

Schéma Directeur Énergétique Métropolitain

*Atelier thématique n°9 – « Innover dans le domaine
de l'énergie à l'échelle métropolitaine »*

Ordre du jour

1. Rappel du contexte

🕒 15:30

2. Retours d'expériences et attentes vis-à-vis de la démarche métropolitaine

🕒 15:40

3. Echanges en sous-groupes

🕒 16:10

4. Restitution des travaux des sous-groupes

🕒 17:10

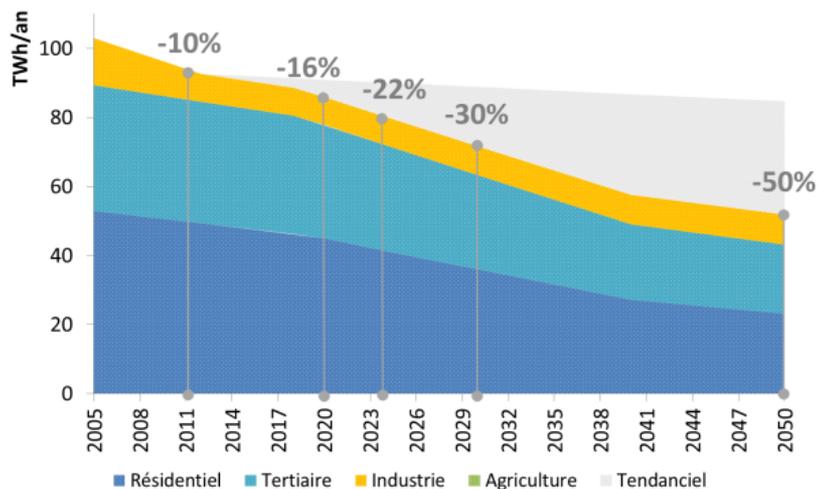
5. Synthèse et présentation des étapes suivantes

🕒 17:55

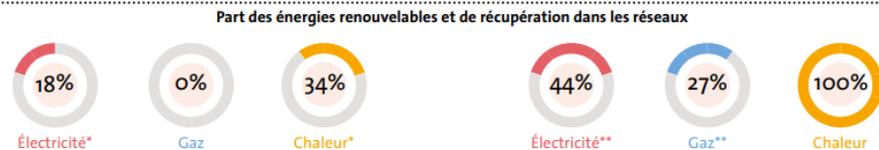
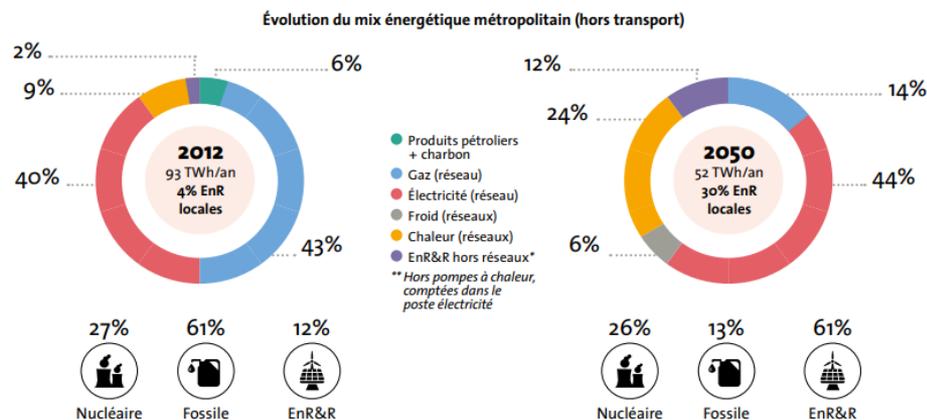
Rappel des objectifs du Plan Climat Air Energie de la Métropole

