



ADTech
Association des Directeurs Techniques
des Métropoles, des Départements et des
Régions



Réunion plénière
de la COTITA Sud-Ouest

3 juillet 2019
AGEN

Adaptation au changement climatique

www.cerema.fr



Adaptation au changement climatique

Réunion plénière de la COTITA Sud-Ouest - AGEN 3 juillet 2019

Intégrer l'adaptation au changement climatique dans les démarches d'urbanisme : De la planification à l'opérationnel

Les applications du Cerema

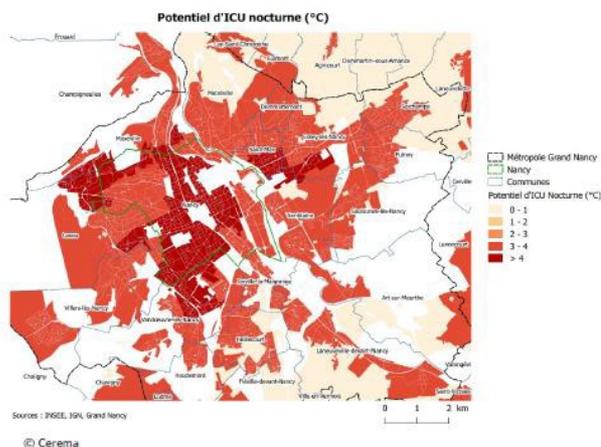


Adaptation au changement climatique

Réunion plénière de la COTITA Sud-Ouest - AGEN 3 juillet 2019

DIACLIMAP

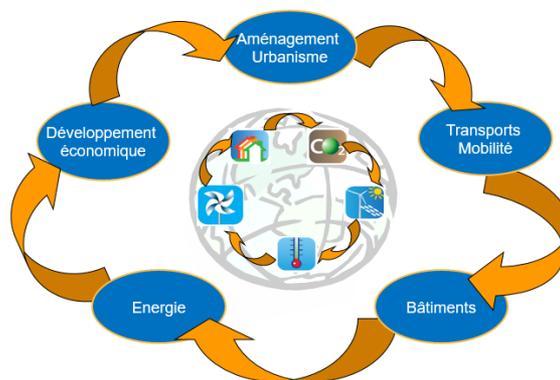
Pour caractériser l'îlot de chaleur urbain



Aide à la décision par une approche **diagnostique**

CLIM'URBA

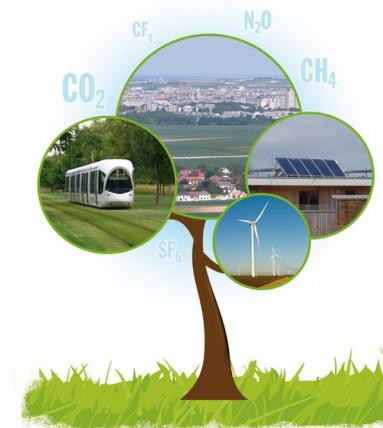
Pour accompagner la prise en compte des enjeux climat air énergie dans les SCoT et les PLU(i)



Aide à la décision par une approche **qualitative**

L'application en ligne GES, Énergie et Urbanisme

Pour évaluer l'impact de scénarios d'aménagement sur la consommation d'énergie et les émissions de GES



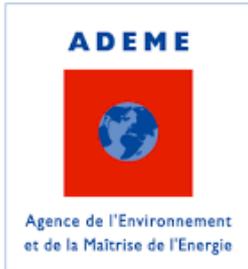
Aide à la décision par une approche **quantitative**

**Connaître – Définir des enjeux – Porter, évaluer des ambitions –
Évaluer l'impact de scénarios d'aménagement
Une série d'applications complémentaires au rythme des projets**



