

# Evaluation de 12 actions pour le PCAET de l'Eurométropole de Metz

*Mars 2024 – Audrey Deblay Davoise*

*Ref : MSP 939 - ACC-EN-381*

- Dans le cadre de l'adoption de son nouveau PCAET (Plan Climat Air Energie Territorial), l'Eurométropole de Metz (EMM) a sollicité ATMO Grand Est pour évaluer **12 actions** réparties selon les cinq secteurs suivants :
  - Energie
  - Résidentiel
  - Tertiaire
  - Agriculture
  - Mobilité
- Les impacts de ces actions ont été quantifiées sur la base des hypothèses fournies par l'EMM en :
  - Réduction de la consommation énergétique finale
  - Réduction des émissions de GES (Gaz à effet de serre)
  - Réduction des émissions de polluants atmosphériques (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, COVNM, NH<sub>3</sub>)

Ce document présente pour chaque action les principaux résultats l'évaluation.

## Secteur énergie

- **E1 - Améliorer le mix énergétique renouvelable des réseaux de chaleur urbains : augmenter la production des EnR&R**
- **E2 - Augmenter la distribution des réseaux de chaleur urbains, par leur densification, leur extension ou leur création**
- **E5 - Développer la production et l'usage du biogaz (en substitution au gaz fossile)**

## Secteur résidentiel

- **E6 - Remplacer les énergies fossiles individuelles par des EnR (biomasse et géothermie) avec intégration de 3 scénarios pour le remplacement d'anciens appareils de chauffage au bois chez les particuliers (dans le cadre de la possible mise en place d'un Fond Air Bois)**

## Secteur tertiaire

- **R2 avec R5 : S'engager dans l'accompagnement à la rénovation du parc tertiaire privé et s'engager dans la rénovation de bâtiments publics de l'Eurométropole de Metz et de ses communes**
- **R3 : Généraliser la rénovation du parc résidentiel privé**

## Secteur agriculture

- **C2 - Développer la filière de l'agroécologie localement**

## Secteur mobilité

- **M2 - Développer et organiser la filière de mobilité bas carbone**
- **M1 avec M3 et M5 - Améliorer les conditions d'accès à l'usage du vélo et les infrastructures cyclables, proposer une mobilité alternative attractive pour inciter au report modal (notamment pour les trajets courts et loisirs-achats) et améliorer le réseau piétonnier, développer un plan piéton et mettre en place une ZFE-m.**

## Energie : E1 + E2 ensemble - Améliorer le mix énergétique renouvelable des réseaux de chaleur urbains : augmenter la production des EnR&R et Augmenter la distribution des réseaux de chaleur urbains, par leur densification, leur extension ou leur création

### ○ **Détail de l'action :**

- L'évaluation de l'action E1 s'est concentrée sur l'impact en termes d'émissions des installations de productions d'énergie alimentant les réseaux de chaleur, intégrant à la fois la substitution d'énergies existantes par des EnR et l'intégration de nouvelles sources d'énergie raccordées supplémentaires : récupération de chaleur fatale (+4 GWh/an), de géothermie (+20 GWh/an) et de bois-énergie (+55 GWh/an) + création d'une 3e ligne UVE (+82 GWh/an pour le RCU).

- L'évaluation de l'action E2 s'est concentrée sur l'impact de la substitution des typologies de chauffage pour les bâtiments qui seront reliés aux réseaux de chaleur entre 2019 et 2030 (substitutions de chauffage collectif fioul ou gaz vers du chauffage urbain, en appliquant des facteurs d'émissions de CO2 indirects issus de l'évaluation de l'action E1).

### ○ **Hypothèses :**

- E1 : Chaleur livrée produite à partir de charbon en 2019 remplacée à 100% de nouvelles sources d'énergie (soit 9GWh/an) et chaleur livrée produite à partir de gaz naturel en 2019 remplacée à 52% de nouvelles sources d'énergie (soit 73 GWh/an).
- E2 : Remplacement en priorité des chaufferies gaz du tertiaire par de la chaleur du RCU supplémentaire en 2030, ce qui permet de diminuer les consommations et émissions liées aux chaufferies gaz tertiaire.

