De données brutes à l’aide à la décision

Vers une infrastructure numérique des transitions écologiques

Croiser données environnementales et territoriales pour accompagner les transitions écologiques, la mise en place d’un plan climat : les données pertinentes et l’automatisation de leur production

Virginie Steiner, CDO, La Rochelle

Une contribution au webinaire PIGMA : « Données territoriales & transitions écologiques » 27/02/2026

PIGMA

Communauté d’Agglomération de La Rochelle

De LRTZC au PCAET PCAET 2024

- 2018 : Projet La Rochelle Territoire Zéro Carbone. Enjeu data : la création d'une plateforme Terreze (commun numériqueDatarchipel) pour organiser la collecte et l'exploitation de données brutes hétérogènes dispersées dans les collectivités, les acteurs privés et les usagers

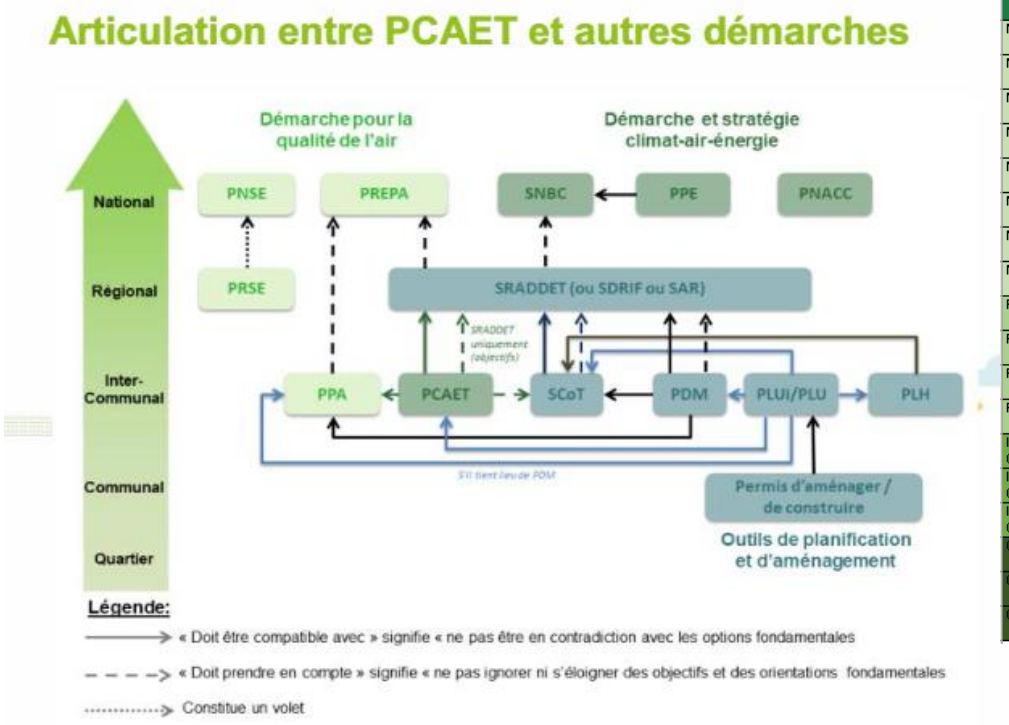
- Plateforme de données (opendata, shared data) pour piloter les cas d'usage, en créant une gouvernance territoriale des données (catalogues + gestion automatisée des conventionnement pour les accès aux données restreintes) faciliter la réutilisation en facilitant le conventionnement pour gérer les accès restreints est un enjeu majeur.

- Le PCAET de La Rochelle (2024) est une déclinaison de la Stratégie nationale bas carbone. Les 4 axes principaux sont ceux de l'ADEME

- Feuille de route climat-air-énergie 2030 de l'Agglomération.
  Il décline un programme de 29 actions qui couvrent l'ensemble des politiques publiques de lla CDA susceptibles de contribuer à sa transition environnementale : mobilité, déchets, eaux, urbanisme, énergie, participation citoyenne, développement économique et tourisme, biodiversité, santé environnementale…

Enjeux « data » du PCAET

Champ d'atteinte des objectifs du PCAET par rapport aux différentes lois/documents cadres (TET, SRADDET etc.)
Objectif : avoir une infra de données qui permet de générer les indicateurs selon chaque angle de vue détenu par un document cadre, loi etc. tout en permettant la réutilisation des données pour un autre usage



