

# Plan Climat Air Energie Territorial adossé au SCoT du Bergeracois

## Approche carbone du SCoT Résultats de l'outil GES SCoT

1. Résumé non technique	
<b>2. Diagnostics</b>	
2.1. Diagnostic des émissions énergétiques, des consommations et production d'énergie	
2.2. Adaptation au changement climatique et qualité de l'air	
2.3. Évaluation de la séquestration nette de carbone	
2.4. Focus sur les réseaux d'énergie	
2.5. Note GES SCoT	X
<b>3. Stratégie et programme d'actions</b>	
3.1. Stratégie bas carbone	
3.2. Programme d'actions : SyCoTeB et intercommunalités	
3.3. Démarche de suivi et évaluation	
3.4. Note de préconisations pour la révision du SCoT	
3.5. Évaluation environnementale stratégique	



Document approuvé le  
28 novembre 2018

<b>1. Mesurer les émissions de gaz à effet de serre du SCoT .....</b>	<b>3</b>
1.1. Pourquoi mesurer les émissions de GES du SCoT ? .....	3
1.2. Comment mesurer les émissions ? .....	3
<b>2. Premières tendances .....</b>	<b>5</b>
2.1. La définition d'un scénario de référence .....	5
2.1. Les émissions liées au projet (scénario de référence) .....	6
<b>3. Aménagement et gaz à effet de serre, les pistes d'amélioration à explorer ? .....</b>	<b>8</b>
3.1. La maîtrise de l'extension urbaine .....	9
3.2. L'évolution des formes urbaines .....	13
3.3 Le développement des énergies renouvelables (EnR) .....	16
3.3. Synthèse .....	18

# 1. Mesurer les émissions de gaz à effet de serre du SCoT

---

## 1.1. Pourquoi mesurer les émissions de GES du SCoT ?

Réaliser une évaluation des émissions de gaz à effet de serre induites par un SCoT permet de tester différents scénarios d'aménagement et de mesurer les gains attendus en fonction des différents **leviers d'actions** identifiés en lien avec l'aménagement du territoire.

L'objectif est ici de vérifier l'impact de SCoT sur le climat et d'intégrer le **critère carbone** comme un des éléments de la conception de futures révisions. Or, la réalisation d'un SCoT est un projet complexe avec de nombreux éléments interdépendants. Il n'est pas toujours possible d'appréhender intuitivement l'impact carbone d'une décision. Il est donc nécessaire de passer par des approches quantifiées, même si ces dernières restent en ordre de grandeur.

Ainsi, il s'agira d'**identifier les leviers disponibles et de les hiérarchiser pour identifier les enjeux carbonés et les capacités d'action.**

Sur le SCoT bergeracois, cette démarche présente un double intérêt :

- **Opérationnel** : intégrer un critère « carbone et énergie » comme outil d'aide à la décision pour les révisions en cours ou future : un objectif environnemental, mais également une maîtrise des coûts liés à l'augmentation du prix de l'énergie.
- **Pédagogique** : repérer comment le SCoT existant, réalisé selon la démarche AEU, permet d'ores et déjà de réduire l'impact carbone lié à l'aménagement du territoire.

## 1.2. Comment mesurer les émissions ?

Pour mesurer les émissions, nous utilisons l'**outil GES SCoT**, développé par le CEREMA (centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement sous la tutelle conjointe du ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer et du ministère du logement).

GES SCoT s'utilise pour comparer **différents scénarios d'aménagement à l'échelle d'un territoire de SCoT**. Cet outil accompagne la prise de décision. Les résultats sont exprimés en termes de quantité de GES émise ou évitée.

Les scénarios sont comparables entre eux mais pas par rapport à la situation actuelle du territoire. Le résultat ne prend pas en compte les mêmes postes qu'un bilan carbone territoire.

Dans la présente étude, cette approche par scénario a été utilisée directement de manière à évaluer l'impact des leviers d'actions : que se passe-t-il si la consommation foncière est limitée ? si la réhabilitation de l'habitat existant est favorisée ? si les énergies renouvelables sont développées ? etc.

Cet outil de « comparaison » des quantités de GES émises entre divers scénarios d'aménagement permet de sensibiliser et d'informer les élus et les aménageurs sur l'impact carbone d'un projet d'aménagement et sur les différents leviers existant pour réduire ce dernier.

### **Les postes pris en compte sont les suivants :**

- Les émissions liées à l'évolution de l'usage des sols
  - Impact de l'urbanisation en extension urbaine (par exemple la minéralisation d'espaces agricoles ou à l'inverse la création d'espaces verts),
  
- Les émissions liées aux logements
  - Impact de la répartition des constructions de logements au sein de l'armature urbaine (pôles urbains, espace périurbain et rural)
  - Taux de réhabilitation du parc de logements existants
  - Prise en compte des différents types de bâtiments (collectif, individuel)
  - Performance énergétique des bâtiments
  
- Les émissions liées aux déplacements
  - Impact de la localisation des zones d'emplois,
  - Impact du développement des transports en commun et TCSP vers les zones d'emplois
  
- Les émissions liées à la production d'énergie
  - Impact du développement des énergies renouvelables

## 2. Premières tendances

---

Le SCoT Bergeracois, à travers sa démarche AEU (approche environnementale de l'urbanisme) intègre les questions environnementales au projet.