Neutralité carbone en 2050

- 50 % de consommations d'énergie



60 % d'ENR&R dans la consommation finale



* Source : RTE, SNUC

** Source : ADEME, Visions 2035-3050, Scénario 2050 -50% d'électricité nucléaire

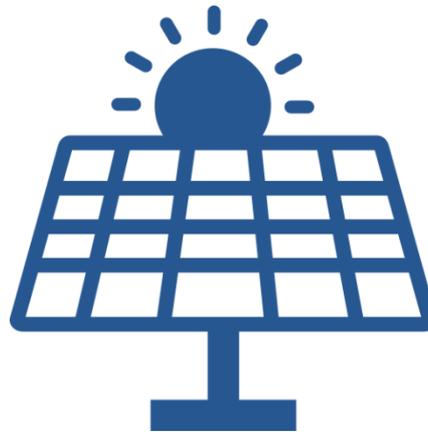
Décliner le Plan Climat Métropolitain, mettre en œuvre la transition énergétique

Rénovation énergétique



- Pilotage du programme SARE
- Fédération des ALEC
- Lauréat du programme ACTEE

Développement des EnR



- Solarisation bâtiments publics
- Accompagnement de projets
- Potentiel géothermie de surface

Mobilité durable

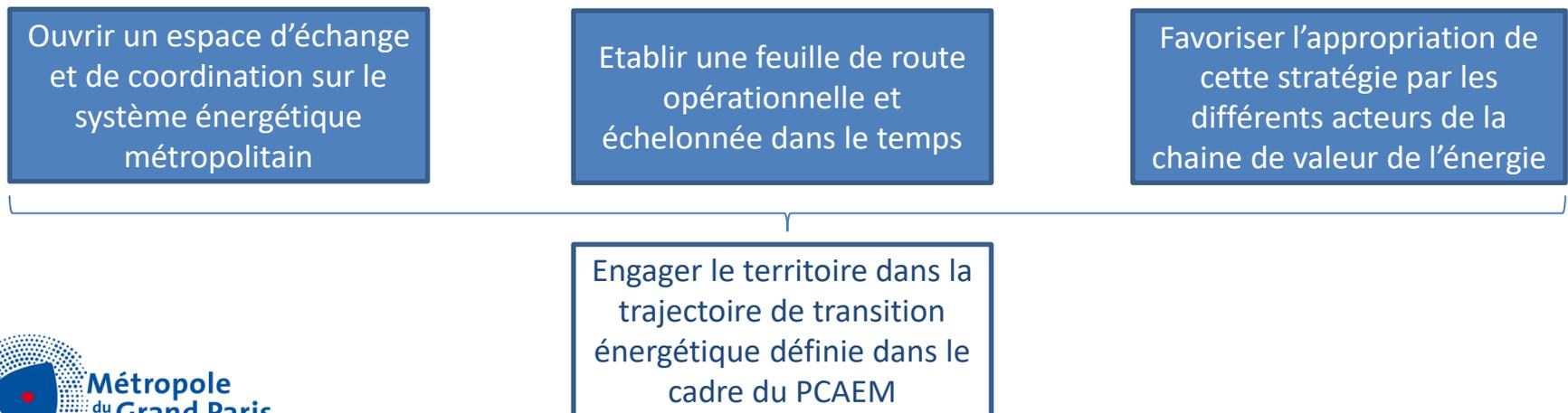


- Mise en place d'une ZFE
- Métropole Roule Propre
- Pacte de logistique urbaine

Contexte d'élaboration d'un schéma directeur énergétique métropolitain (SDEM)

- La Métropole est **responsable de la coordination de la transition énergétique** sur son territoire dans le cadre de la mise en œuvre de son **Plan climat air énergie métropolitain** adopté le 12 novembre 2018, en vertu de l'article L2224-34 du CGCT.
- La Métropole « **est chargée de la mise en cohérence des réseaux de distribution d'électricité, de gaz, de chaleur et de froid** », en vertu de l'article L5219-1 du CGCT. « *Elle établit, en concertation avec les autorités compétentes intéressées, un schéma directeur des réseaux de distribution d'énergie métropolitains qui a pour objectif de veiller à leur complémentarité [...].* »
- Le **plan d'actions du Plan Climat Métropolitain** reprend l'objectif de réalisation d'un SDEM (fiche « ENE2 ») et s'appuie sur cet outil pour prévoir la mise en place d'une démarche de planification territoriale, qui doit - en concertation avec les autorités compétentes intéressées - veiller à la complémentarité et la cohérence du développement des réseaux, et définir les moyens nécessaires à l'atteinte des objectifs fixés dans le Plan Climat Métropolitain à 2050.

