



**Inspection générale de l'Environnement
et du Développement durable**

**Note relative à la prise en compte
des émissions de gaz à effet de serre
et du changement climatique**

Préambule

Cette note a pour objectif de préciser ce qui est attendu par les autorités environnementales en matière d'évaluation des effets sur le climat, et d'adaptation au changement climatique.

Les recommandations formulées s'appuient sur les contributions de l'Ae et des MRAe, dans le cadre d'un groupe de travail commun lancé en 2020. Elles comprennent également des propositions sur des sujets encore non stabilisés, notamment la question des trajectoires à prendre en compte pour s'assurer de la compatibilité avec les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

La note s'appuie notamment sur le guide méthodologique du commissariat général au développement durable (CGDD) en février 2022¹ à destination des maîtres d'ouvrage. Elle constitue un outil complémentaire établi à partir des analyses de dossiers et avis par les rédacteurs d'avis d'autorité environnementale. Son champ couvre l'atténuation et l'adaptation au changement climatique pour les projets mais aussi les plans et programmes, il est donc plus large que celui du guide. La note précise également à la comparaison des incidences des projets, des plans et des programmes avec les trajectoires de réduction des émissions prévues qui constitue l'étape préalable à la définition des mesures d'évitement, de réduction, voire de compensation.

Pour mémoire, l'Ae et les MRAe ont déjà produit, dans le cadre de leur [synthèse 2017](#) parue en mars 2018, une note sur les attentes des autorités environnementales vis-à-vis de la démarche d'évaluation environnementale et du contenu du rapport des incidences environnementales des plans climat-air-énergie territoriaux (PCAET)². Elles ont abordé spécifiquement le sujet de la territorialisation des objectifs nationaux dans les PCAET dans leur [synthèse 2021](#).

¹ Guide méthodologique pour la « [Prise en compte des émissions de gaz à effet de serre dans les études d'impact](#) »

² https://www.igedd.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/synthese_mrae_2017_doc_complet_cle71888d.pdf (cf. p. 54 et suivantes)

Sommaire

1.	Rappel de la méthode	5
2.	Principaux constats	5
2.1	Analyse quantitative.....	6
2.2	Analyse qualitative.....	7
2.2.1	Le périmètre de l'analyse pour les émissions de gaz à effet de serre	7
2.2.2	L'articulation avec les plans et programmes au regard des effets cumulés	8
2.2.3	L'état initial	9
2.2.4	L'analyse des solutions de substitution raisonnables et la justification des choix retenus pour le projet.....	10
2.2.5	L'analyse des incidences des dossiers.....	10
2.2.6	Sur la vulnérabilité des territoires	13
2.2.7	La prise en compte du changement climatique	15
3.	Recommandations relatives aux évaluations environnementales	17
	Message n°1 : les émissions de gaz à effet de serre et la vulnérabilité au changement climatique concernent tous les projets, plans et programmes. Ceci doit être analysé de façon systématique.....	17
	Message n°2 : l'état initial ne doit pas être limité à la description des conditions météorologiques locales historiques.....	17
	Message n°3 : la définition des scénarios de référence et de projet est déterminante pour évaluer les incidences d'un projet sur les émissions de gaz à effet de serre.	17
	Message n°4 : la démarche d'évaluation environnementale doit être fondée sur une quantification exhaustive des émissions de GES	18
	Message n°5 : pour la comparaison avec les objectifs nationaux, le premier niveau d'analyse consiste à vérifier si le projet prend pleinement en compte les orientations stratégiques de la SNBC en vigueur	19
	Message n°6 : pour analyser le projet par rapport à la trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre, notamment la neutralité carbone à l'horizon 2050, une déclinaison de la trajectoire à différentes échelles (temporelles, géographiques et thématiques) est nécessaire mais les différents travaux sur le sujet n'ont pas encore totalement abouti.....	20
	Message n°7 : Sans attendre les déclinaisons de la trajectoire de réduction permettant d'apprécier si un projet, un plan ou un programme est compatible avec les objectifs, il convient d'appliquer la démarche éviter, réduire et compenser à l'ensemble des émissions générées par le projet, le plan ou le programme	21
	Message n°8 : l'analyse doit inclure celle de la vulnérabilité des projets, plans et programmes	22
	Message n°9 : lorsqu'une analyse coûts avantages doit être réalisée, elle doit être cohérente avec l'évaluation présentée pour les émissions de GES et les effets sur le climat doivent être monétarisés en prenant en compte les dernières valeurs tutélaires disponibles	23

Message n°10 : la prise en compte des émissions liées à la production et à la consommation d'électricité nécessite des précautions particulières (consommation évitée ou substituée) 23

Message n°11 : Les demandes d'examen au cas par cas doivent aussi traiter du sujet de l'atténuation et de l'adaptation 24

Note détaillée

L'atteinte des objectifs nationaux en matière d'atténuation et d'adaptation au changement climatique nécessite que ces enjeux soient pris en compte par tous les projets ainsi que les plans et programmes soumis à évaluation environnementale compte tenu de leurs incidences potentielles.

Le cadre réglementaire et celui de l'action publique sur l'atténuation et l'adaptation comprennent en premier lieu la stratégie nationale bas carbone (SNBC) et le plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) et bientôt la SFEC, stratégie française énergie et climat, ainsi que des réglementations thématiques ou sectorielles. Le code de l'environnement prévoit la prise en compte des incidences des projets, plans et programmes sur le climat dans les évaluations environnementales et celle de la vulnérabilité au changement climatique pour ce qui est des projets. La notion d'incidence sur le climat n'est toutefois pas définie précisément, cette imprécision ayant pu conduire à une interprétation restrictive du « climat », cependant il ne fait aucun doute qu'il s'agit au minimum de contribuer au respect des engagements de la France inscrits dans la SNBC.