Il s'agit ici de montrer les impacts carbone entre un scénario de référence (correspondant à une hypothèse « fil de l'eau » étudiée dans le SCoT mais non retenue) et le scénario retenu dans le SCoT (plus vertueux) afin de mettre en évidence les principaux leviers d'actions permettant de réduire les émissions de GES.

### 2.1. La définition d'un scénario de référence

L'outil GES SCoT permet de **comparer l'impact carbone de différents scénarios d'aménagement**. Dès lors, il est nécessaire de définir un scénario de référence, suffisamment précis pour pouvoir estimer des émissions de gaz à effet de serre, puis de le comparer à des scénarios alternatifs.

Le scénario de référence a été élaboré sur la base du prolongement de l'état initial du territoire (hypothèse « fil de l'eau » étudiée dans le SCoT mais non retenue)

#### Description du scénario de référence

- Croissance démographique et besoins de logements associés

Ce scénario prévoit la construction de 8 500 nouveaux logements à horizon du SCoT qui doivent permettre d'accueillir 8 500 habitants (*cf. Livre 5 du SCoT, page 19*).

- Surfaces à urbaniser

Pour accueillir cette population et permettre la construction de 8 500 logements, la surface à urbaniser en extension prévue pour l'habitat est d'environ 2 100 hectares. (*cf. Livre 5 du SCoT, page 20*)

- Répartition de la population à accueillir au sein de l'armature urbaine

Cette hypothèse étudiée lors de l'élaboration du SCoT prévoyait une répartition de la population en fonction des Communautés de communes membres du SCoT. L'outil GES SCoT nécessite quant à lui de répartir la population à accueillir selon une typologie schématique articulée autour de quatre niveaux : la ville centre, sa banlieue agglomérée, les pôles secondaires et les espaces périurbains et ruraux.

Nous avons donc construit l'hypothèse suivante, basée sur un accueil relativement important de population en secteur rural :

- 20% de la population nouvelle habitera dans la ville centre ;
- 13% habitera dans la banlieue agglomérée de la ville centre ;
- 27% habitera dans les pôles secondaires du territoire ;
- 40% habitera dans l'espace périurbain et rural.

- Répartition des logements à construire au sein de l'armature urbaine

Parallèlement à cette hypothèse de répartition de la population, une hypothèse de répartition des logements à construire a été proposée pour le scénario de référence :

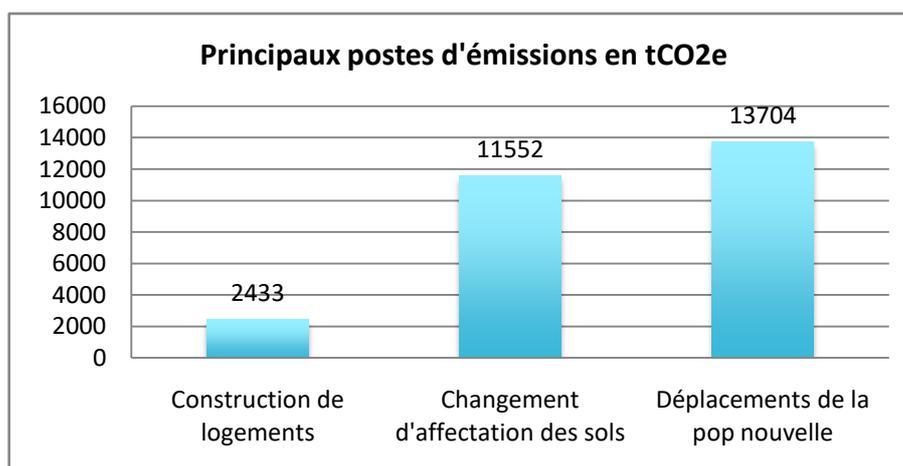
- 60% des logements à construire dans les pôles urbains, dont 47% de logements individuels et 13% de logements collectifs
- 40% des logements à construire dans l'espace périurbain et rural, dont 38% de logements individuels et 2% de logements collectifs  
→ Soit 85% de logements individuels et 15% de logements collectifs.

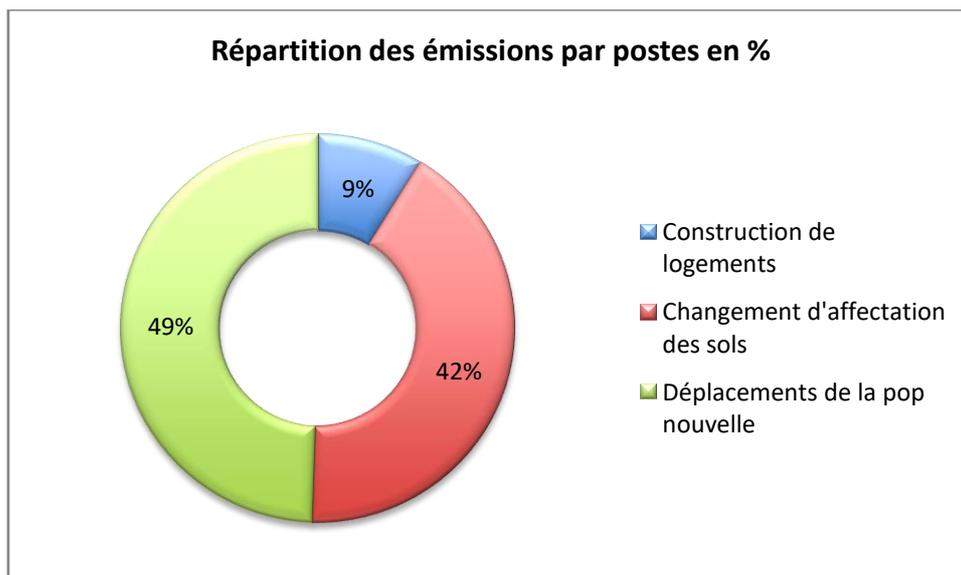
- Réhabilitation énergétique du parc existant