Ambitions et vision portées par la Métropole du Grand Paris



Champs thématiques

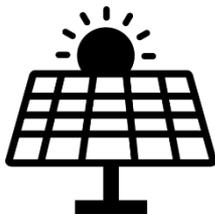


- Anticipation des besoins d'évolution et des complémentarités entre **réseaux de distribution d'énergie métropolitains : électricité, gaz, chaleur, froid.**

- Il sera accompagné d'analyses prospectives en matière de :



Maitrise de la Demande en Energie



Intégration EnR&R



Développement infrastructures carburations alternatives

Portée du schéma

- La feuille de route qui sera établie aura une **valeur strictement incitative.** Le schéma directeur ne constitue pas un document prescriptif.
- En revanche, sa mise en œuvre opérationnelle **pourra se traduire par la formalisation d'engagements de droit souple.**

Ordre du jour

1. Rappel du contexte  15:30
- 2. Retour d'expérience et attentes vis-à-vis de la démarche métropolitaine**  15:40
3. Echanges en sous-groupes  16:10
4. Restitution des travaux des sous-groupes  17:10
5. Synthèse et présentation des étapes suivantes  17:55

Retours d'expériences et attentes vis-à-vis de la démarche métropolitaine



Etienne LATIMIER,
Ingénieur Réseaux et
Energies Renouvelables
| ADEME



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Atelier co-construction du Schéma Directeur Énergétique Métropolitain (SDEM)

« Innover pour décarboner le système énergétique métropolitain »

5 principaux enjeux du développement des solutions :

Production EnR

- **Améliorer les prévisions** des moyens de production variables pour mieux gérer l'équilibre du système électrique avec une part importante d'EnR, à coût maîtrisé. Faire contribuer activement les EnR variables à la **stabilité du système électrique**.

Réseau

- **Dimensionner au mieux les réseaux** et limiter ainsi les coûts pour la collectivité, Optimiser les opérations de conduite et de maintenance, Faciliter l'atteinte d'une **part élevée d'EnR variables**.

Stockage

- **Dimensionner les systèmes de stockage** pour permettre le déploiement d'une part importante d'énergies renouvelables dans le mix électrique, **Piloter les systèmes de stockage** au sein de systèmes énergétiques locaux.

Maîtrise de la demande d'énergie (MDE) et pilotage de la demande

- **Quantifier le potentiel d'efficacité énergétique et de flexibilité, Fiabiliser les gisements de MDE et de maîtrise de la pointe, Sensibiliser et faciliter l'accès aux données, Mettre en place de nouveaux services et tarifs** visant à encourager les évolutions de comportements ou de pratiques.

FlexEnR (« **Flexibilités Tertiaires pour la Pénétration des Energies Renouvelables** ») est un projet d'étude sur 2 ans (Janvier 2019 – Février 2021) soutenu par l'ADEME et mené par l'Institut Français pour la Performance du Bâtiment (IFPEB).

objectif : Définir un cadre opérationnel de la flexibilité électrique pour les bâtiments tertiaires

enseignements : - un besoin de pédagogie fort

- des outils inadaptés et un besoin de mutualisation des démarches
- un regroupement des gisements nécessaire

Mobilité électrique

• **Rendre accessibles les infrastructures de recharge, Rendre la recharge simple au quotidien,** notamment sur les lieux de travail et dans les copropriétés, **Exploiter les flexibilités offertes** par le pilotage de la recharge du véhicule électrique, **Préparer l'intégration de l'électromobilité au système électrique** dans une logique d'équilibre offre-demande et de gestion locale des contraintes réseau.