Adaptation au changement climatique

Réunion plénière de la COTITA Sud-Ouest - AGEN 3 juillet 2019



Diaclimap

Solution de diagnostic climatique urbain



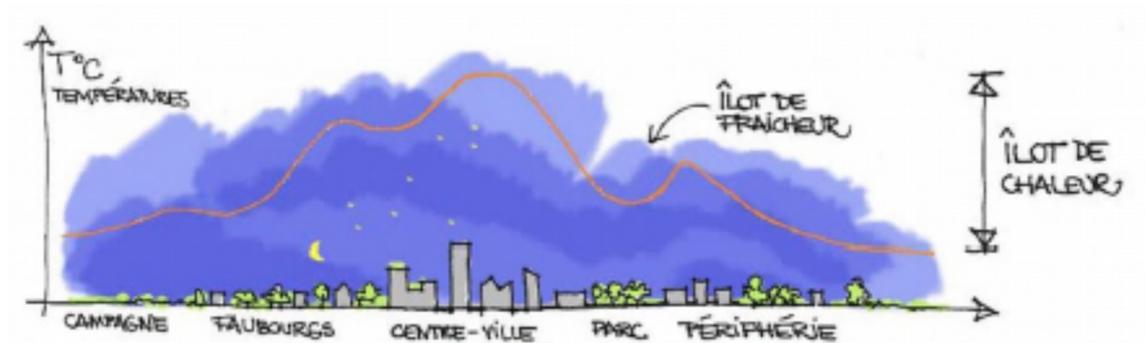


Adaptation au changement climatique

Réunion plénière de la COTITA Sud-Ouest - AGEN 3 juillet 2019

L'îlot de chaleur urbain (ICU)

Réchauffement climatique +
augmentation de la population
+ densification urbaine
=
augmentation de l'effet d'ICU



Jusqu'à +8°C entre un centre urbain et sa périphérie



Piégeage du rayonnement (effet canyon quand l'ouverture vers le ciel est limitée)



Diminution de la convection (rugosité au vent)



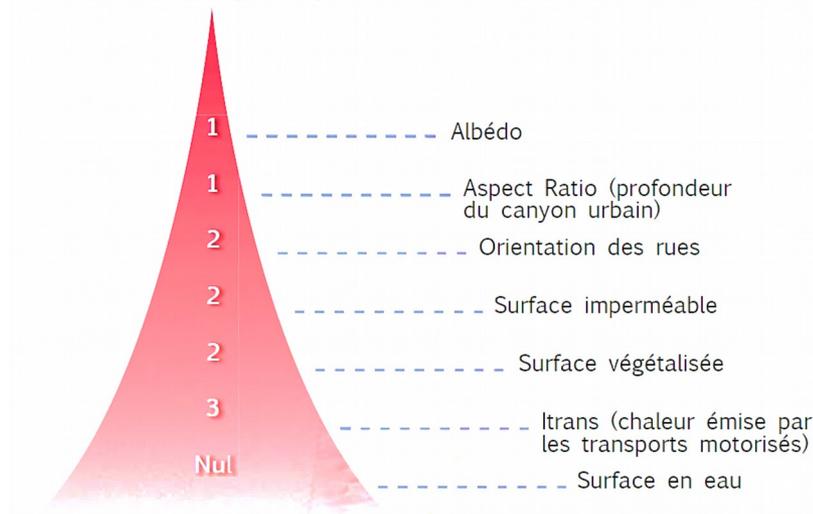
Réduction de l'évapotranspiration (faible végétalisation, matériaux imperméables)



Forte absorption de chaleur par les surfaces urbaines (matériaux à faible albédo et forte inertie - comme l'enrobé bitumineux)



Dégagement de chaleur issu des activités humaines





Adaptation au changement climatique

Réunion plénière de la COTITA Sud-Ouest - AGEN 3 juillet 2019

Identifier la vulnérabilité des quartiers au phénomène d'îlot de chaleur urbain

par une approche liant les effets locaux de l'ICU et une classification géo-climatique des quartiers.