Nous avons basé sur le scénario de référence sur une hypothèse de réhabilitation énergétique de l'habitat existant de l'ordre de 1% pour chacun des types de logements (collectifs et individuels) qu'ils soient situés en pôles urbains ou en espace périurbain et rural. Il s'agit d'une hypothèse sans effort, en se fondant sur l'idée qu'un bâtiment sera nécessairement réhabilité tous les 100 ans.

## 2.1. Les émissions liées au projet (scénario de référence)

Sur cette base de scénario de référence, les émissions annuelles de GES générées par l'aménagement du territoire à échéance du SCoT sont estimées à **27 689 tonnes CO<sub>2</sub>e par an pour l'accueil de 8 500 habitants supplémentaires**. Si l'on soustrait les gains issus de certaines actions comme la réhabilitation de l'habitat existant ou le développement d'énergies renouvelables, le total des émissions est égal à **17 926 tonnes CO<sub>2</sub>e**.





**Les émissions liées à l'aménagement représentent 51% des émissions** (construction de logements plus changement d'occupation des sols).

**Les émissions liées aux déplacements des nouveaux habitants représentent 49% des émissions.**

### 3. Aménagement et gaz à effet de serre, les pistes d'amélioration à explorer ?

---

La moitié des émissions du scénario de référence est donc liée aux **déplacements** des habitants sur le territoire. Ce constat interroge sur l'**impact carbone** grandissant de l'utilisation de la voiture pour les déplacements pendulaires, les nuisances liées à la **qualité de l'air** ainsi que le **risque de surcoût** important pour ses habitants en cas d'augmentation du prix de l'énergie.

Cette remarque interpelle aussi bien les politiques de transports et déplacement, que l'aménagement du territoire et la politique de développement économique.

Plusieurs **pistes de progrès** ont cependant été proposées dans le SCoT. Elles se répartissent en 3 grandes catégories :

- la maîtrise de l'extension urbaine
- l'évolution des formes urbaines
- le développement des énergies renouvelables

Notons que ces pistes de progrès doivent répondre à des enjeux sur deux échelles de temps :

- Certaines actions ont des **effets immédiats** et jouent à plein dès leur lancement. Il s'agit essentiellement des solutions techniques telles que l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments.
- D'autres actions ne sont pas quantifiables sur le court terme, ou produisent des réductions à court terme moins importantes. Elles sont cependant nécessaires car ce sont elles qui permettront les réductions des émissions **sur le long terme**. Ce sont essentiellement les actions liées aux formes urbaines.

Ainsi, même si les actions sur les formes urbaines ont des effets modérés à court terme, elles sont les conditions de réussite essentielles à long terme.

Par exemple, il est indispensable de faire évoluer les formes urbaines aujourd'hui si l'on souhaite proposer des transports en commun efficace dans 20 ans. Si l'on continue d'étalement urbain, il ne sera pas possible d'offrir une desserte efficace pour chaque habitant, alors que le prix du carburant et les contraintes environnementales ne cesseront d'augmenter.

## 3.1. La maîtrise de l'extension urbaine

### 3.1.1 La réduction des émissions par la préservation du carbone dans les sols

- **Description de l'hypothèse testée**

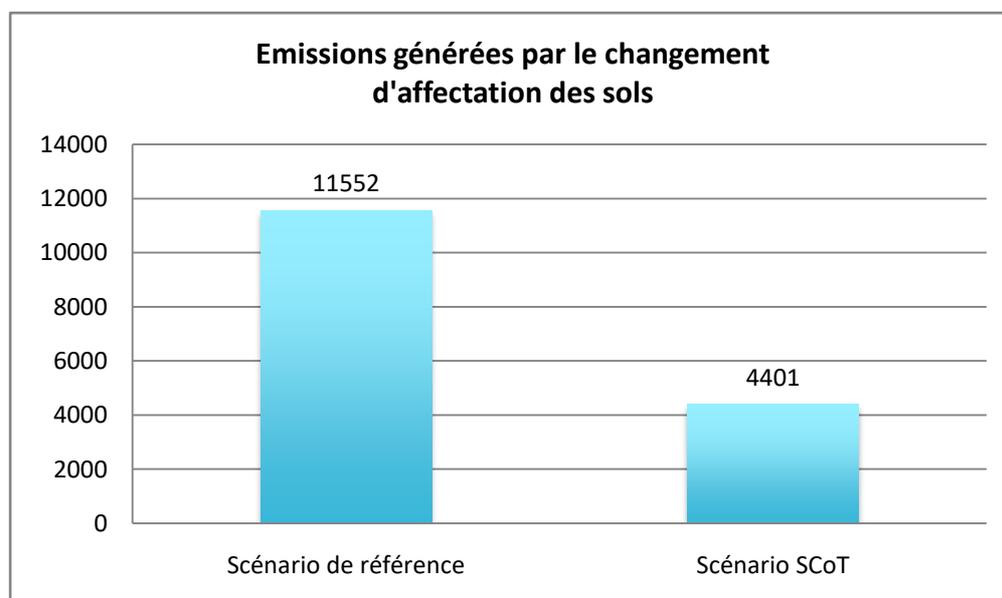
Le scénario de référence prévoyait une surface totale à urbaniser de 2 100 hectares pour 8 500 logements.