### Résultats Actions E1 et E2 combinées :

- ✓ Gain de 35 669T de GES (PRG2013) en 2030 par rapport à 2019
- ✓ Baisse des émissions de SO2 de 4T en 2030 par rapport à 2019
- ✓ Augmentation des émissions de NOx (+10 T en 2030 par rapport à 2019)

## Energie : E5 - Développer la production et l'usage du biogaz (en substitution au gaz fossile)

### ○ **Détail de l'action :**

Cette évaluation a été subdivisée en 4 mesures spécifiques :

- Ajout d'une unité de méthanisation à la station d'épuration Haganis de Metz-Nord (+10 GWh/an) et calcul des émissions associées ;
- Ajout de quelques unités de méthanisation agricoles (total de +50 GWh/an) ;
- Calcul de l'impact sur les émissions liées à la consommation totale de gaz naturel du territoire en intégrant la part de biométhane produite et injectée dans le réseau (transformation des émissions de CO2 en CO2 biomasse non prises en compte dans le total des GES) ;
- Baisse de la quantité de boues de STEP épandues (à titre d'information 4% des émissions de NH3 agricoles sont liées à l'épandage des boues de STEP de l'Eurométropole de Metz en 2019).

### ○ **Hypothèses :**

- 5% de fuites (mesures 1 et 2).
- Les pertes de transport et de distribution du biométhane sur le réseau ne sont pas considérées (mesure3).
- Hypothèse 2030 (mesure 3) : +60 GWh de biométhane local injecté qui remplace du gaz naturel.

### Résultats Action E5 :

- ✓ Gain de 7 808t CO2e pour les GES (PRG) en 2030 par rapport à 2019
- ✓ Baisse des émissions de NH3 de 14,5T et de CH4 de 175 T en 2030 par rapport à 2019

## Résidentiel : E6 - Remplacer les énergies fossiles individuelles par des EnR (biomasse et géothermie)

### ○ **Détail de l'action :**

Intégration de 3 scénarios pour le remplacement d'anciens appareils de chauffage au bois chez les particuliers (dans le cadre de la mise en place d'un Fond Air Bois)

NB : Cette action sera estimée après application de l'action R3 de rénovation des logements privés (changement de mix énergétique des logements en complémentarité, après prise en compte des rénovations).

### Résultats Action E6 :

- ✓ Gain de 12 514t de CO<sub>2</sub>e (PRG) entre 2030 par rapport à 2019 et de 1804MWh de consommation d'énergie pour le scénario 1 (retenu par les élus)
- ✓ Gain en émission de 7t de PM<sub>10</sub>, 7t de PM<sub>2,5</sub> et 5t de NO<sub>x</sub> pour le scénario 1 en 2030 par rapport à 2019

### ○ **Hypothèses :**

- Scénario 1 : remplacement du fioul et de gaz naturel par des EnR (biomasse et géothermie) après les rénovations de l'action R3 et scénario Fond Air Bois 1 avec le remplacement de 600 équipements d'avant 2002.
- Scénario 2 : remplacement du fioul et de gaz naturel par des EnR (biomasse et géothermie) après les rénovations de l'action R3 et scénario Fond Air Bois 2 avec le remplacement de 90 équipements d'avant 2002 des ménages modestes et très modestes.
- Scénario 3 : remplacement du fioul et de gaz naturel par des EnR (biomasse et géothermie) après les rénovations de l'action R3 et scénario Fond Air Bois 3 avec le remplacement de tous les équipements d'avant 2002 des ménages modestes et très modestes, soit 331 appareils.

## Résidentiel : R3 - Généraliser la rénovation du parc résidentiel privé

### ○ **Détail de l'action :**

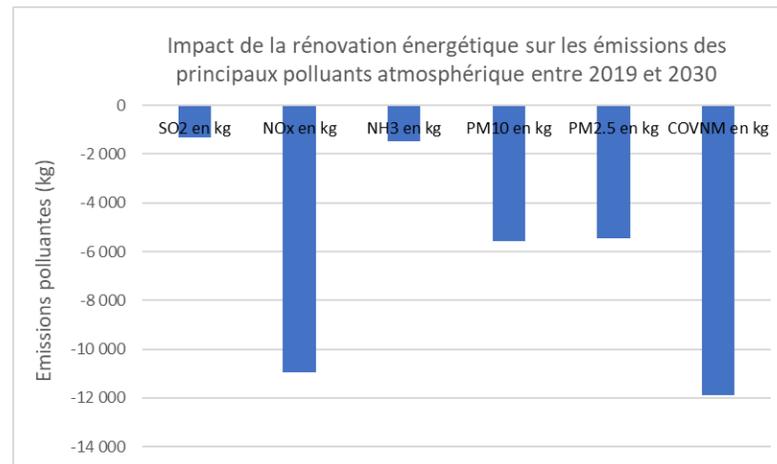
Evaluation de la rénovation énergétique de 1500 maisons et logements collectifs en résidences principales par an entre 2023 et 2030, avec un gain estimé de 63% de baisse de la consommation d'énergie suite à la rénovation.