LCZ	COMPACT MIDRISE	2
DEFINITION		
<p>Form: Attached or closely spaced buildings 3-9 stories tall. Buildings separated by narrow streets and inner courtyards. Buildings uniform in height. Sky view from street level significantly reduced. Heavy building materials (stone, concrete, brick, tile) and thick roofs and walls. Land cover mostly paved; few or no trees. Moderate space heating/cooling demand. Moderate to heavy traffic flow. Function: Residential (multi-unit housing; multistorey tenements); commercial (office buildings, hotels, retail shops); industrial (warehouses, factories). Location: Core (old city, old town; inner city, central business district); periphery (high-density sprawl). Correspondence: UCZ2 (Oke, 2004); A1, A2, A4, De2 (Ellefsen, 1990/91).</p>		
ILLUSTRATION		
<p>High angle</p>		
<p>Low level</p>		
PROPERTIES		
Sky view factor	0.3 - 0.6	
Canyon aspect ratio	0.75 - 2	
Mean building height	10 - 25 m	
Terrain roughness class	6 - 7	
Building surface fraction	40 - 70 %	
Impervious surface fraction	30 - 50 %	
Pervious surface fraction	< 20 %	
Surface admittance	1,000 - 2,200 J m ⁻² s ^{-1/2} K ⁻¹	
Surface albedo	0.10 - 0.20	
Anthropogenic heat flux	< 75 W m ⁻²	

BUILDING TYPES		Standard Set	LAND COVER TYPES	
1	Compact highrise	A	Dense trees	
2	Compact midrise	B	Scattered trees	
3	Compact lowrise	C	Bush, scrub	
4	Open highrise	D	Low plants	
5	Open midrise	E	Bare rock or paved	
6	Open lowrise	F	Bare soil or sand	
7	Lightweight lowrise	G	Water	
8	Large lowrise	SEASONAL LAND COVER PROPERTIES		
9	Sparsely built	b	bare trees (i.e., deciduous, leafless) increased sky view factor, reduced albedo	
10	Heavy industry	s	snow cover (> 10 cm in depth) low admittance, high albedo	
SPECIAL BUILDING PROPERTIES		d	dry ground (e.g., parched soil) low admittance, large Bowen ratio, increased albedo	
i	Industrial use (e.g., factories, refineries, mills) large anthropogenic heat flux, high pollutant concentrations	w	wet ground (e.g., waterlogged soil) high admittance, small Bowen ratio, reduced albedo	