Flexitanie est un démonstrateur en cours de déploiement expérimentant la première « centrale virtuelle d'agrégation de flexibilité Vehicle-to-Grid » (V2G) en France.

objectif : tester le pilotage de 100 bornes de charge bidirectionnelles « V2G » 11 kW en entreprises, dotées de VE compatibles, pour constituer une centrale virtuelle V2G de l'ordre de 1 MW pouvant rendre des services au système électrique

premiers enseignements : Le déploiement du pilotage de la recharge et du stockage sur le parc VE de la région permet :

- une réduction de 90% de l'énergie écartée majoritairement PV (en considérant un ratio à 40% de V1G et 20% de V2G)
- une hausse du solde exportateur d'électricité verte de l'ordre de 10%

La mise en œuvre de la SA TASE (technologies avancées des systèmes énergétiques)

3 domaines d'action prioritaires

Optimiser les infrastructures (production / réseaux) à long terme :

- Modélisation et planification du système énergétique et des réseaux
- Couplage sectoriel, notamment électricité / chaleur
- Réseaux électriques : numérisation des postes électriques, *courant continu*, résilience
- Réseaux thermiques : sous-stations bidirectionnelles, stockage d'énergie thermique, etc.

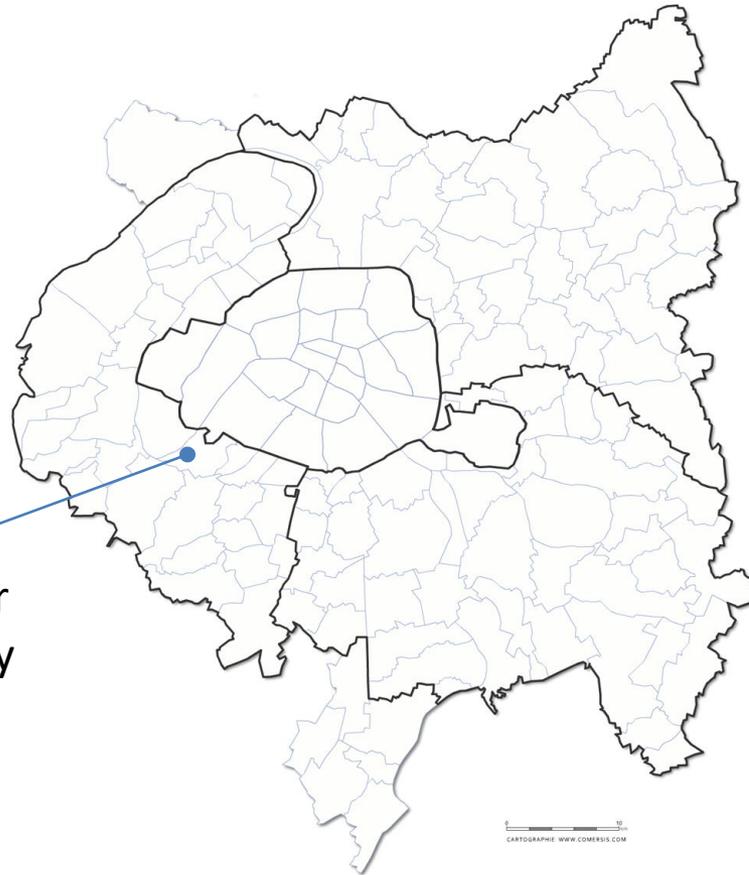
Développer les leviers de l'optimisation temps réel du système électrique :

- Outils de conduite du système électrique (smart cockpit, pilotage automatique)
- Electronique de puissance, grid forming
- Flexibilité des bâtiments, utilisation de la recharge des véhicules électriques (V2X)

Créer l'environnement numérique propice à l'innovation et aux nouveaux services :

- Produire et partager les données indispensables à l'optimisation
- Créer et diffuser les standards permettant d'intégrer les mondes des réseaux et des usages

Retours d'expériences et attentes vis-à-vis de la démarche métropolitaine



Eric LEGALE, Directeur
Général de la SEM Issy
Média

Comment l'innovation peut accélérer le mix énergétique dans l'urbanisation des villes



ISSYGRID

le 1^{er} réseau de quartier intelligent

900 logements
120.000 M² de bureaux

- Plus de 900 logements connectés (dont 861 en compteurs communicants ENEDIS)
- 120 000 m² d'immeubles de bureaux (2000 employés)
- L'éclairage public de 3 rues
- 3 installations photovoltaïques
- Un système de prévision de l'énergie photovoltaïque
- 14 systèmes d'information interconnectés
- 2 systèmes de stockage