1. Rappel de la méthode

Dans le cadre de la conférence des autorités environnementales, l'Ae et les MRAe ont décidé, en 2020, de produire une analyse. Pour ce faire, il a été choisi d'exploiter principalement l'ensemble des avis de l'Ae des années 2018 et 2019, et un échantillon d'avis rendus en 2019 de sept MRAe volontaires.

Le corpus était constitué de 161 avis « portant sur des projets » et 68 avis « portant sur des plans-programmes » de l'Ae, et de 250 avis « projets » et 184 avis « plans-programmes » des MRAe. La méthode a consisté à analyser l'occurrence de mots-clés liés aux questions climatiques dans les avis délibérés, la présence de ces questions dans les enjeux environnementaux et les recommandations, ainsi que :

- pour les avis de l'Ae, le traitement de ces sujets dans la description du dossier et de l'état initial, ainsi que dans l'analyse de l'évaluation environnementale,
- pour les avis des MRAe :
 - l'existence ou non d'un chapitre dédié à l'enjeu climat, et si oui, les questions soulevées,
 - la prise en considération ou non du climat dans d'autres chapitres, et dans l'affirmative, les questions soulevées.

Une analyse quantitative a été conduite à partir de l'occurrence des mots clés. Quelques avis ultérieurs ont également été pris en compte dans la présente note.

2. Principaux constats

Une analyse quantitative a été effectuée au début de la réflexion en 2020 afin de mettre en commun entre autorités environnementales le degré de prise en compte et de traitement de ce sujet dans leurs avis et décisions. Cette analyse présenterait sûrement des évolutions quatre années plus tard,

en particulier du fait des évènements climatiques qu'a connus le territoire national, elle conserve toutefois sa pertinence en termes d'équilibre et de point de référence. L'analyse qualitative qui lui fait suite, fondée sur ces constats, intègre aussi en outre des éléments d'avis plus récents des autorités environnementales.

2.1 Analyse quantitative

L'analyse statistique des occurrences de mots clés dans les avis, de la citation de l'enjeu climat et des taux de recommandations relatives au climat, a permis de distinguer le traitement de cet enjeu selon les types de dossiers.

Pour ce qui concerne les avis de l'Ae, cette analyse confirme l'importance aux yeux de l'Ae des questions d'émissions de gaz à effet de serre et de changement climatique dans les projets et un retard des maîtres d'ouvrage planificateurs, apparent dans la plupart des avis, et tout particulièrement dans ceux relatifs aux plans et programmes qui portent sur les questions énergétiques, de la forêt et de la biomasse, qui ont un rôle important à jouer pour l'atteinte de la neutralité carbone, ainsi que dans ceux des documents de planification territoriale (Sraddet et Scot). Signalons également l'importance que représentent ces enjeux pour les documents stratégiques de façade et les plans et programmes agricoles, tels que les programmes d'actions nitrates pour ce qui concerne notamment le cycle de l'azote. Beaucoup d'avis recommandent la mise en œuvre de la séquence éviter–réduire–compenser (ERC)³. Ainsi, même quand les incidences climatiques sont correctement évaluées, l'identification et la mise en œuvre de la démarche ERC, incluant un dispositif de suivi et de mesures correctrices, restent déficientes, voire absentes.

Pour ce qui concerne les MRAe, l'analyse statistique de l'échantillon d'avis MRAe a été effectuée par des personnes différentes pour chaque région impliquée dans la démarche. La présente note en tire une vision de quelques points saillants, sans faire de comparaison entre régions. L'analyse des avis a aussi porté sur les PCAET qui, par nature, concernent le climat, objets de 27 avis dans l'échantillon étudié, soit près de 15 % en nombre de l'échantillon des plans et programmes.

L'enjeu climat paraît peu présent dans les avis relatifs aux PLU par rapport à ceux traitant des PLUi ou des Scot. Dans les dossiers de projets, l'enjeu climat ressort plus particulièrement pour les projets logistiques, puis les élevages et les aménagements non ruraux.

Pour les plans et programmes (hors PCAET), les Autorités environnementales recommandent en majorité de réaliser une évaluation des incidences du plan ou du programme sur les émissions de gaz à effet de serre (notamment en réalisant préalablement une évaluation de son incidence sur les déplacements et le trafic routier), ce qui est une première étape nécessaire avant de pouvoir se prononcer sur les émissions de GES puis sur des mesures ERC. Pour les projets, il est également recommandé de manière récurrente de réaliser un bilan carbone sur l'ensemble des opérations du projet global et aussi la totalité de son cycle de vie.

De manière générale, dans les projets, plans et programmes, au-delà des déplacements, la recherche de sobriété et efficacité énergétique, notamment des bâtiments est insuffisante, et l'exploitation de l'analyse du potentiel des énergies produites à partir de ressources renouvelables

³ L'Ae relève que les dossiers ne font qu'exceptionnellement état de compensation des émissions résiduelles de GES.

insuffisamment traitées ou exploitées. La prise en compte du contenu en gaz à effet de serre des matériaux nécessaires à la réalisation du projet est souvent absente.

Dans les avis où l'enjeu du changement climatique apparaît, il est très souvent traité dans un chapitre « climat » dédié, qui concerne aussi les enjeux de la qualité de l'air et de l'énergie, en faisant le lien avec les déplacements. Quand il est pris également en compte dans d'autres chapitres, l'enjeu du changement climatique est le plus souvent abordé dans ceux relatifs à l'état initial, à la consommation d'espace ou à la gestion de l'eau, notamment dans les avis sur les plans et programmes.