Cadre général des interrelations entre démarches réglementaires (Source : ADEME)

LES 18 DOCUMENTS CADRES - PYRAMIDE DE GOUVERNANCE

Niveau	# ordre	Document complet	Sigle	Domaine	Indicateurs clés	Articulation avec PCAET
NATIONAL	1	**Plan National Santé-Environnement**	**PNSE**	**Santé-Environnem**	Exposition pollution, qualité eau/air	Complémentaire
NATIONAL	2	**Plan de Protection de l'Atmosphère**	**PPA**	**Qualité Air**	NOx, PM10, PM2.5, polluants	Obligatoire (Art. 4)
NATIONAL	3	**Plan de Réduction des Polluants Atmosphériques**	**PREPA**	**Qualité Air**	Polluants réduction -% 2030/2040	Obligatoire
NATIONAL	4	**Plan Régional Santé-Environnement**	**PRSE**	**Santé-Environnem**	Santé publique région	Complémentaire
NATIONAL	5	**Plan Climat-Air-Énergie Territorial**	**PCAET**	**Climat-Air-Énergie**	GES, polluants, énergies	DOCUMENT PIVOT
NATIONAL	6	**Plan National d'Adaptation au Changement Climatique**	**PNACC**	**Adaptation**	Vulnérabilité, résilience	Adaptation volet
NATIONAL	7	**Programmation Pluriannuelle de l'Énergie**	**PPE**	**Énergie**	% EnR, capacités	Contribue objectifs
NATIONAL	8	**Stratégie Nationale Bas-Carbone**	**SNBC**	**Climat**	GES trajectoires 2030/2040/2050	Doit respecter
RÉGIONAL	9	**Plan Régional Santé-Environnement**	**PRSE**	**Santé-Environnem**	Santé région	Complémentaire
RÉGIONAL	10	**Plan Régional Qualité Air**	**PRQA**	**Qualité Air**	Polluants région	Obligatoire
RÉGIONAL	11	**Schéma Régional Aménagement Développement Durable**	**SRADDET**	**Aménagement**	GES région, EnR, occupation sols	Doit s'articuler
RÉGIONAL	12	**Schéma Régional Climat-Air-Énergie**	**SRCAE /SRAD**	**Climat-Air-Énergie**	Climat-air-énergie région	Articulation
INTER-COMMUNAL	13	**Schéma de Cohérence Territoriale**	**SCoT**	**Aménagement**	Aménagement territorial	Articulation indirect
INTER-COMMUNAL	14	**Plan d'Urgence pour la Qualité de l'Air**	**PUQA**	**Qualité Air**	Pics pollution urgence	Urgence
INTER-COMMUNAL	15	**Territoire Engagé Transition Énergétique**	**TET**	**Transition Énergétique**	% engagement atteint	Complémentaire
COMMUNAL	16	**Plan Local d'Urbanisme Intercommunal**	**PLUi**	**Urbanisme**	Densité, performance énergétique	Mise en œuvre
COMMUNAL	17	**Plan de Déplacements Urbains**	**PDU**	**Mobilité**	Modal shift, cyclable, TC	Mise en œuvre
COMMUNA						

MATRICE : QUELS INDICATEURS POUR QUELS DOCUMENTS

Type indicateur	Émissions GES	Polluants air	Consommation énergétique	Production EnR	Rénovation bâtiments	Mobilité/Transports	Occupation sols/Urbanisation	Vulnérabilité climatique	Séquestration carbone	Adaptation mesures
PCAET	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
SNBC	✓	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
SRADDET	✓	-	✓	✓	-	-	✓	-	-	-
PPE	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-
PREPA	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
PNACC	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	✓
TET	✓	-	-	✓	✓	✓	-	-	-	-
PLUi	-	-	✓	-	✓	-	✓	-	-	-
PDU	✓	-	-	-	-	✓	-	-	-	-
PLH	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-