Pour s'inscrire en cohérence avec les objectifs nationaux de modération de la consommation d'espace et de lutte contre l'étalement urbain, une hypothèse a été testée avec une réduction de 60% de la superficie à urbaniser, soit une superficie à urbaniser totale de 800 hectares pour 6 300 logements, correspondant aux objectifs fixés dans les Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO) du SCoT.

	Scénario de référence	Scénario SCoT
Logements à construire	8 500	6 300
Superficie à urbaniser pour l'habitat en hectares	2 100	800

- **Les gains liés au projet SCoT**

Cette hypothèse permet un gain de **7 151tCO<sub>2</sub>e/an.**



### 3.1.2 Le renforcement des pôles urbains existants moins émissif que l'accueil de population dans l'espace périurbain et rural via la limitation des déplacements

- **Description de l'hypothèse testée**

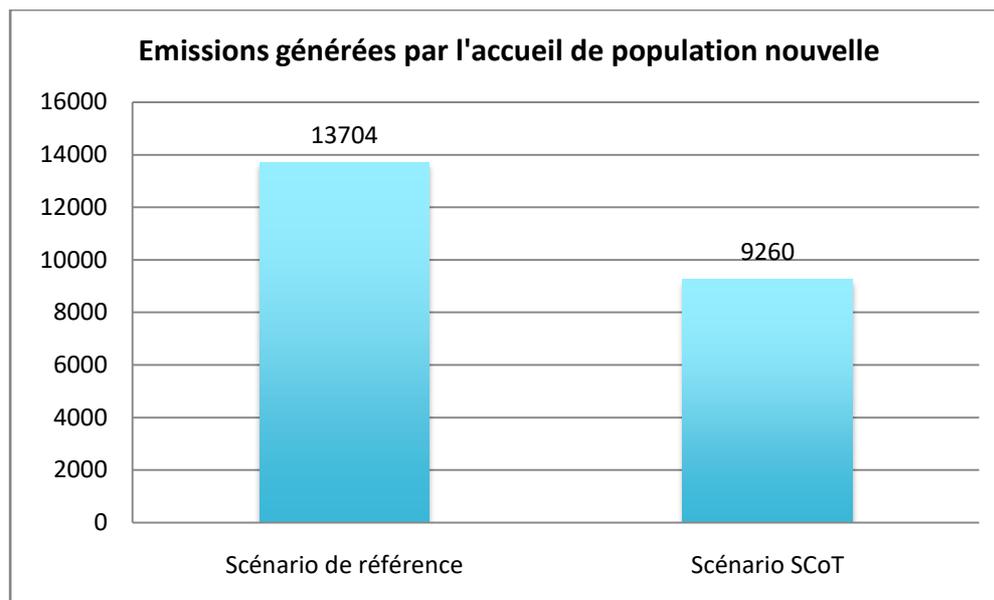
L'hypothèse testée, en cohérence avec les objectifs fixés dans le DOO du SCoT concernant la répartition de la population à accueillir au sein de l'armature urbaine, vise à privilégier l'accueil de la population nouvelle dans les pôles existants plutôt que dans l'espace périurbain et rural dans une optique de limitation des émissions générées par les déplacements de la population nouvelle à accueillir.

	Scénario de référence	Scénario SCoT
Ville centre	20%	38%
Banlieues ville centre	13%	13%
Pôles secondaires	27%	27%
Espace périurbain et rural	40%	22%

Ces émissions varient d'un scénario à l'autre selon les différentes stratégies résidentielles adoptées par le SCoT. Il est considéré que les déplacements en centres urbains sont globalement plus courts, plus souvent réalisés à pied ou en transports collectifs et que les déplacements effectués en secteur rural sont plus longs et souvent réalisés en voiture, d'où l'impact carbone supérieur. **Donc tout nouvel habitant en milieu urbain sera moins émetteur qu'un nouvel habitant en diffus.**

- **Les gains liés au projet SCoT**

Privilégier l'accueil de la population nouvelle dans les pôles urbains existants plutôt que dans l'espace périurbain et rural permet de réaliser **un gain de 4 443 tCO<sub>2</sub>e/an, dont 1 594 tCO<sub>2</sub>e/an directement lié à la localisation de la population dans les pôles urbains existants** (test avec la même hypothèse de 8 500 habitants à accueillir pour les 2 scénarios avec pour seule variable la localisation de la population au sein de l'armature urbaine)



### 3.1.3 Le rapprochement des zones d'emplois et des zones résidentielles diminue les émissions liées aux déplacements domicile-travail et favorise le report modal sur les transports en commun

- **Description de l'hypothèse testée**

Le SCoT donne des orientations sur la localisation future de nouvelles zones d'emplois sur le territoire afin de favoriser le rapprochement des zones d'emplois et des lieux de résidence et ainsi favoriser la mixité emplois/logements en limitant notamment la construction de zones monofonctionnelles, telles que des zones d'activités périurbaines sans logements, ou des zones résidentielles éloignées des pôles d'emplois (cf. préconisations n° 39 et 40 du DOO) Il recommande également le renforcement de l'accessibilité des zones d'emplois via le développement des liaisons douces et transports en commun (cf. préconisations n°12 du DOO).