2.2 Analyse qualitative

2.2.1 Le périmètre de l'analyse pour les émissions de gaz à effet de serre

Les autorités environnementales constatent encore régulièrement l'absence d'analyse (quantitative et même qualitative) des émissions de gaz à effet de serre dans les évaluations environnementales qui leur sont soumises, y compris pour des projets dont les émissions sont importantes. C'est le cas par exemple de projets routiers comme la mise à deux fois trois voies du contournement nord d'Angers – A11 (49)⁴ dont l'étude d'impact indiquait que « [l']incidence sur le changement climatique ne peut être quantifiée étant donné les quantités infinitésimales de GES qu'il génère par rapport aux émissions mondiales ». Ce type d'affirmation se retrouve encore de façon régulière, malgré des progrès, dans des projets routiers examinés par l'Ae. Il en est de même pour des projets d'aménagement, comme celui de la zone d'activités économiques Boréalia 2 à Amiens (80), examiné en MRAe, où l'argument utilisé est similaire et où il était conclu dans le dossier, sans étude et sans justification, que le projet n'affecterait pas le climat, et que, notamment, il aurait une incidence négligeable en comparaison du trafic sur l'autoroute A16. Or, comme rappelé dans tous les rapports du GIEC, chaque émission compte. Il importe donc d'évaluer toutes les émissions afin de définir les mesures permettant de les éviter, de les réduire le plus possible et, si nécessaire, de les compenser.

Pour l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre, la première étape consiste à définir le périmètre devant être pris en compte. Cette notion de périmètre recouvre plusieurs aspects : le périmètre des opérations à prendre en compte et, pour les différentes opérations, la nécessité de considérer l'ensemble du cycle de vie. Lorsque des observations portent sur le périmètre du projet, cela a des conséquences pour l'ensemble des thématiques environnementales. L'Ae a ainsi relevé dans son avis sur le pont du Larivot en Guyane⁵, que le nouvel aménagement devrait être abordé comme l'une des opérations du projet d'ensemble du doublement de la route nationale.

Une approche spécifique peut aussi être nécessaire afin de couvrir l'ensemble des émissions, directes et indirectes, et la totalité du cycle de vie. Dans le cas de plateformes logistiques, les autorités environnementales ont ainsi pu observer l'absence de prise en compte des émissions

⁴ [Avis de l'Ae du 4 mars 2020 n° 2019-111](#)

⁵ [Avis de l'Ae du 18 novembre 2020 n°2020-44](#)

générées par les transports liés au fonctionnement du site⁶. La même lacune a pu être constatée pour des projets d'infrastructures de transport tels que le remplacement du poste transmanche RoRo1 du Port Ouest de Dunkerque (59), où seule la phase de construction était prise en compte⁷.

2.2.2 L'articulation avec les plans et programmes au regard des effets cumulés

Les autorités environnementales constatent que les analyses de compatibilité des projets avec les plans programmes prennent peu en compte les plans et programmes qui définissent le cadre des objectifs relatifs à l'énergie et au climat.

L'Ae est amenée à recommander des analyses de la compatibilité des projets avec les objectifs nationaux de la stratégie nationale bas carbone (SNBC)⁸ et de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), ainsi qu'avec les schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (Sraddet) et les PCAET. Ces recommandations s'adressent parfois à des projets du secteur de l'énergie, ce qui est d'autant plus surprenant tant l'énergie est importante en matière de climat⁹.

L'Ae rappelle que les projets de transport aérien doivent eux aussi s'inscrire dans le cadre des lois de transition énergétique et des plans qui en découlent (PCAET par exemple). C'est une question centrale de l'avis [Ae n°2018-112 du 16 janvier 2019](#) pour le cadrage préalable du projet de terminal T4 de Roissy, rendu en amont d'une concertation publique, puis décliné ensuite dans tous les avis sur ce type de projets. Aucun des projets de transport aérien présentés en 2018 et 2019 ne démontrait sa cohérence avec ces plans.

Les dossiers de projets routiers, pour leur part, ne comprennent jamais de mise en perspective des objectifs nationaux, ni de ceux des Sraddet, ni des PCAET. Cela a conduit l'Ae à recommander de faire ce lien ou de présenter la contribution du projet aux objectifs de ces plans¹⁰.

Les MRAe font également le constat de carences de cette analyse pour les plans-programmes. Ainsi, à propos de l'articulation du schéma de cohérence territoriale (Scot) avec les autres plans programmes, notamment les plans de déplacements urbains (PDU) et les PCAET couvrant son territoire¹¹, des recommandations sont formulées. Il est par exemple recommandé « *d'analyser la cohérence entre les orientations du projet de Scot et les programmes d'action prévus dans les deux projets de PCAET* » qui le concernent. Dans la région Grand-Est, les avis de la MRAe recommandent systématiquement d'élaborer le PCAET à l'échelle du Scot et rappellent en préambule l'attention qui doit être portée à l'anticipation des règles du Sraddet et à la contribution aux objectifs de la SNBC.

⁶ Cas par exemple de l'avis sur le projet d'implantation d'un bâtiment logistique sur la commune de Douvrin (62) – avis n° 2019-3322 de la MRAe Hauts-de-France : « *L'autorité environnementale recommande de compléter l'étude d'impact d'une analyse détaillée des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre du projet global, avec l'ensemble du déplacement estimé des poids lourds et véhicules légers arrivant et repartant de l'entrepôt. Cette analyse devra par ailleurs prendre en compte les effets cumulés avec les autres bâtiments logistiques existants ou en projet ainsi que les cycles de fonctionnement de la plateforme.* »

⁷ Remplacement du poste transmanche RoRo1 du Port Ouest de Dunkerque (59) – [Avis de l'Ae n° 2020-61 du 23 décembre 2020](#)

⁸ La version révisée de la SNBC (SNBC2) et les budgets carbone associés pour les périodes 2019-2023, 2024-2028 et 2029-2033 ont été adoptés par décret le 21 avril 2020.