ISSYGRID

le 1^{er} réseau de quartier intelligent

10

Acteurs privés

4

Acteurs publics

Un fonctionnement en consortium, source d'enseignements pour des projets ultérieurs



Le premier tableau de bord énergétique urbain



Production

1 Photovoltaïque



Consommation

2 Immeubles de bureaux



3 Eclairage public

Mode économie d'énergie (ONVA)



4 Logements Fort d'Issy



Stockage

5 Batteries du poste de distribution



Données fournies par : 05/04/2016 : 10:16



CONCLUSION

Des avancées techniques

Des bâtiments capables de produire intelligemment

Des équipements publics smart

Un poste de distribution nouvelle génération

Une avancée réglementaire

Travaux avec la CNIL

Garantie pour les habitants que leur consommation personnelle ne pourra pas être suivie sans leur accord

Un savoir-faire capitalisé

Nanterre (2020) : écoquartier avec un smart grid axé autour de la chaleur

Issy-les-Moulineaux (2022) : l'écoquartier du Cœur de Ville avec un smart grid couplé à la géothermie



La stratégie d'Issy-les-Moulineaux pour la transition climatique

AGIR POUR LE CLIMAT



- 1. Poursuivre la transition écologique :** utilisation d'énergies renouvelables ou non polluantes (géothermie, récupération de la chaleur des eaux usées, hydrogène...) pour le chauffage, mise en place d'un réseau de froid urbain pour remplacer les systèmes de climatisation des entreprises, passage de la flotte municipale au 100% électrique, rénovation énergétique des bâtiments du patrimoine communal.
- 2. Développer les mobilités douces : Plan vélo ;** développement de bornes accessibles à tous véhicules électriques, développement d'espaces partagés et d'un réseau de navettes fluviales.
- 3. Prolonger la ligne 12** jusqu'à Sainte-Lucie – Meudon.
- 4. Adopter un « Budget climat »**, voté en conseil municipal, pour suivre l'évolution des objectifs de réduction de gaz à effet de serre sur la Ville.
- 5. Protéger la nature et renforcer la biodiversité :** plantation de 6 000 arbres supplémentaires, végétalisation accrue des cours des écoles, des façades et des toitures, création d'îlots de fraîcheur urbains, création d'un concours de balcons fleuris.
- 6. Généraliser le bio** dans les restaurations scolaires, les établissements d'accueil des personnes âgées pour une alimentation plus saine pour tous.

L'eco-quartier d'Issy-Cœur de Ville : le froid n'est plus un enjeu de confort, mais de santé



Livraison Septembre 2022

607 logements
40.000 m² de bureaux, futur siège de CNP Assurances,
7 salles de cinéma,
commerces et équipements publics (école, crèche,
centre numérique)

La géothermie de basse profondeur sera alimentée en
énergie renouvelable à 76 % pour le froid et à 71 %
pour le chaud.

Mise en place de quatre thermofrigopompes et d'un
stockage de glace rendant possible la production
simultanée de chaud et de froid.



Le froid n'est plus un enjeu de confort, mais de santé Extension du réseau aux logements sociaux du centre ville



Extension du périmètre voté en décembre 2021

315 logements des ILN Centre-Ville, construits en 1968 et dont la performance énergétique doit être significativement améliorée,

La géothermie permettra de réaliser des économies substantielles de consommation énergétiques tout en contribuant à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Ce dispositif permettra également de proposer une pièce rafraîchie par logement.



Un nouveau réseau de chaleur et de froid autour de la gare Issy RER du Grand Paris Express



Outre la construction d'un immeuble baptisé « la Serre », véritable oasis urbaine qui créera un véritable village vertical, un réseau de chaleur et frigorifique couvrant les besoins énergétiques de près de 800 nouveaux logements et contenant moins de 55 g de CO₂ par MWh sera réalisée en juin 2023.

Deux pistes étudiées :

- Récupération de chaleur sur le collecteur d'eaux usées.
- Captation de la chaleur de la nappe phréatique située à environ 30 m de profondeur



HydroSeine, premier quartier à hydrogène français



Objectif : construire un éco-quartier à hydrogène, qui intégrerait les standards d'une Smart-City Hydrogène pilotée à basse consommation, voire à énergie positive. Un GIE contribuera à la mise en œuvre d'une politique urbaine autour de l'hydrogène, à l'échelle du quartier.