FLUX DE DONNÉES - 18 DOCUMENTS VERS INFRASTRUCTURE UNIQUE

Document cadre	Données en entrée	Indicateurs produits	Bénéficiaires documents	Fréquence MAJ
SNBC	GES trajectoires nationales	Budgets carbone 2030/2040/2050	Tous les documents	Annuel
SRADDET	GES régional, EnR, occupation sols	Objectifs régionaux, potentiels EnR	PCAET, SCoT, PLUi	Biannuel
PNACC	Données climat, vulnérabilités	Mesures adaptation par secteur	PCAET, SCoT, PLUi	Biannuel
PPE	Production EnR potentielle	Cibles % EnR, capacités	PCAET, SRADDET, SCoT	Annuel
PREPA	Polluants atmosphériques	Cibles réduction 2025/2030/2040	PCAET, PPA, PRQA	Annuel
PPA	Données polluants locales	Conformité normes air	PCAET, PDU, PLUi	Continu
PNSE	Données exposition pollution	Santé environnement	PCAET, TET, communes	Biannuel
EMC2	Données mobilité déplacements	Modal shift, GES transport	PCAET, PDU, SCoT	Annuel
ANAH	Données rénovation habitat	% BBC rénovés, performance énergétique	PCAET, PLH, SCoT	Annuel
INSEE	Population, activités	Données démographiques secteurs	Tous documents	Annuel
CITEPA	GES baseline secteurs	GES par secteur activité	PCAET, SNBC, SRADDET	Annuel
Météo-France	Données climat température	Évolution climat, vulnérabilités	PCAET, PNACC, SRADDET	Continu

PCAET Communauté d'Agglomération La Rochelle

Engagements & Démarches clima-énergie (2015-2026)

→ 2015 : PCET + TEPCV (Transition Énergétique & Plan Climat Valorisation)

→ 2016 : SDE (Schéma Directeur Énergie) + PLH (Programme Local Habitat)

→ 2017 : TEPOS (Territoire à Énergie Positive) + Cit'Energie (labellisation)

→ 2019 : « La Rochelle Territoire Zéro Carbone » (LRTZC) + PLUID

→ 2026 : PCAET révisé (cycles 6 ans pour atteindre objectifs climat-énergie)

9 Thématiques PCAET évaluées (état de réalisation)

- Adaptation au changement climatique
- Énergies renouvelables
- Urbanisme & constructions
- Gestion des déchets
- Mobilité
- Qualité de l'air
- Séquestration & sobriété carbone
- Biodiversité & ressources naturelles
- Mobilisation des acteurs

Diagnostic clima-énergie du territoire couvre

✓ Émissions de GES et polluants atmosphériques
✓ Séquestration nette carbone & potentiels de développement
✓ Consommation énergétique finale & cartographie des réseaux (électricité, gaz, chaleur)
✓ Production énergies renouvelables & potentiels de développement
✓ Vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique

Enjeu : transformer les données en décision

- Intensification du changement climatique → besoin d'anticipation urgent
- Données brutes hétérogènes dispersées dans les collectivités
- Comment articuler collecte des données, modélisation, pilotage PCAET ?
- Absence d'automatisation : suivi manuel, fragmenté, peu fiable

Numéro	Périodicité	Dernière donnée	Indicateur	Unité	Année de référence	Horizon	Résultat ciblé	Dernier résultat	Résultat /cible 2020	###	###
1	chaque jours	2025	Evolution des températures moyennes de l'Agglomération	C°	1980-2010	plus tôt possible	<1,5				
2	chaque jours	2025	Nombre de jours chauds (>35°C) et de jours de gel (moins de 0°C)	Nb	1980-2010	-	-				
3	chaque jours	2025	Les cumuls de précipitations par saison (mm)	mm	1980-2010	stabilité des saisons	stabilité des saisons			O/R	
4	chaque mois	2025	L'évolution des degrés-jour unifiés (DJU) de chauffage	C°	-	-	-				
5	-	2024	Nombre de passoires énergétiques (F ou G)	Nb	2024	2030	0				
6	Annuelle en juin	2024	Nombre ACN publiés au JO	Nb	2017	-	-				
7	Annuelle en juin	2021	Les émissions de GES par secteur et par habitant (tCO2 eq)	tCO2 eq	2019	2030	543				
8	Annuelle en juin	2021	Les consommations finales d'énergie (GWh)	GWh	2015	2030	2536,8				
9	Annuelle en juin	2020	Les consommations finales d'électricité et de gaz par secteur	MWh	2019	2040	50 % d'électricité dans le mix énergétique en 2040, gaz = réduire de 50%				
10			Les livraisons des réseaux de chaleur	-	-	-	-				
11	Annuelle en juin	2021	Les consommations finales de produits pétroliers	GWh	2019	2045	0				
12	Annuelle	2023	Surface agricole utile Bio en % de la SAU	%	2020	2030	20				
13	1er janvier Annuelle	2023	Nouvelles immatriculations	Nb	-	-	-				
14	Annuelle	2024	Evolution du trafic aérien lié à l'aéroport de La Rochelle (nb voyageur)	Nb	-	-	-				
15		2021	Evolution démographique sur la CDA	%	2015	2020	0,8	1,4			
	Résumé	2020-2024	Tous les indicateurs								