⁹ Par exemple, centrale thermique du Larivot ([avis de l'Ae n° 2019-102 du 18 décembre 2019](#)), où il est recommandé de prendre des dispositions pour assurer le respect des objectifs régionaux.

¹⁰ [Avis de l'Ae n° 2018-10 du 16 mai 2018 sur le réaménagement du nœud autoroutier de Chambéry et sur la mise en compatibilité des plans locaux d'urbanisme de Chambéry et de la Motte-Servolex \(73\)](#)

¹¹ http://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/avis_mrae_2019ao110.pdf

Pour ce qui concerne les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (Sage), les MRAe recommandent une meilleure analyse de l'articulation avec les documents de rang « d'ordre supérieur », pour s'assurer de la compatibilité du Sage en matière d'adaptation au changement climatique dans le domaine de l'eau avec le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (Sdage) en vigueur, le schéma régional climat air énergie (SRCAE) et le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) (ces derniers étant depuis intégrés dans les SradDET).

2.2.3 L'état initial

Sur la thématique du climat, l'état initial est souvent limité à une description des conditions climatiques locales actuelles (températures, précipitations, régime des vents, etc.), ce qui ne constitue un cadre suffisant ni pour l'analyse des incidences du projet, plan et programme sur le climat ni pour celles de ses vulnérabilités et donc la réponse aux enjeux de l'atténuation et de l'adaptation au changement climatique à moyen et long terme.

Les autorités environnementales sont ainsi amenées à recommander de compléter l'état initial par une présentation des aspects pertinents des documents cadres au regard du projet, plan ou programme présenté : SNBC, PNACC, SradDET, PCAET stratégie locale d'adaptation, bilan des émissions de GES réglementaire. Ceci est particulièrement indiqué dans le cas des documents d'urbanisme mais peut également être pertinent pour des projets pour lesquels une information ciblée sur le secteur concerné peut être demandée.

Dans certains cas, les autorités environnementales recommandent également la présentation d'un bilan initial des émissions de gaz à effet de serre ou de la situation en termes de vulnérabilité au changement climatique¹² : évolutions historiques des émissions dans le périmètre retenu pour l'analyse d'un projet¹³, diagnostic de vulnérabilité des massifs dans le cas des programmes régionaux forêt-bois (PRFB), données quantifiées relatives aux conséquences du changement climatique sur les ressources en eau dans le cas notamment des Sage¹⁴ et des projets fortement consommateurs d'eau.

Au-delà de l'état initial, la question de l'évolution probable du climat, et corollairement de l'environnement du fait du changement climatique en l'absence de mise en œuvre du projet constitue évidemment un point essentiel. Ce sujet est abordé plus loin dans la section consacrée à l'analyse des incidences des dossiers.

¹² [Deuxième plan national d'adaptation au changement climatique](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/2018.12.20_PNACC2.pdf)
(https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/2018.12.20_PNACC2.pdf)

¹³ Dans le cas par exemple du projet Ecocombust à Cordemais (44) portant sur la modification de la centrale thermique de production d'électricité ([Avis de l'Ae n° 2020-28 du 23 septembre 2020](#)).

¹⁴ Exemple : avis de la MRAe PACA du 21 août 2019 : Elaboration du SAGE du bassin versant du Gapeau (83)
[https://side.developpement-durable.gouv.fr/search.aspx?DETAIL_MODE=true&QUERY=sys_base:SYRACUSE%20AND%20InfodocIdentifieur_exact:IFD_REFDOC_0559876#/Detail/\(query:\(Id:0,Index:1,NBResults:1,Page:0,PageRange:3,ResultSize:-1,SearchQuery:\(InitialSearch:!,Page:0,QueryString:'sys_base:SYRACUSE%20AND%20InfodocIdentifieur_exact:IFD_REFDOC_0559876',ResultSize:-1,ScenarioCode:DEFAULT,SearchContext:0,SearchLabel:'\)\)](https://side.developpement-durable.gouv.fr/search.aspx?DETAIL_MODE=true&QUERY=sys_base:SYRACUSE%20AND%20InfodocIdentifieur_exact:IFD_REFDOC_0559876#/Detail/(query:(Id:0,Index:1,NBResults:1,Page:0,PageRange:3,ResultSize:-1,SearchQuery:(InitialSearch:!,Page:0,QueryString:'sys_base:SYRACUSE%20AND%20InfodocIdentifieur_exact:IFD_REFDOC_0559876',ResultSize:-1,ScenarioCode:DEFAULT,SearchContext:0,SearchLabel:')))

« Compléter le scénario de référence avec des données quantifiées sur le changement climatique relatif à l'eau en PACA et en tirer les conséquences. Reprendre l'analyse des solutions de substitution en apportant une réelle analyse critique sur les choix opérés, en faisant apparaître les freins et les manques, afin d'évaluer le niveau d'ambition environnementale de la solution retenue.

2.2.4 L'analyse des solutions de substitution raisonnables et la justification des choix retenus pour le projet

Les analyses de variantes prennent très peu en compte l'enjeu du changement climatique.