### Résultats Action R3 :

- ✓ Gain de 6% de la consommation d'énergie, soit 107 171 MWh entre 2030 par rapport à 2019
- ✓ Baisse des émissions de PM10 (-5,6T en 2030 par rapport à 2019), des NOx (11T) et de 19 455T CO2e pour les GES (cf graphique ci-contre)

### ○ **Hypothèses :**

- Période de construction des logements rénovés :
  - 33% en 1948 et avant,
  - 33% entre 1949 et 1974,
  - 33% entre 1975 et 1981 ;
- Pas d'évolution du mix énergétique entre l'année de référence et l'année cible.



## Agriculture : C2 - Développer la filière de l'agroécologie localement

### ○ **Détail de l'action :**

Cette évaluation a été subdivisée en 3 mesures spécifiques :

- Cultures : diminution des engrais minéraux et changement de typologies de cultures présentes sur le territoire pour augmenter la part des légumineuses (à titre d'information les engrais minéraux représentent 56% des émissions de NH<sub>3</sub> agricoles de l'Eurométropole de Metz en 2019).

- Élevage : augmentation du temps de pâturage (à titre d'information les déjections animales représentent 39% des émissions de NH<sub>3</sub> agricoles de l'Eurométropole de Metz en 2019).

- Travail du sol : diminution du nombre de passages des tracteurs dans les champs (à titre d'information le travail du sol représente 15% des émissions totales de PM<sub>10</sub> de l'Eurométropole de Metz en 2019).

### ○ **Hypothèses :**

- Suppression des engrais de 10% des surfaces agricoles
- 3 hypothèses d'augmentation du temps de pâturage (part du pâturage x1,5, x2, part du pâturage à 100%)
- 2 hypothèses de diminution du travail du sol (-25% et -50% de passage)

### Résultats Action C2 :

- ✓ Gain de 4% de la consommation d'énergie, soit 3 206 MWH en 2030 par rapport à 2019
- ✓ Baisse des émissions de PM<sub>10</sub> de 19 T, de NO<sub>x</sub> de 12T, de NH<sub>3</sub> de 32T et de 2 645tCO<sub>2</sub>e pour les GES en 2030 par rapport à 2019

## Tertiaire : R2 + R5 ensemble - S'engager dans l'accompagnement à la rénovation du parc tertiaire privé et s'engager dans la rénovation de bâtiments publics de l'Eurométropole de Metz et de ses

### ○ **Détail de l'action :**

Compte tenu du manque de données sur les bâtiments communaux, il a été proposé ici d'estimer l'impact global de la rénovation du secteur tertiaire, sans distinction entre bâtiments publics et privés. Les résultats ont été détaillés par branches pour distinguer par exemple enseignement, santé, bureaux, commerces, etc.

Une distinction complémentaire des bâtiments de l'Eurométropole de Metz a été effectuée, sur la base des données transmises.

### ○ **Hypothèses :**

3 scénarios étudiés pour les bâtiments de l'EMM :

- 35% de la surface des bâtiments de l'EMM rénovés d'ici 2030, avec un gain associé de 63% de la consommation d'énergie ;
- Rénovation spécifique du Musée de la Cour d'Or et de l'Opéra-Théâtre ;
- Rénovation spécifique de la Maison de l'Archéologique et du Patrimoine, Centre Technique Métropolitain et Musée de la Cour d'Or (bâtiments consommant du gaz).