Tableau de bord

Obstacle : données hétérogènes & fragmenté

- Pas de modèle de données national standardisé pour les PCAET
  Modèle de données PCAET limité aux données décrites dans
  Article 4 - Arrêté du 4 août 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial Legifrance

- Absence d'APIs centralisées pour récupérer les données

- Données dispersées : état, régions, communes, opérateurs privés

- Constat : recalcul des mêmes indicateurs, recollecte des mêmes données d'un Métier à un autre, rapports manuels, délais longs, qualité variable,
  perte de connaissances, pas d'exploitation des résultats pour d'autres suivis d'indicateurs

DONNÉES ADEME - ARTICLE 4 ARRÊTÉ 4 AOÛT 2016

Plan Climat-Air-Énergie Territorial - Communauté d'Agglomération La Rochelle

Demande ADEME (Article 4)	Valeur La Rochelle 2019	Unité / Notes
DIAGNOSTIC - ÉMISSIONS GES		
Émissions GES totales du territoire	1 769 000	tonnes eq. CO2
- Résidentiel	471 000	tonnes eq. CO2 (27%)
- Tertiaire	141 000	tonnes eq. CO2 (8%)
- Industrie	112 000	tonnes eq. CO2 (6%)
- Transport routier	896 000	tonnes eq. CO2 (51%)
- Agriculture	86 000	tonnes eq. CO2 (5%)
- Déchets	63 000	tonnes eq. CO2 (3%)
DIAGNOSTIC - POLLUANTS		
Oxydes d'azote (NOx)	À détailler	tonnes/an
Particules PM10	À détailler	tonnes/an
Particules PM2,5	À détailler	tonnes/an
Composés organiques volatils (COV)	À détailler	tonnes/an
Dioxyde de soufre (SO2)	À détailler	tonnes/an
Ammoniac (NH3)	À détailler	tonnes/an
DIAGNOSTIC - CONSOMMATION		
Consommation énergétique finale totale	À détailler	MWh
- Résidentiel	À détailler	MWh
- Tertiaire	À détailler	MWh
- Industrie	À détailler	MWh
- Transport	À détailler	MWh
- Agriculture	À détailler	MWh
DIAGNOSTIC - ÉNERGIES		
Production EnR existante (2019)	À détailler	GWh
- Solaire photovoltaïque	À détailler	GWh
- Éolien	À détailler	GWh
- Biomasse / Bois énergie	À détailler	GWh
- Géothermie	À détailler	GWh
- Chaleur marine	À détailler	GWh
Potentiel EnR 2030	1 000	GWh
Potentiel EnR 2050 (TEPOS)	100%	taux de couverture
DIAGNOSTIC - SÉQUESTRATION		
Stock de carbone sur le territoire	À détailler	tonnes eq. CO2
- Forêts	À détailler	tonnes eq. CO2
- Zones humides	À détailler	tonnes eq. CO2
- Cultures	À détailler	tonnes eq. CO2
Flux de carbone annuel	À détailler	tonnes eq. CO2/an

Les émissions de GES par secteur et par habitant (tonne eqCO2) Tableau_bord

Source : « 17 - epci - CA de La Rochelle - 2015-2021 » = fichier Excel interne dossier AREC. Fournis par AREC.
Fréquence : Annuel ; dernière donnée 2021
Cible : -30 % par rapport à 2019 en 2030 et neutralité carbone en 2040. (objectif PCAET)
Dernière actualisation : 20/05/2025
Commentaire : scope 2 élargie

	2019			2020				
	Territoire (ktCO2e)	En % du territoire	(MWh/tCO2e)/hab	Territoire (ktCO2e)	En % du territoire	(MWh/tCO2e)/hab	Territoire (ktCO2e)	En %
Résidentiel	155	20%	0,9	144	20%	0,8	146	
Tertiaire	98	13%	0,6	95	13%	0,5	95	
Industrie	88	11%	0,5	95	13%	0,5	84	
Transport	393	51%	2,3	334	47%	1,9	371	
Agricole	35	5%	0,2	34	5%	0,2	34	
Déchets (traitement)	8	1%	0,0	8	1%	0,0	8	
Total	777	100%	4,5	710	100%	4,0	737	
Résultat ciblé 2030				756			734,5484483	