Les analyses de scénarios alternatifs sont pratiquement absentes. Les projets de transports de personnes et de marchandises fortement émetteurs de GES comme ceux concourant au développement de l'usage de la voiture individuelle, des poids lourds ou de l'avion, ne mettent pas en avant le recours à la multimodalité, même pour des implantations logistiques ou des zones d'activité. D'autres n'envisagent aucune alternative au mode routier. C'est le cas par exemple pour le projet d'autoroute A69 entre Castres et Toulouse où l'impératif de « désenclaver » le territoire de Castres n'est envisagé que par la réduction du temps de trajet en automobile, sans envisager l'amélioration de la desserte en train par exemple. Pour les projets de production d'énergie à partir de ressources renouvelables, il n'y a pas de présentation des bénéfices et impacts environnementaux des différentes technologies auxquelles il est possible de recourir. Les scénarios alternatifs manquent sur les projets d'élevage. Les choix opérés dans les Sage ne sont pas toujours fondés sur un scénario de référence prenant en compte le changement climatique et ses effets, notamment sur la ressource en eau. Pour les projets d'aménagement urbain, les zones d'aménagement concerté (Zac) notamment, leur accessibilité en transports en commun ou en modes actifs versus en voiture ne figure pas, le plus souvent, parmi les critères de choix d'implantation.

La recherche de solutions de substitution raisonnables devrait notamment cibler des enjeux dont la priorité va croître avec le changement climatique, comme la ressource en eau ou la demande en matériaux à fort contenu en GES (béton, bitume, acier...). Ceci est rappelé par la MRAe Normandie sur le projet d'extension du golf du bief à Magny sur la commune de Trun (61)¹⁵ : « *L'absence de présentation de solutions de substitution raisonnables au projet reflète un défaut de démarche itérative dans sa conception, démarche pourtant propre à permettre de s'assurer de son moindre impact environnemental, tout particulièrement dans un contexte de changement climatique.* »

2.2.5 L'analyse des incidences des dossiers

Définition du scénario de référence

L'analyse des incidences d'un projet, d'un plan ou d'un programme nécessite la définition au préalable du scénario de référence. Le traitement de cette étape dans les dossiers soulève de manière générale des interrogations du point de vue méthodologique. Pour ce qui est des émissions de GES, la question de la prise en compte des trajectoires de réduction des émissions constitue une difficulté supplémentaire compte tenu de l'évolution attendue des émissions au cours des prochaines décennies, avec les incertitudes afférentes. Les autorités environnementales observent encore à ce jour, dans de nombreux dossiers, des scénarios qui ne s'approprient pas les objectifs nationaux, régionaux ou locaux, dont en particulier l'objectif national de neutralité carbone à l'horizon 2050.

Ceci peut biaiser l'analyse des incidences, en conduisant, par exemple, à surévaluer (en prenant un scénario de référence de relative stabilité des émissions) les gains apportés par un projet ferroviaire ou de transport en commun. L'Ae a notamment soulevé cette problématique dans le cadre de ses

¹⁵ [Avis de la MRAe Normandie n° 2018-2903 du 16 janvier 2019](#)

avis sur les projets de la liaison ferroviaire Roissy–Picardie¹⁶ et sur plusieurs lignes du Grand Paris Express.

A contrario, on rencontre également des scénarios de référence où les émissions de gaz à effet de serre sont minimisées en prenant des hypothèses optimistes, voire irréalistes. L'Ae a ainsi relevé pour la modernisation de l'aéroport Lille–Lesquin ([avis de l'Ae n° 2021–87 du 3 novembre 2021](#)) des hypothèses excessivement optimistes (notamment, le remplacement de l'intégralité des flottes d'avions par des avions à hydrogène à partir de 2035 et donc en 15 ans seulement), et recommandé l'utilisation d'hypothèses réalistes, et cohérentes avec celles de la SNBC.

Quantification des émissions

La nécessaire quantification des émissions de GES, lorsqu'elle est présentée, est souvent incomplète. Ainsi, les émissions des poids lourds approvisionnant les plateformes logistiques ou s'y approvisionnant ne sont prises en compte qu'au sein du périmètre clos de la plateforme, ou jusqu'à l'échangeur autoroutier le plus proche. L'omission peut porter sur l'intégralité des émissions liées à la phase travaux (dans le cas de projets d'infrastructures de transports ou de projets immobiliers¹⁷) ou sur les effets indirects négatifs notables liés au développement du projet, dont les effets de l'urbanisation induite par un projet d'infrastructure de transport routier, constat qui pourrait être étendu aux dossiers vus aujourd'hui par l'Ae.

Pour les documents d'urbanisme, l'incidence des Scot et des PLUi sur les émissions de gaz à effet de serre, notamment en lien avec l'évolution de la mobilité et des déplacements induits, n'est pas étudiée¹⁸. Le lien entre la consommation d'espace et le changement climatique n'est pas considéré, tant du point de vue des incidences de l'étalement urbain sur les déplacements et le besoin d'infrastructures (réseaux d'eau, assainissement, électricité...) que des pertes de capacités de stockage du carbone des sols du fait de l'artificialisation¹⁹.

L'absence ou l'insuffisance majeure de quantification des émissions concernent toutes les catégories de dossiers : projets industriels, installations de valorisation des déchets, projets de création ou d'extension de carrières, etc.

Ce constat est également valable pour les projets, plans et programmes ayant pour objectif le développement de la production d'énergies peu carbonées ou l'optimisation de leur utilisation. L'intention de décarbonation ne s'accompagne pas toujours par la présentation d'un bilan des émissions de GES complet et satisfaisant. C'est le cas d'installations de production d'électricité

¹⁶ [Avis de l'Ae n° 2020–47 du 2 décembre 2020](#)

¹⁷ Comme cela a été constaté dans le cas du projet de déviation routière de Saint–Hostien/Le Pertuis ([avis de l'Ae n° 2020–11 du 20 mai 2020 sur la déviation de Saint–Hostien/Le Pertuis –RN88 \(43\) \(RN88\)](#)) ou du projet de modernisation de la gare d'Austerlitz et de construction de l'ensemble immobilier A7 A8 ([avis n° 2019–79 du 4 décembre 2019](#))

¹⁸ Par exemple : Élaboration du plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) Bassée–Montois (77) : « – analyser les incidences du projet de PLUi sur les déplacements, de manière qualitative et quantitative, afin d'évaluer sa contribution à la transition énergétique, à l'atténuation du changement climatique et à l'amélioration de la qualité de l'air et de l'environnement sonore ».