Adaptation au changement climatique

Réunion plénière de la COTITA Sud-Ouest - AGEN 3 juillet 2019

Bordeaux Métropole

LCZ Local Climate Zone

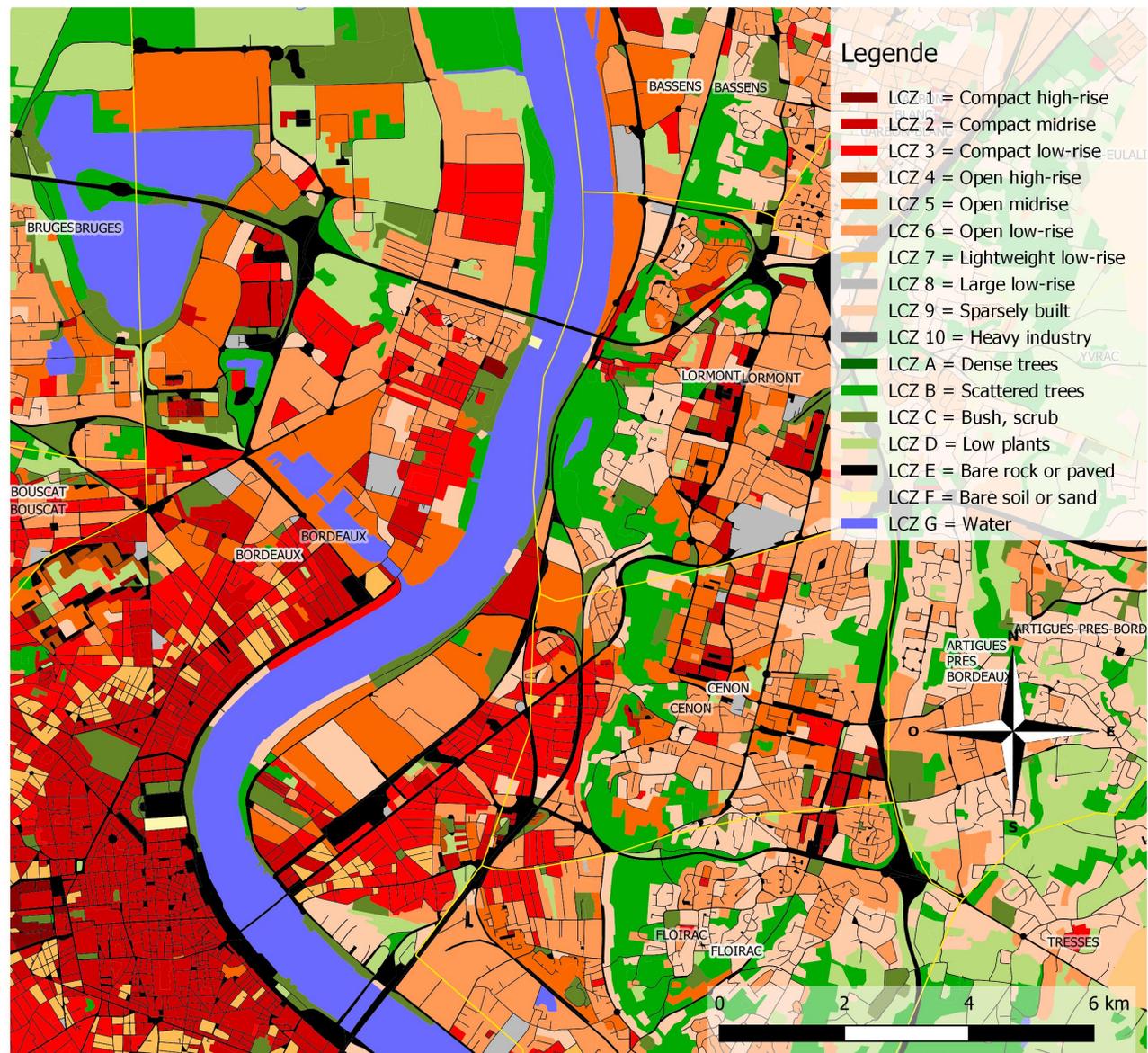
îlots de chaleur urbains

Cette carte est basée sur :

- une classification de l'occupation du sol en 5 classes issue d'un couple stéréographique d'images Pléiades acquises en 2015
- la géométrie de l'Urban Atlas
- le modèle 3D issu des images Pléiades
- le bâti 3D issu de la classification de l'image satellite ou de la BDTopo IGN ©



Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement





Adaptation au changement climatique

Réunion plénière de la COTITA Sud-Ouest - AGEN 3 juillet 2019

Produire des indicateurs spécifiques d'aide à la décision et répondre aux besoins des utilisateurs



Enjeux de santé publique

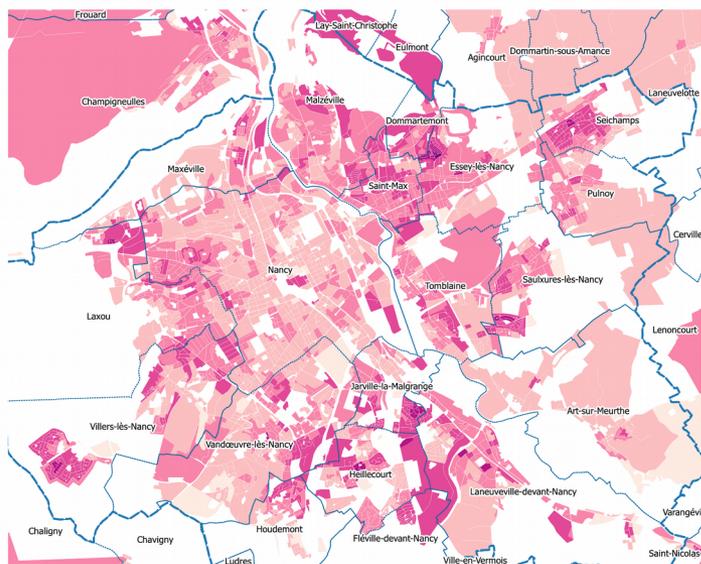
Stress thermique pour les populations vulnérables