L'hypothèse testée a donc consisté à prendre en compte ces orientations du SCoT en faveur du rapprochement emploi/habitat pour en mesurer l'impact carbone par rapport à un scénario de référence qui ne mettrait pas en place de telles recommandations.

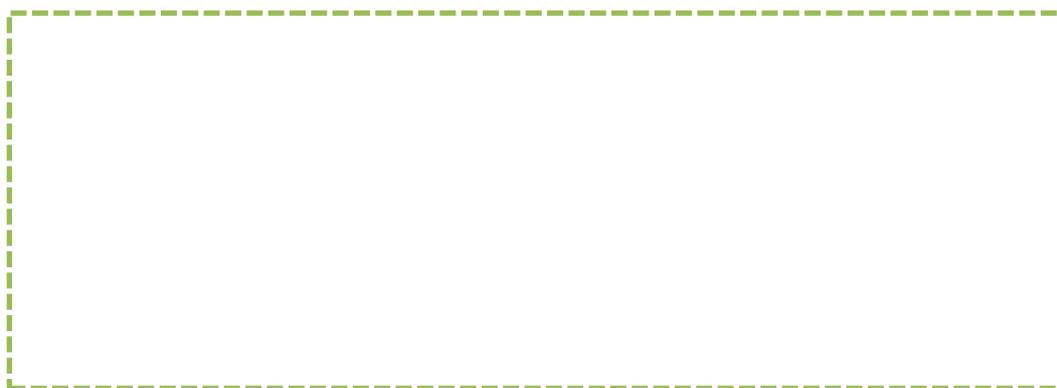
Pour calculer les gains générés par les mesures en faveur du rapprochement des zones d'emplois et lieux de résidence, plusieurs paramètres ont été pris en compte : le budget distance individuel moyen du territoire et pour chaque mode (voiture, transports en commun, modes doux) ; le taux d'occupation moyen des véhicules du territoire.

Budget distance individuel total moyen du territoire	26,16 km	Source : <i>Enquête nationale transports déplacements 2007/2008</i> MEEDDM, INSEE, INRETS  Données utilisées : <i>Aire urbaine de moins de 100 000 hab. + Espace rural.</i>  Moyenne pondérée en fonction de la population.
Budget distance individuel total voiture du territoire	23,5 km	
Budget distance individuel total TC du territoire	2 km	
Budget distance individuel total modes doux du territoire	1 km	
Taux d'occupation moyen des véhicules du territoire	1,3	

- **Les gains liés au projet SCoT**

Le rapprochement entre les zones d'emplois et les lieux de résidences permet de réaliser **un gain de 5 328 tCO<sub>2</sub>e/an** par rapport à un scénario de référence qui ne fait pas de prescriptions allant dans ce sens.

A cela s'ajoute, les gains issus du développement des transports en commun pour relier les zones d'emplois qui permet de réaliser **un gain de 3175 tCO<sub>2</sub>e/an** par rapport au scénario de référence qui ne fait pas de prescriptions allant dans ce sens.



## 3.2. L'évolution des formes urbaines

### 3.2.1 La densification des formes urbaines : des économies d'échelle sur les émissions d'aménagement

- **Description de l'hypothèse testée**

Le nombre de logements à construire à horizon du SCoT est réparti selon deux critères : l'armature urbaine (pôles urbains / zones périurbaines et rurales) ; les types de logements à construire (individuels / collectifs). Ces deux critères essentiels permettent de moduler la surface moyenne des logements.

Surface moyenne d'un logement collectif urbain	75 m <sup>2</sup>	<i>Surfaces moyennes par défaut déterminées à partir de données du Bilan Carbone de l'Ademe</i>
Surface moyenne d'un logement individuel urbain	100 m <sup>2</sup>	
Surface moyenne d'un logement collectif périurbain	80 m <sup>2</sup>	
Surface moyenne d'un logement individuel périurbain	110 m <sup>2</sup>	

Nous avons testé deux hypothèses.