¹⁹ Par exemple : Avis 2022–6423 – révision du plan local d'urbanisme de Genech (59) « L'autorité environnementale recommande d'étudier des mesures de réduction ou compensation des pertes des capacités de stockage du carbone par les sols du fait de leur imperméabilisation, par exemple par la création de boisements »

photovoltaïque²⁰ ou éolienne²¹, du développement de filières industrielles comme la production d'hydrogène par électrolyse de l'eau²², de créations d'interconnexions électriques²³, des schémas relatifs au réseau électrique (schémas de raccordement au réseau des énergies renouvelables), des schémas régionaux biomasse.

Par ailleurs, certains sujets font l'objet d'observations et de recommandations récurrentes de la part des autorités environnementales :

- l'absence de quantification des émissions liées à l'artificialisation ou au changement d'utilisation des sols, notamment dans le cas des documents d'urbanisme et des projets d'aménagement ruraux, par exemple en cas de retournement de prairies,
- la sous-évaluation des effets liés aux émissions du transport aérien (absence de prise en compte des émissions en vol, absence de prise en compte de l'effet des traînées de condensation),
- l'analyse insuffisante de la vulnérabilité au changement climatique et en particulier à l'augmentation de l'intensité et de la fréquence des événements extrêmes (chaleur, inondation, submersion, tempêtes, sécheresses, et ressource en eau...) dans les plans locaux d'urbanisme (PLU) et pour les activités, installations, ouvrages et travaux (AIOT)²⁴,
- l'utilisation inappropriée du concept d'électricité « verte » dont le contenu CO₂ serait plus faible alors que ceci ne reflète pas nécessairement l'approvisionnement physique en électricité mais uniquement des échanges commerciaux.

Les défauts constatés aboutissent à des lacunes majeures, pouvant conduire, dans le cas du projet de création de la zone d'aménagement concertée (Zac) du « hameau de La Baronne » – La Gaude (06) à sous-estimer d'un facteur 1 000 environ les émissions générées²⁵.

Comparaison avec les objectifs de réduction des émissions, dont celui de la neutralité carbone à l'horizon 2050

Les trajectoires de réduction définies au niveau national, régional ou local sont assorties d'objectifs stratégiques et déclinées par secteurs. Pour autant, les études d'impact examinées par les autorités environnementales ne présentent jamais d'analyse des émissions générées par le projet, le plan ou le programme par rapport à ces trajectoires, notamment du point de vue des pourcentages de réduction envisagés.

²⁰ Par exemple : Création d'un parc photovoltaïque au lieu-dit « forêt de Saint-Julien à la Celle (83) : « *Présenter une évaluation complète des émissions de gaz à effet de serre induites et évitées du projet en prenant en compte l'exploitation du parc, les travaux et le stockage dans la végétation et les sols* ».

²¹ Il est rare de pouvoir disposer d'un bilan carbone prenant en compte les émissions liées aux matériaux, la durée de vie du parc, les pertes de stockage de carbone en cas de boisements détruits et les émissions évitées.

²² Cf. les avis de l'Ae sur les usines à Loon-Plage (59) ([avis n° 2020-122 du 5 mai 2021](#)) et à Saint-Jean-de-Folleville (76) ([avis n° 2021-04 du 21 avril 2021](#))

²³ Cf. les projet Celtic Interconnector – Interconnexion électrique France-Irlande ([avis de l'Ae n° 2020-110 du 5 mai 2021](#))

²⁴ Les activités, installations, ouvrages et travaux (AIOT) regroupent les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et les installations, ouvrages, travaux, activités (IOTA) réglementés au titre de la législation sur l'eau.

²⁵ [Avis de l'Ae n°2021-43 du 21 juillet 2021](#)

Cette étape devrait pourtant systématiquement servir de référence pour tirer les conséquences du scénario retenu et définir des mesures d'évitement, de réduction et de compensation. Cette situation conduit l'Ae ou les MRAe à demander régulièrement de compléter l'étude d'impact sur ce point²⁶.

2.2.6 Sur la vulnérabilité des territoires²⁷

L'analyse statistique des avis a fait ressortir que, dans l'ensemble des sujets ayant trait à la thématique du climat, l'enjeu pourtant crucial de l'adaptation apparaît parmi les moins traités ; la question de la vulnérabilité n'a par contre pas fait l'objet d'une telle approche statistique, mais d'une analyse qualitative qui a mis en évidence les éléments suivants :