Risques

Insolation
Déshydratation
Hypothermie
Coup de chaleur

Malaise ou
Exacerbation
de pathologies
déjà existantes

Vulnérabilité de la population



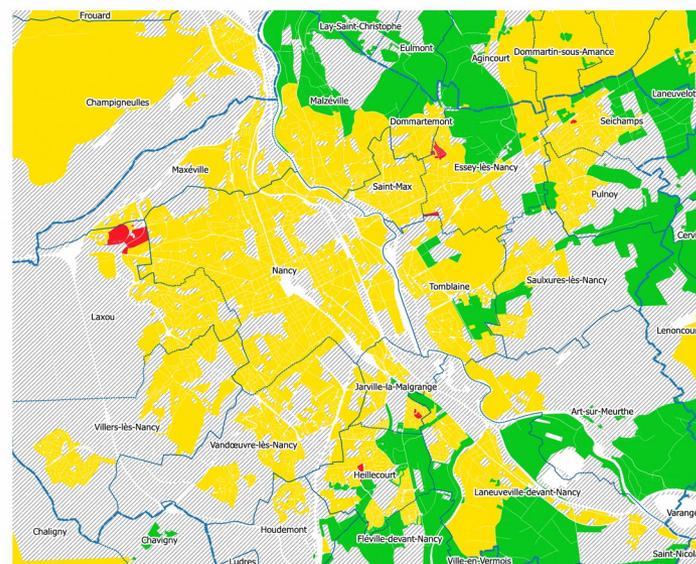
Part de la population la plus sensible aux canicules (pourcentage cumulé des personnes <5ans et >65ans)

- 0 - 10 %
- 10 - 20 %
- 20 - 30 %
- 60 - 80 %
- 50 - 75 %
- 75 - 100 %

contours
Métropole du Grand Nancy
Communes

Sources : INSEE, IGN BD TOPO, Urban Atlas

Populations sensibles et vulnérabilité aux ICU



Critère "arbitraire" de vulnérabilité
indéterminée
faible
moyenne
forte

contours
Métropole du Grand Nancy
Communes

Sources : INSEE, IGN BD TOPO, Urban Atlas



Adaptation au changement climatique

Réunion plénière de la COTITA Sud-Ouest - AGEN 3 juillet 2019

Divers travaux en cours : Nancy, Clermont-Ferrand, Lille



**Vous souhaitez participer à l'expérience
Diaclimap ? n'hésitez pas à nous contacter**

Dominique Hébrard
dominique.hebrard@cerema.fr
05 62 25 97 52

Julien Bouyer
julien.bouyer@cerema.fr
03 83 18 31 67



Clim'Urba

Solution pour la prise en
compte
des enjeux **climat air énergie**

dans les **SCoT et PLU(i)**





Adaptation au changement climatique

Réunion plénière de la COTITA Sud-Ouest - AGEN 3 juillet 2019

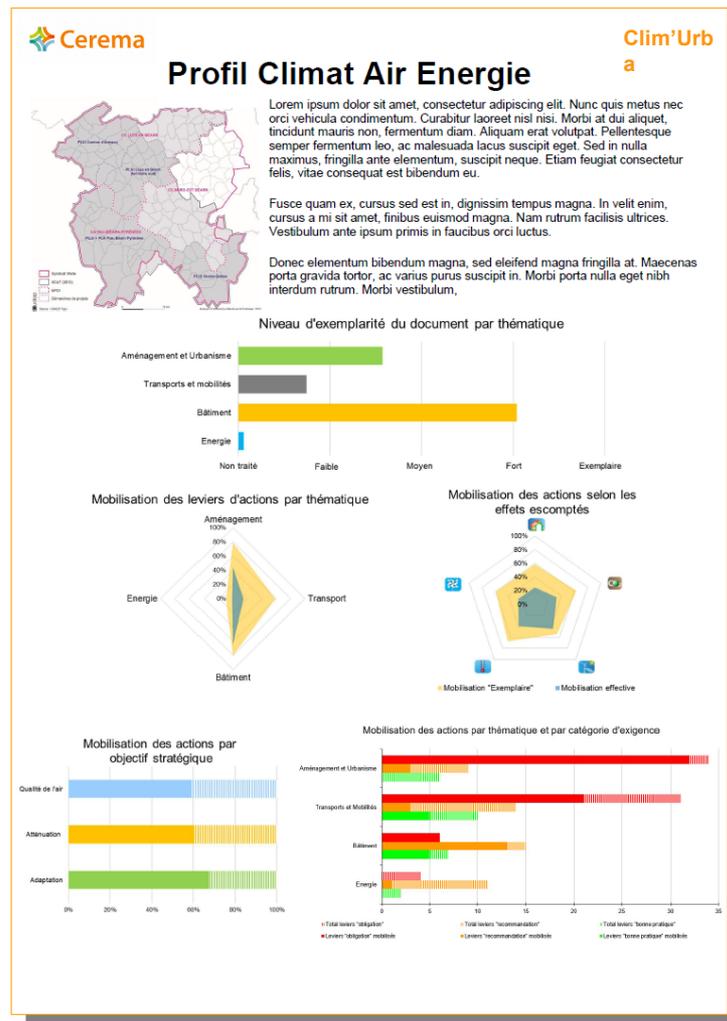
Prendre en compte les enjeux climat, air et énergie dans les documents d'urbanisme **à travers l'analyse de la mobilisation des leviers d'action dont ils disposent**