L'hypothèse 1 est basée sur la même répartition des types de logements à construire que celle du scénario de référence, afin de visualiser le gain lié à la baisse du nombre de logements à construire de 8 500 à 6 300 logements :

- 15% de logements collectifs, dont 13% à construire dans les pôles urbains et 2% dans l'espace périurbain et rural
- 85% de logements individuels, dont 38% à construire dans l'espace périurbain et rural et 47% dans les pôles urbains

L'hypothèse 2 a ensuite consisté à rééquilibrer la répartition entre les logements collectifs et les logements individuels, en cohérence avec les objectifs de modération de la consommation foncière, tout en tenant compte de la répartition des logements au sein de l'armature urbaine fixée dans le DOO du SCoT qui prévoit la localisation de 75% de logements à construire sur le pôle urbain bergeracois et dans les pôles d'équilibre :

- 45% de logements collectifs, dont 40% à construire dans les pôles urbains et 5% dans l'espace périurbain et rural
- 55% de logements individuels, dont 35% à construire dans les pôles urbains et 25% dans l'espace périurbain et rural

	Scénario de référence	Scénario SCoT1	Scénario SCoT 2
Total logements neufs à construire	8 500	6 300	6 300
Logements collectifs à	13%	13%	35%

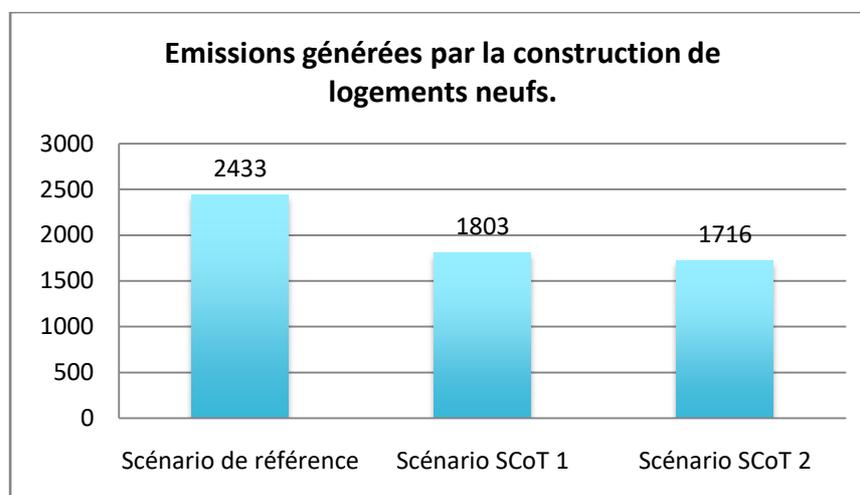
construire en pôles urbains			
Logements individuels à construire en pôles urbains	47%	47%	40%
Logements collectifs dans l'espace périurbain et rural	2%	2%	5%
Logements individuels dans l'espace périurbain et rural	38%	38%	20%

L'hypothèse 2 prend également en compte la production de logements selon des normes de construction ambitieuses à hauteur 20% de constructions passives et 80% de RT 2012.

- **Les gains liés au projet SCoT**

En agissant uniquement sur la régulation du nombre de logements à construire (hypothèse1), le **gain réalisé est de 630tCO2e/an** par rapport au scénario de référence.

Toujours en régulant le nombre de logements à construire mais en développant également des formes urbaines plus denses (qui réduisent fortement le recours au chauffage fioul) et en favorisant des normes de constructions ambitieuses(hypothèse 2), le **gain réalisé est de 717 tCO2e/an**, dont 477 tCO2e/an liés aux formes urbaines et 240 tCO2e/an liés aux normes énergétiques.



### 3.2.2 La réhabilitation de l'habitat existant

- **Description de l'hypothèse testée**

Le SCoT fixe comme objectif de maîtriser la demande en énergie dans le bâti existant et incite les collectivités à identifier les secteurs de réhabilitation thermique prioritaires (préconisation n°112).

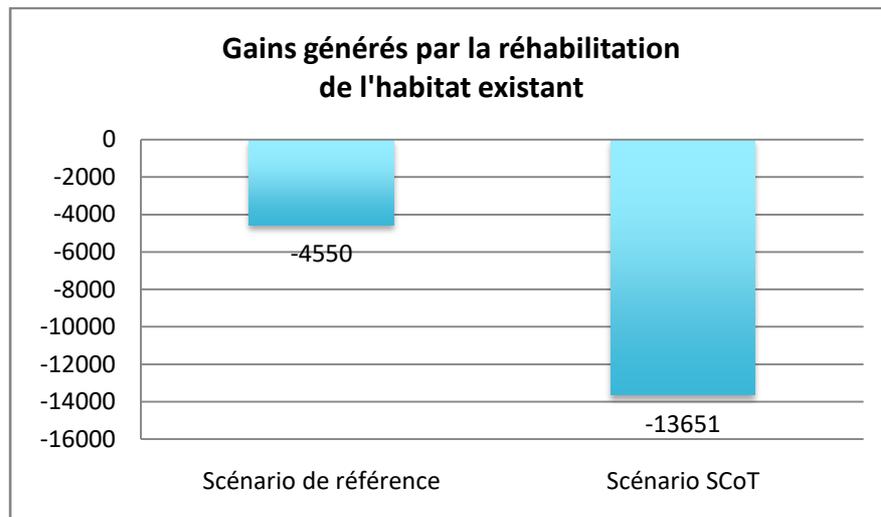
Dans cette perspective, deux hypothèses ont été testées :

- La première avec un taux de réhabilitation annuel de 1%
- La seconde avec un taux de réhabilitation annuel de 3%

	Scénario de référence		Scénario SCoT
Logements collectifs à réhabiliter en pôles urbains	1%	➔	3%
Logements individuels à réhabiliter en pôles urbains	1%	➔	3%
Logements collectifs à réhabiliter dans l'espace périurbain et rural	1%	➔	3%
Logements individuels à réhabiliter dans l'espace périurbain et rural	1%	➔	3%

- **Les gains liés au projet SCoT**

Réhabilitation de l'habitat résidentiel : passer d'un taux de réhabilitation annuel de 1% à 3% permet de réaliser un gain d'émissions de **9 101 tCO<sub>2</sub>e/an**.