Ordre du jour

1. Rappel du contexte  15:30
2. Retours d'expériences et attentes vis-à-vis de la démarche métropolitaine  15:40
- 3. Echanges en sous-groupes**  **16:10**
4. Restitution des travaux des sous-groupes  17:10
5. Synthèse et présentation des étapes suivantes  17:55

Les grandes questions à traiter collectivement...

Innover tant d'un point de vue technologiques que juridiques

- Que mettre derrière le terme d'innovation ? Qu'en attendre ?
- Quels besoins et quelles conditions nécessaires au développement de solutions de stockage (réserves foncières, solution de gestion intelligente des équilibres, etc.) ?
- Quelles expérimentations mettre en œuvre ? Quels partenariats ? Quelle application ?
- Quelles perspectives offertes par l'Open Data ? Quels pré-requis (accessibilité des données) ?

Présentation des consignes de travail en sous-groupe

1 Cliquer sur le lien Mural transmis dans l'outil de conversation Zoom

2 Tour de table – Identifier un secrétaire et un porte-parole
Prise de connaissance des questions

3 Echange collectif autour de la thématique et des premiers éléments de réponses aux questions posées

4 Identification collective d'idées d'actions

Métropole Grand Paris
Atelier thématique du mardi 11 janvier 2022
Innovar dans le domaine de l'énergie à l'échelle métropolitaine : stockage, gestion intelligente, opendata

Consignes de travail :
- Tour de table
- Echange collectif autour de la sous-thématique et des premiers éléments de réponses aux questions posées ci-dessous [20 minutes]
- Identification collective d'idées d'actions (par le biais du tableau ci-dessous - 1 ligne par idée) permettant de répondre aux enjeux de la présente sous-thématique [40 minutes]

Groupe 1

Intitulé de l'action	Responsable	Préciser à quel objectif cette action répond	Partenaires potentiels