⇒ **En amont**, pour définir les enjeux/ambitions

⇒ **A l'élaboration**, pour assurer la cohérence des enjeux et leur traduction dans le document d'urbanisme

⇒ **A l'évaluation** pour analyser le décalage entre les ambitions initiales et le document final

Approche collective, animation, brainstorming, aide à la décision





Adaptation au changement climatique

Réunion plénière de la COTITA Sud-Ouest - AGEN 3 juillet 2019

Une solution multi-cibles

Pour une adaptation souple à l'utilisateur et à ses besoins au cours de la démarche

Profil LECTEUR

Cible = tout public
Fonctionnalités réduites
Grille de lecture

Sélectionnez votre profil

lecteur décideur **évaluateur**

Sélectionnez la thématique


Aménagement et Urbanisme
Complet
Ouvrir


Transport et Mobilité
Complet
Ouvrir


Bâtiment
Complet
Ouvrir


Énergie
Complet
Ouvrir

Profil DECIDEUR

Cibles = élus + techniciens
Définition des ambitions

Profil EVALUATEUR

Cibles = techniciens + services de l'Etat
Evaluation des actions
Justification



Adaptation au changement climatique

Réunion plénière de la COTITA Sud-Ouest - AGEN 3 juillet 2019

Une organisation en cascade...

Pour une utilisation permettant d'adapter le niveau souhaité

Commentaire

Espaces modifiables

Orientations Leviers Actions	PIECES JUSTIFICATIVES						EVALUATION	EFFETS ESCOMPTES				
	Diagnostic	PAUD	OMP	POU	Règlement	Annexes	Niveau de prise en compte	⚡	☁	🏠	🔑	🔄
+ A Connaitre et comprendre le fonctionnement énergétique du parc existant et évaluer la vulnérabilité au changement climatique	●	○	○	○	○	○	faible	○	●	●	●	○
- B Encourager la réhabilitation du parc résidentiel et tertiaire existant, notamment pour réduire les consommations d'énergie et les émissions de GES et lutter contre la précarité énergétique	○	●	○	○	●	○	moyen	○	●	●	●	○
+ B.1 Traduire dans les documents d'urbanisme les objectifs de la politique d'amélioration et de réhabilitation du parc de logements existant public ou privé.	●	○	○	○	○	○	moyen	○	●	●	●	○
+ B.2 Favoriser l'atteinte de performances énergétiques et environnementales élevées dans les opérations de réhabilitation	●	○	○	○	○	○	faible	○	●	●	●	○

Accès au profil synthétique

Gestion de l'affichage



Adaptation au changement climatique

Réunion plénière de la COTITA Sud-Ouest - AGEN 3 juillet 2019

Référencée et illustrée...

Orientations Leviers Actions	PIECES JUSTIFICATIVES						EVALUATION	EFFETS ESCOMPTES					
	Diagnos	PADD	OAP	POA	Règlen	Annexe	Niveau de prise en compte						
c													
c.1													
c													
c													
c													
c.1.3													

i

Références et exemples

Identifier les réservoirs de biodiversité, les corridors écologiques, les obstacles existants au sein de ces corridors, les zones à protéger, les zones « tampons », etc. Fixer des objectifs pour la mise en place d'un réseau écologique au titre de la trame verte, en anticipant les impacts du changement climatique.