### 3.3 Le développement des énergies renouvelables (EnR)

- **Description de l'hypothèse testée**

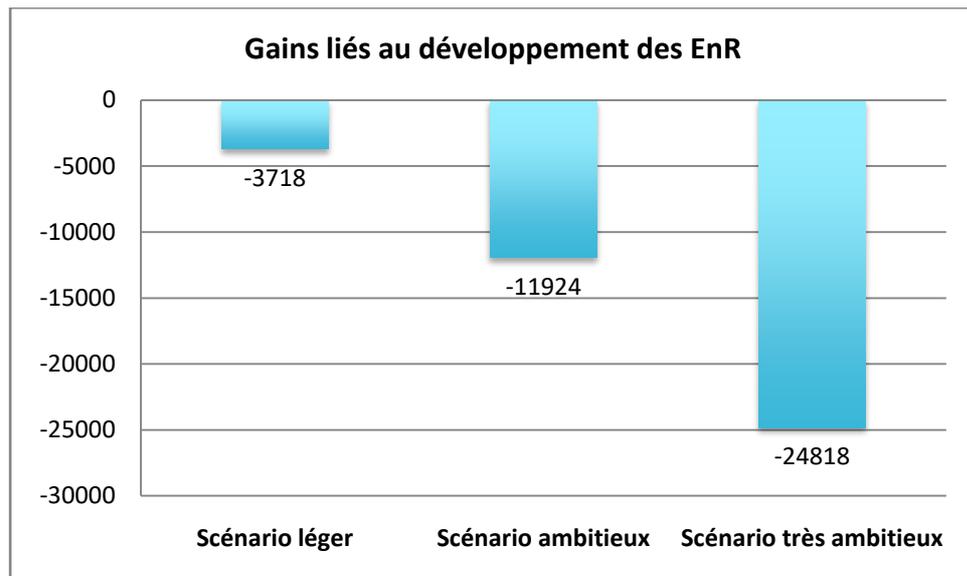
Le SCoT prévoit d'augmenter la part des énergies renouvelables produites sur le territoire (préconisation n°108). Dans cette perspective, trois hypothèses ont été testées :

- La première est basée sur un développement léger des énergies renouvelables à hauteur de +5 MW pour le solaire photovoltaïque et +10 MW pour la biomasse à horizon du SCoT.
- La deuxième hypothèse est plus ambitieuse avec un développement de 15 MW de solaire photovoltaïque, 30 MW de biomasse et 5 MW d'éolien.
- La troisième hypothèse est encore plus ambitieuse et s'inscrit dans l'objectif de réduction des émissions de GES de - 40%. Elle est fondée sur un fort développement de la biomasse à hauteur de 63 MW à horizon du SCoT associé à 27 MW de solaire photovoltaïque et 10 MW d'éolien, en lien avec l'identification dans diagnostic du SCoT d'un gisement sur le secteur du Landais et le plateau d'Issigeac.

	Développement léger des EnR	Développement ambitieux	Développement très ambitieux
Solaire photovoltaïque (MW)	5	15	27
Biomasse (MW)	10	30	63
Eolien terrestre (MW)	0	5	10

- **Les gains liés au projet SCoT**

Un développement très ambitieux des énergies renouvelables permettrait de réaliser **un gain de 21 100 tCO<sub>2</sub>e/an** par rapport à un développement léger.