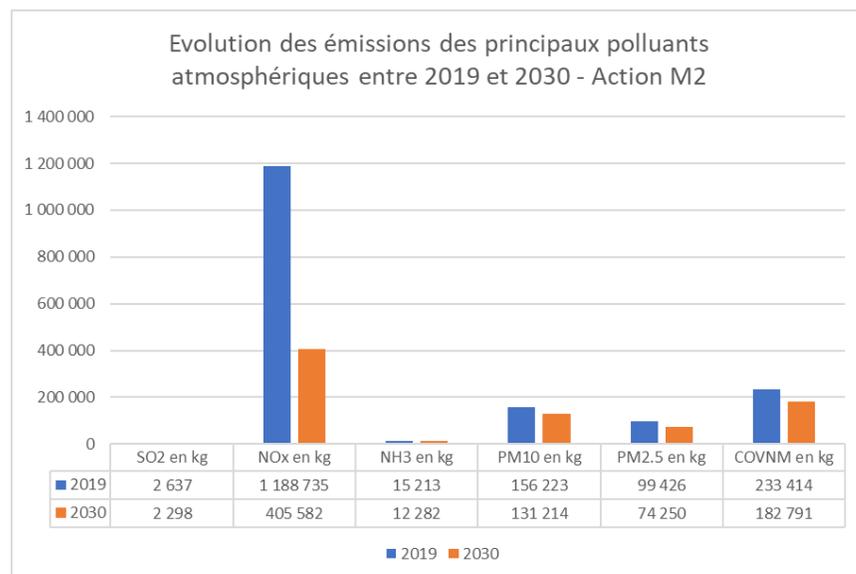
### Résultats Actions R2 + R5 cumulées :

- ✓ Gain de 13% de la consommation d'énergie, soit 107 GWh en 2030 par rapport à 2019
- ✓ Baisse des émissions de NOx de 15T, de SO2 de 1,8T et de 18 346tCO2e pour les GES entre 2030 par rapport à 2019

## Mobilité : M2 - Développer et organiser la filière de mobilité bas carbone

### ○ **Détail de l'action :**

L'action M2 a été estimée à trafic constant en intégrant 21% de véhicules alternatifs (hors diesel, essence, GPL) dans le parc roulant ainsi qu'une part de report modal.



### ○ **Hypothèses :**

- Utilisation du parc prospectif 2030 du CITEPA
- Scénario SDIRVE : Augmentation des véhicules légers électriques à 23.3% du parc statique (VP/VUL)

### Résultats Action M2 :

- ✓ Gain de 10% de la consommation d'énergie, soit 156 GWh en 2030 par rapport à 2019
- ✓ Baisse des émissions de NOx (783T), des PM10 (25T), de 50T pour les COVNM et de 68 671 tCO2e pour les GES en 2030 par rapport à 2019

## Mobilité : M1 avec M3 et M5 - Améliorer les conditions d'accès à l'usage du vélo et les infrastructures cyclables, proposer une mobilité alternative attractive pour inciter au report modal (trajets courts et loisirs-achats) et améliorer le réseau piétonnier, développer un plan piéton et mettre en place une ZFE-m

### ○ **Détail de l'action :**

Les actions M1, M3 et M5 ont été estimées de manière conjointe et complémentaire en fonction des pourcentages de parts modales :

- Multiplier par 3 la part modale vélo ;
- Passage de la part modale voiture de 55 à 48% ;
- Passage part modale piéton de 34 à 36%.

### ○ **Hypothèses :**

Etude de 3 scénarios de report modal :

Report modal	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Marche	28,6 %	8%	28,6%
Vélo	28,6%	41,7%	50%
TC	42,9%	50%	21,4%

### Résultats Action M1 + M3 + M5 :

- ✓ Gain de 102 GWh en 2030 par rapport à 2019 pour la consommation d'énergie pour le scénario 2 retenu
- ✓ Baisse des émissions de PM10 de 11T, de 36T pour les NOx et de 22 947tCO2e pour les GES en 2030 par rapport à 2019 pour le même scénario

## Liste des abréviations dans l'ordre d'apparition

PCAET : Plan Climat Air Energie Territorial

EMM : Eurométropole de Metz

GES : Gaz à effet de serre

SO<sub>2</sub> : Dioxyde de soufre

NO<sub>x</sub> : Oxydes d'azote

PM<sub>10</sub> : Particules de taille inférieure à 10µm

PM<sub>2.5</sub> : Particules de taille inférieure à 2,5µm

COVNM : Composés organiques volatils non méthaniques

NH<sub>3</sub> : Ammoniac

EnR&R : Énergies renouvelables et de récupération

EnR : Énergies renouvelables

ZFE-m : Zone à faibles émissions mobilité

UVE : Unité de valorisation énergétique

SDRCU : Schéma directeur des réseaux de chaleur urbains

RCU : Réseau de chaleur urbain

STEP : Station d'épuration

GPL : Gaz de pétrole liquéfié

CITEPA : Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique

SDIRVE : Schéma directeur des infrastructures de recharge des véhicules électriques

VP : Véhicule particulier

VUL : Véhicule utilitaire léger



**AtMO**  
GRAND EST

Air • Climat • Energie • Santé