  
Direction de l’Immobilier et des Moyens Généraux