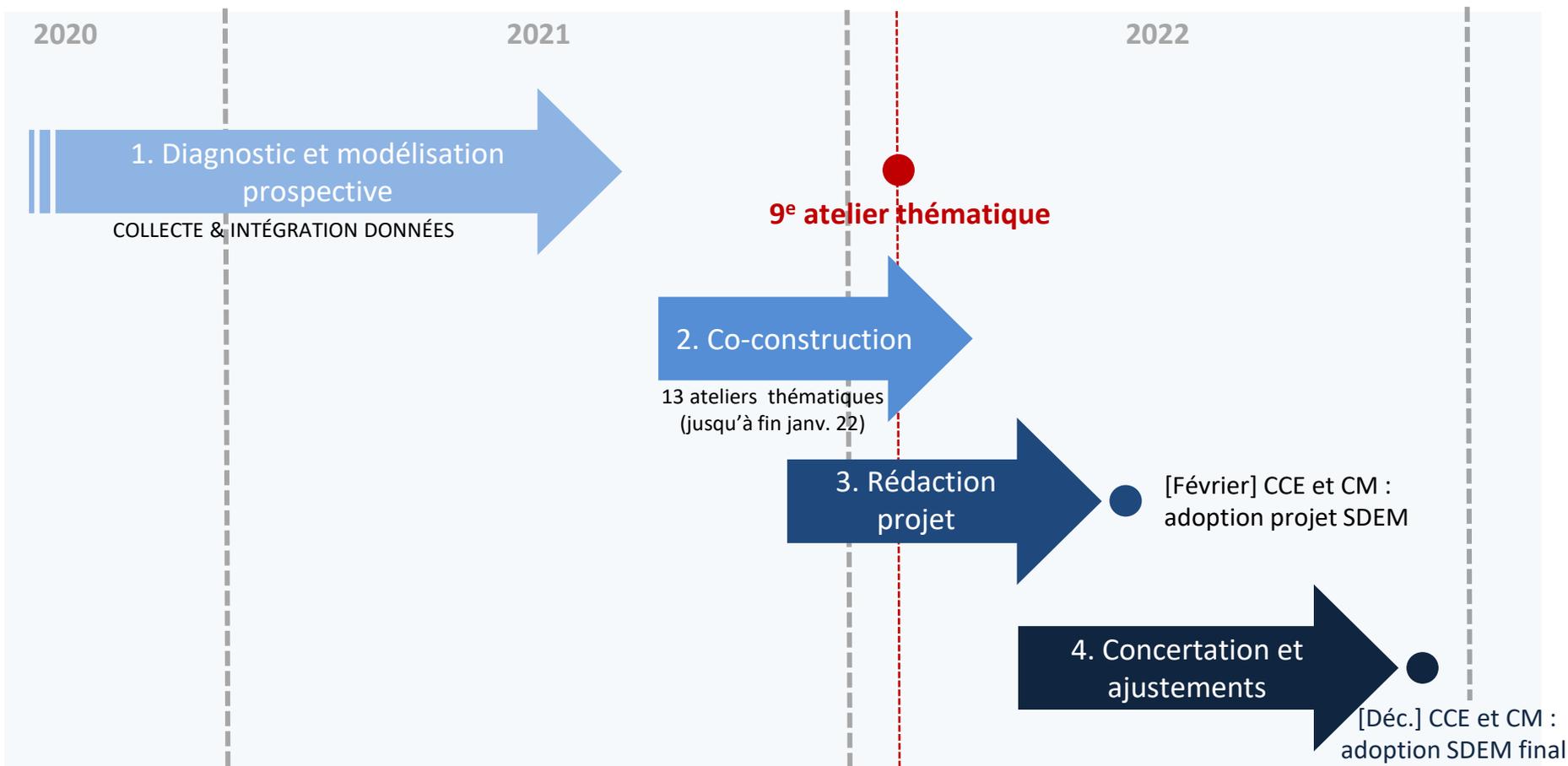
Ordre du jour

1. Rappel du contexte  15:30
2. Retours d'expériences et attentes vis-à-vis de la démarche métropolitaine  15:45
3. Echanges en sous-groupes  16:10
- 4. Restitution des travaux des sous-groupes**  **17:10**
5. Synthèse et présentation des étapes suivantes  17:55

Ordre du jour

1. Rappel du contexte  15:30
2. Retours d'expériences et attentes vis-à-vis de la démarche métropolitaine  15:40
3. Echanges en sous-groupes  16:10
4. Restitution des travaux des sous-groupes  17:10
- 5. Synthèse et présentation des étapes suivantes**  **17:55**

Un calendrier visant l'adoption du SDEM fin 2022



Des ateliers thématiques permettant de donner corps à une stratégie opérationnelle partagée et co-portée

Thématique 1 – Faire évoluer les réseaux de manière cohérente et coordonnée

Créer et développer les réseaux de chaleur urbains 9 novembre 2021

Développer les synergies entre les différents réseaux énergétiques 25 novembre 2021

Thématique 2 – Engager l'évolution du mix énergétique métropolitain dans les faits

Développer le biogaz et l'hydrogène bas-carbone 22 novembre 2021

Développer la géothermie, principal potentiel métropolitain 2 décembre 2021

Massifier le développement d'infrastructures énergétiques solaires 7 décembre 2021

Valoriser les énergies fatales

Thématique 3 – Maitriser la demande en énergie

Engager des initiatives concourant à la sobriété énergétique 30 novembre 2021

Poursuivre l'effort de rénovation énergétique du bâti résidentiel 14 décembre 2021

Soutenir l'amélioration de la performance énergétique du secteur tertiaire 17 décembre 2021

Des ateliers thématiques permettant de donner corps à une stratégie opérationnelle partagée et co-portée

Thématique 4 – Développer une mobilité bas carbone

Atelier n°10 : Développer une mobilité décarbonée

24 janvier 2022

Thématique 5 – Articuler la planification énergétique avec les documents d'urbanisme

Atelier n°11 : Intégrer les enjeux énergétiques dans les documents d'urbanisme

Atelier n°12 : Outiller les aménageurs/promoteurs

Thématique 6 – Innover à l'échelle métropolitaine : stockage, gestion intelligente et open data

Atelier n°13 : Innover dans le domaine de l'énergie à l'échelle métropolitaine

11 janvier 2022