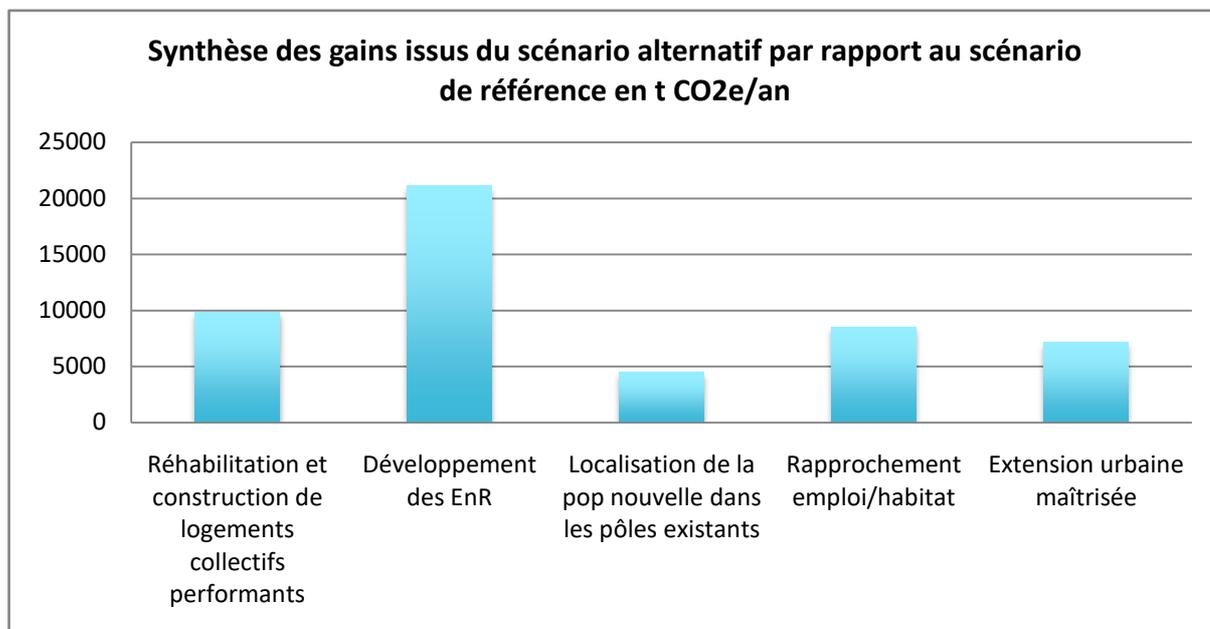
### 3.3. Synthèse

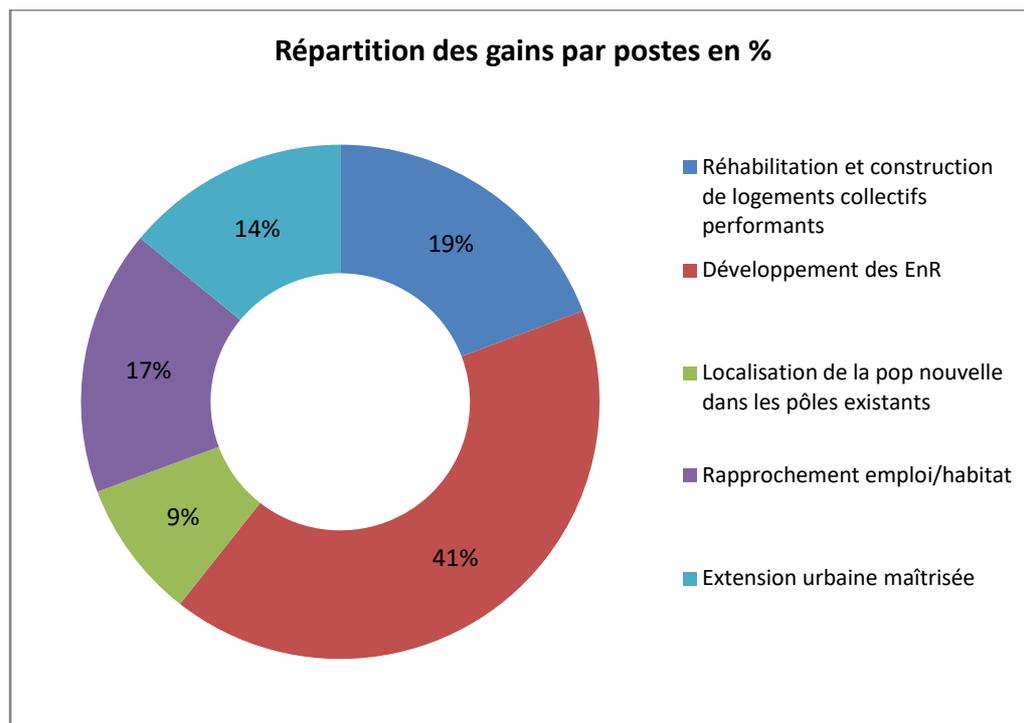
- Synthèse des gains liés au projet alternatif par rapport au scénario de référence

<i>Evolution des émissions annuelles de GES générées par l'aménagement du territoire à échéance du SCOT</i>	Scénario SCoT	Scénario de référence
<b>TOTAL (en tonnes équivalent CO2)</b>	<b>- 33 070</b>	<b>17 926</b>
Evolution des émissions annuelles de GES/ <b>habitant actuel</b> (en t. eq CO2)	-0,46	0,25
Evolution des émissions annuelles de GES / <b>nouvel habitant</b> (en t. eq CO2)	-5,09	2,11
Evolution des émissions annuelles de GES / <b>habitant à échéance du SCoT</b> (en t. eq CO2)	-0,42	0,22

Les principaux leviers d’actions permettant de réaliser les gains GES dans le scénario SCoT relèvent de :

- **Le développement des énergies renouvelables (41% des gains)**
- **la réhabilitation de l’habitat existant et construction de logements performants (19% des gains),**
- **le rapprochement emploi/habitat (17% des gains).**





- **Principaux enseignements**

Modérer la consommation d'espaces et lutter contre l'étalement urbain permet de réduire la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers stockeurs de carbone. C'est aussi un moyen de réduire les coûts et les émissions d'aménagement liés à l'allongement des réseaux et au développement des infrastructures de transport.

L'accueil de populations nouvelles dans les centres urbains existants est plus favorable que l'extension urbaine dans l'espace périurbain et rural car elle réduit l'utilisation de la voiture individuelle. Le principal facteur étant la réduction de la distance séparant les nouveaux habitants des principaux équipements publics et commerciaux et de l'emploi.

La performance énergétique des bâtiments (rénovation thermique, construction de bâtiments passifs, ...) est également un levier essentiel pour diminuer les émissions GES.

La production d'énergies renouvelables sur le territoire peut se substituer à la production électrique nationale, plus émissive en GES.