Article de référence du code de l'urbanisme	L.151-5
Exemples de rédaction	PLUi d'Angers-Loire-Métropole (49) : Dans sa version provisoire, le PADD identifie la TVB avec une carte à l'échelle du territoire et précise les trois axes concernant la TVB : - préserver les continuités écologiques du territoire avec la trame verte et bleue
Commentaires	Aucun commentaire disponible

C.1.3 Adopter un zonage permettant d'intégrer les enjeux de continuités écologiques : zonage N et/ou A permettant de répondre à la

Évaluateur | Résultats



Adaptation au changement climatique

Réunion plénière de la COTITA Sud-Ouest - AGEN 3 juillet 2019

Et des visuels de synthèse

Pour une représentation graphique du document d'urbanisme sous l'angle climat air énergie :

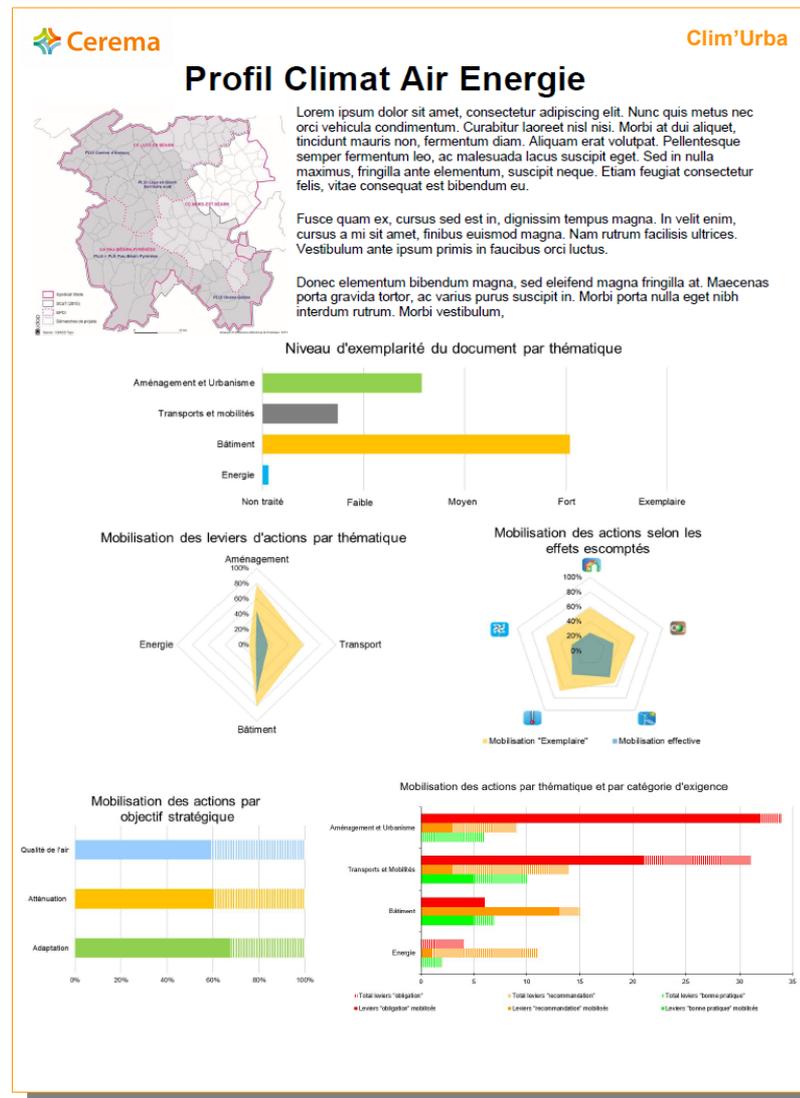
Quelle mobilisation effective des différents leviers d'actions

- ⇒ Illustration des ambitions (force et exhaustivité)
- ⇒ Hiérarchisation des thématiques