- l'Ae constate que la problématique des îlots de chaleur urbains est particulièrement bien développée dans les dossiers de certaines Zac mais ceci ne concerne encore qu'un nombre limité de cas²⁸. Les dossiers d'aménagement ou de renouvellement urbain traitent cet enjeu en général par des mesures de végétalisation (façades, toitures, strates herbacées, arbustives, arborées avec des réflexions sur les essences, locales...), des noues et plans d'eau, et des aménagements paysagers. Les réflexions ne vont pas au-delà : l'analyse de la vulnérabilité, celle des incidences quantifiées du projet et des mesures proposées sur l'effet d'îlot de chaleur urbain sont souvent absentes. Des mesures plus complètes sur l'augmentation de l'albédo²⁹, la création d'îlots de fraîcheur, ou l'adaptation des formes urbaines, sont encore trop rarement étudiées³⁰. Par ailleurs, cet enjeu apparaît insuffisamment pris en compte par des projets ne concernant pas directement la construction de zones d'habitation, comme les projets d'infrastructure ou de rénovation. L'Ae signale ainsi l'absence de réflexion sur la nature des matériaux utilisés ou la végétalisation de certaines zones afin de limiter l'effet d'îlot de chaleur dans un projet de transport routier collectif en zone urbaine, ou en ce qui concerne plusieurs projets de requalification urbaine ;
- sur la diminution des ressources en eau (avec éventuellement des incidences sur sa qualité), l'Ae a constaté dans plusieurs Sradet que les objectifs présupposaient la disponibilité des ressources pour tous les besoins, moyennant, le cas échéant, la mobilisation de ressources additionnelles, sans garantie de faisabilité ni de conséquences environnementales acceptables (phénomène amplifié si la prise en compte des effets cumulés est mal traitée dans les dossiers). Elle a relevé le même problème dans les Sdage des différents bassins

²⁶ Par exemple : avis de la MRAe Normandie « Projet d'aménagement d'une zone d'habitat et d'activités "Le Triangle des Crêtes" sur la commune de Breteville-sur-Odon (14) : « - Approfondir l'étude des potentialités de production des énergies renouvelables et démontrer que le projet s'inscrit dans la trajectoire nationale de réduction des gaz à effet de serre, d'atténuation et d'adaptation au changement climatique et suivre les recommandations du Scot de Caen Métropole d'expérimenter des zones de performance énergétique renforcée. » ou Projet d'implantation et d'exploitation d'une plateforme logistique (entrepôt frigorifique) sur la commune de Criquebeuf-sur-Seine (27) : « - Afin de contribuer à la trajectoire nationale de réduction des émissions de gaz à effet de serre et d'atténuation du changement climatique, préciser les efforts faits en matière de mobilité décarbonée, de recours aux énergies renouvelables et d'économies d'énergies. »

²⁷ Ce sujet a fait l'objet d'un développement spécifique dans la synthèse 2021 des autorités environnementales, repris largement ici.

²⁸ La chaleur est pourtant un risque pour la santé, y compris en dehors des périodes de canicule, nécessitant la mise en place des mesures de gestion et de prévention pour diminuer l'impact de la chaleur sur les populations. Les évaluations indiquent une surmortalité de près de 5000 personnes en France par an.

²⁹ L'albédo traduit le pouvoir d'une surface pour réfléchir le rayonnement solaire.

³⁰ Par exemple, avis de la MRAe Hauts-de-France du 12 mars 2019 sur le projet d'aménagement de la ZAC multisites de l'écoquartier sur la commune de Guignicourt (02) : « L'autorité environnementale recommande d'évaluer l'impact du projet sur les émissions de gaz à effet de serre et de préciser les mesures correctrices déjà évoquées dans le dossier (calendrier de mise en œuvre : réduction au maximum des surfaces minérales, plantation d'arbres, mise en place d'une frange paysagère, réseau de mobilité douce). »

hydrographiques, les objectifs de qualité des masses d'eau ne semblant, de surcroît, pas tenir compte des incidences du changement climatique sur l'hydrologie. Les MR Ae formulent régulièrement des recommandations sur l'anticipation des incidences du changement climatique sur les ressources en eau dans les Scot et la prise en compte des évolutions des ressources en eau dans les documents d'urbanisme, pour justifier le dimensionnement de l'urbanisation et en analyser les incidences³¹. Il en est de même pour des projets agricoles³², des projets industriels dont les procédés ont un besoin massif en eau³³, ou encore des projets en station de montagne prévoyant l'augmentation de la production de neige artificielle ;

- la question se pose à peu près dans les mêmes termes pour le dimensionnement des réseaux d'évacuation des eaux de ruissellement, quand bien même il est précisé dans le dossier que le changement climatique se traduira sans doute par des épisodes pluvieux intenses plus fréquents ; leur dimensionnement ne prend pas en compte l'adaptation au changement climatique ;
- l'enjeu de l'élévation du niveau de la mer et de l'évolution du trait de côte est insuffisamment traité dans les dossiers potentiellement concernés³⁴. Il est nécessaire de mieux analyser les évolutions possibles du trait de côte puis de compléter les documents d'orientation et les règlements des documents d'urbanisme par des dispositions relatives à la prise en compte des risques littoraux³⁵. Le contenu ou le dimensionnement des mesures ou ouvrages prévus pour faire face à ces phénomènes doivent s'appuyer sur des hypothèses adéquates. Le choix et l'explicitation de celles-ci sont une question cruciale. L'Ae a observé que le choix des hypothèses prises en compte pour l'élévation du niveau de la mer (dossiers portuaires) n'était pas nécessairement justifié. Les données, hypothèses et modèles concernant les aléas retenus pour les dimensionnements d'ouvrages de protection ne sont pas suffisamment

³¹ Par exemple avis de la MR Ae Occitanie du 5 décembre 2019 (https://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/avis_mrae_2019ao183.pdf) sur PLU de la communauté de communes du causse de Labastide-Murat (46) : « compléter le rapport de présentation en justifiant le caractère soutenable du projet de développement vis-à-vis de l'ensemble des usages au regard de la disponibilité de la ressource en eau, notamment en période estivale, et prenant en compte ses évolutions dans un contexte de changement climatique. »

³² Par exemple, avis de la MR Ae Hauts-de-France du 6 août 2021 sur le projet de création d'un forage d'irrigation à Brégy (60) : « L'autorité environnementale recommande de prendre en compte les perspectives du changement climatique et ses conséquences attendues sur la ressource eau dans l'évaluation de l'impact du forage. »