Part des marchés intégrant des clauses environnementales

Source :
Fréquence : Annuelle
Cible : 100 %
Dernière actualisation : 04/06/25
Commentaire :

BOAMP

SPASER

sert aussi pour l'empreinte environnementale du numérique

Intégration & automatisation

- Cataloguer les données environnementales & territoriales multi-sources dans une plateforme unique gérant les droits d'accès aux données

OPENDATA (accès libre)

✓ INSEE (démographie, emploi)
✓ Météo-France (climat, températures)
✓ Infoclimat (données précises)
✓ OGC (normes géospatiales)
✓ BDUNI-IG & IRIS ✓ CITEPA
✓ SNCF

Accès conventionné (registre des conventions)

→ ADEME
→ AREC
→ SCOP (consommation locales)
→ EMC2 (enquêtes mobilité, une partie en accès restreint)
→ Opérateurs privés (logistique, flux)
→ Données municipales (énergie par bâtiment privé, mobilité privée, comptages vélo et autres etc.)

- Standardiser les indicateurs PCAET via ontologies y compris géospatiales, des datasets catalogués (vocabulaires contrôlés)
  pour pouvoir se comparer avec des collectivités similaires
  Pour pouvoir récupérer des données déjà préparées par les tiers

Indicateur	Source	Problématique
Evolution des transformateurs moyenne de fréquentation	api : https://www.infoclimat.fr/climatologie/station-meteo/87345/paris/28825/la-rochelle-ar	L'année de référence que nous utilisons est 1988
Nombre de jours chauds (>35°C) et de jours de gel (moins de 0°C)	https://www.infoclimat.fr/climatologie/station-meteo/87345/paris/28825/la-rochelle-aerodrome	La série pour nos données comme pour de nombre
Les nombre de préfiguritions par saison [mm]	météofrance.com/climatologie/paris/24375-la-rochelle-ile-de-re-aerodrome-climatologie-trente-1988-2016#ra	La série pour nos données comme pour de nombre
Les Degrés jours de chauffe unifiés (DJU) de chauffage	meteofrance.com/climatologie/paris/28825/la-rochelle-aerodrome-climatologie-trente-1988-2016#ra	La série pour nos données comme pour de nombre
Nombre de pannieres ferroviaires [P ou G]	www.ter.sncf.com/pays-de-la-loire/service-client/objets-trouves/recherche?train_type=TER&train_type=Intercités&train_type=Transilien&train_type=Tram&train_type=Bus&train_type=Navette&train_type=Autre&train_type=Tout&train_type=Tout&train_type=Tout

Méthodologie

- 1 Collecte : données multiples sources (opendata + conventionnées) qui seront réutilisées par d'autres Métiers ou issues d'autres métiers

Alimentation durable

- Menu des cantines locales
- % approvisionnement bio
- Km circuits courts
- Impact carbone/territoire

Mobilité urbaine

- Enquêtes EMC2 déplacements
- Infrastructure cyclable
- Logistique dernier km
- GES transports

- 2 Standardisation : transformation via ontologies PCAET & périodes de référence : la partie qui nous manque – GT 'structuration des PCAET- CNIG

- 3 Validation : qualité, cohérence, traçabilité des sources

- 4 Calcul : intégration de méthodologies (secteurs, habitants, trajectoires) – il existe une coopérative carbone sur La Rochelle

- 5 Pilotage : dashboards, alertes, comparaisons inter-territoires

Exemples d'indicateurs (PCAET Rochelle)

- 🌡️ Températures : Météo-France + Infoclimat | Cible: <+1,5°C vs 1980-2010
- ☀️ Jours chauds/gel : Infoclimat | Défi: automatiser comptage jour/jour
- ❄️ DJU chauffage : Infoclimat | Fréquence mensuelle pour corriger consommation énergétique
- 🏭 Émissions GES : ADEME + CITEPA | Par secteur & par habitant

Bénéfices : aide à l'anticipation & la décision

- Réduction 70% du temps de suivi manuel des indicateurs
- Rapports automatisés & alertes sur dérives de trajectoire
- Comparaison inter-territoires & identification meilleures pratiques
- Modélisation d'impact : simuler scénarios de décarbonation