Quelle traduction potentielle en termes de climat, d'énergie et de qualité de l'air

- ⇒ Traduction des effets escomptés
- ⇒ Déclinaison des objectifs stratégiques

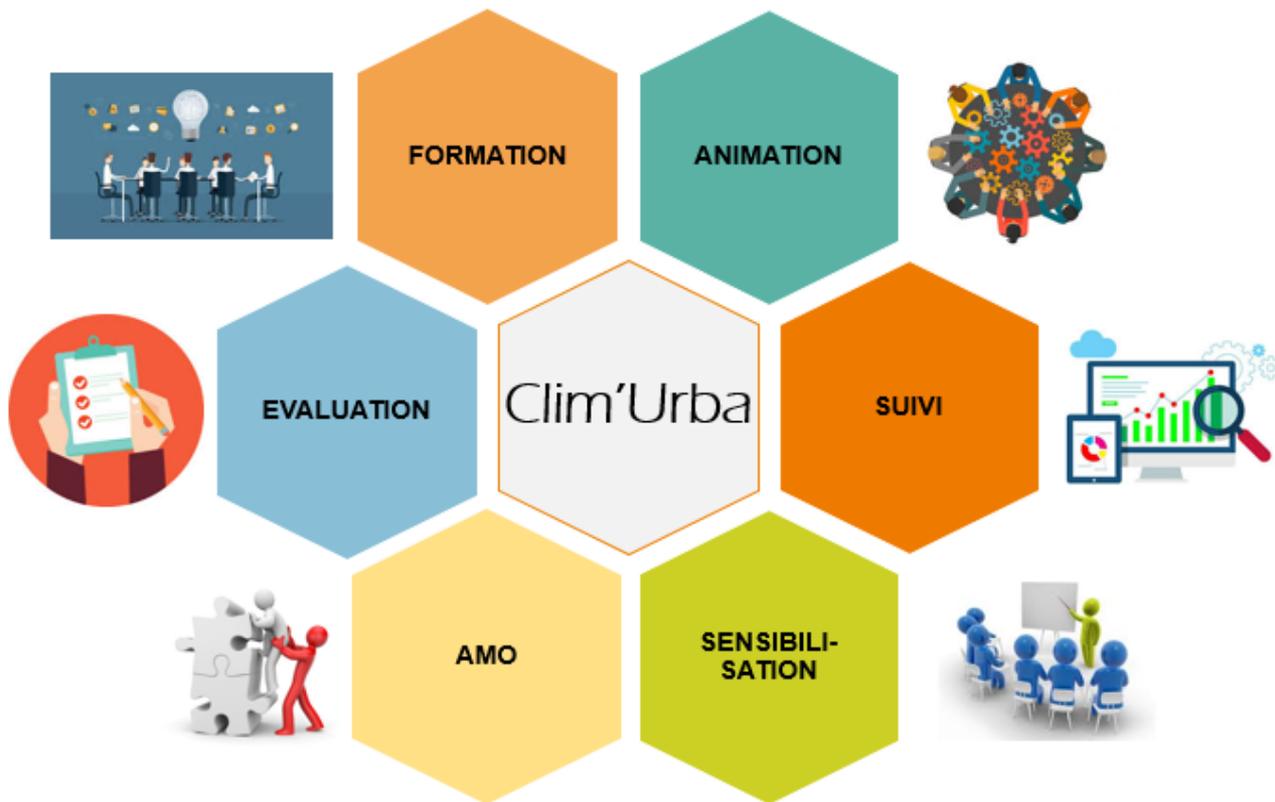
Des illustrations facilitant la communication autour de la démarche d'élaboration ou d'évaluation du document d'urbanisme





Adaptation au changement climatique

Réunion plénière de la COTITA Sud-Ouest - AGEN 3 juillet 2019



N'hésitez pas à nous contacter

Géraldine BUR
geraldine.bur@cerema.fr
05 62 25 97 03

François Pierron
francois.pierron@cerema.fr
03 87 20 43 58



Adaptation au changement climatique

Réunion plénière de la COTITA Sud-Ouest - AGEN 3 juillet 2019

Merci pour votre attention