MR Ae Nouvelle Aquitaine sur le défrichement d'environ 24,9 ha pour mise en culture bio à Gastes (40) : « La vulnérabilité de l'agriculture au changement climatique est décrite de façon générique page 227. La MR Ae souligne que le changement climatique et ses conséquences (raréfaction de la ressource en eau, modifications des conditions climatiques et de la biodiversité locale...) constituent un enjeu fort du projet. Elle recommande en conséquence de compléter le dossier en précisant comment la vulnérabilité a été prise en compte dans le projet tant dans sa conception que dans les mesures prévues : recherche d'une moindre consommation en eau, choix des variétés et espèces prévues pour mise en culture, gestion des cultures (rotations, apports azotés...), etc. »

³³ Par exemple avis de la MR Ae Hauts-de-France du sur projet d'exploitation d'une usine de production de frites à Péronne (80) du 5 avril 2022 « L'autorité environnementale recommande d'approfondir l'analyse des capacités des ressources prévues pour satisfaire durablement les besoins en eau, en particulier dans le contexte du changement climatique. »

³⁴ Par exemple, avis de la MR Ae Normandie sur la révision du PLU de la commune d'Hermanville-sur-Mer : *Mener une réflexion sur le recul du trait de côte et en anticiper les conséquences, dans un contexte de changement climatique* .

³⁵ Par exemple, avis de la MR Ae Occitanie sur la révision du Scot de la Narbonnaise (11).

Ou avis de la MR Ae PACA sur la révision du Scot de la communauté de communes du golfe de Saint-Tropez (83) : « – Réaliser l'évaluation environnementale des secteurs du Scot qui sont soumis au risque de submersion marine ou d'inondation, et qui sont identifiés pour être développés. Définir précisément les zones de relocalisation, les cartographier et procéder à l'évaluation environnementale de ces secteurs du Scot , sans renvoyer cette responsabilité aux PLU. »

précisés³⁶. Enfin, les hypothèses d'évolution de la population concernée doivent être explicitées et une réflexion devrait être engagée pour mesurer les conséquences de l'augmentation de la population soumise à l'aléa et en déduire les mesures d'évitement adaptées ;

- sur l'augmentation des risques pour des installations, des ouvrages ou des ressources, liée à l'augmentation de l'intensité et de la fréquence des phénomènes climatiques extrêmes : plusieurs MRAe insistent sur le fait que le choix des scénarios de référence et des périodes de retour des événements pris en compte n'est pas adapté à la protection contre des événements extrêmes, qui vont devenir de plus en plus fréquents, ou à l'anticipation du dimensionnement des réseaux, des ouvrages ou des projets en général. Un temps de retour trentennal couramment utilisé, fondé sur des épisodes passés, peut se révéler insuffisant.

Selon l'Ae, la révision de l'évaluation préliminaire des risques d'inondation sur laquelle les plans de gestion des risques se sont appuyés a principalement pris en compte les inondations les plus importantes intervenues au cours des années 2010. En revanche, les aléas ne tiennent en compte que de façon partielle à ce stade³⁷ des conséquences du changement climatique, en particulier à la lumière des derniers scénarios du GIEC (surélévation du niveau de la mer, intensité des événements météorologiques et incidences sur les écoulements terrestres). Ce défaut d'évaluation des aléas est également constaté de manière plus générale pour l'ensemble des plans de prévention des risques naturels (PPRN) prévisibles.

2.2.7 La prise en compte du changement climatique

Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation sur les émissions de gaz à effet de serre, les capacités de stockage de carbone et la vulnérabilité du territoire au changement climatique sont généralement insuffisantes dans les dossiers.

Cette insuffisance est particulièrement importante pour les documents d'urbanisme (Scot, PLUi et PLU), dans la mesure où leur incidence sur les émissions de gaz à effet de serre est rarement étudiée. Les MRAe recommandent de manière récurrente de renforcer les prescriptions sur la réduction des démolitions, les performances énergétiques des bâtiments³⁸, les actions en faveur de la mobilité décarbonée³⁹

³⁶ MRAe Hauts-de-France, Contribution au cadrage préalable de la mise en œuvre du PAPI BSA sur les systèmes d'endiguement Somme-Authie Sud et Saint-Valéry-sur-Somme entre Saint-Valéry-sur-Somme et Tigny-Noyelles (80) et sur le système d'endiguement des Bas-Champs projet de dépoldarisation de la Caroline entre Ault et Saint-Valéry-sur-Somme (80) : « *Les données, hypothèses et modèles concernant les aléas naturels retenus pour le dimensionnement des ouvrages et la configuration du système d'endiguement doivent être précisés* »

³⁷ Parmi les dispositions existantes, le décret n° 2019-715 du 5 juillet 2019 relatif aux plans de prévention des risques concernant les « aléas débordement de cours d'eau et submersion marine » impose par exemple de prendre en compte une hauteur supplémentaire, précisée par arrêté du ministre chargé de la prévention des risques majeurs, afin de tenir compte de l'élévation du niveau moyen de la mer due aux conséquences à court terme du changement climatique.

³⁸ Par exemple, avis de la MRAe Normandie sur l'élaboration du Scot de Caen Métropole (14) : « *Conforter son projet en matière de performance énergétique des bâtiments en étant davantage prescriptif (par exemple sur des zones de performance renforcée)* »

³⁹ Par exemple : avis de la MRAe Grand-Est sur l'élaboration du projet de PLUi du Territoire du Grand Couronne (54) : « *L'Ae recommande que le PLUi présente des objectifs chiffrés de réduction des émissions de GES et propose, en coopération avec les collectivités voisines et en particulier la métropole de Nancy, un schéma de développement des modes alternatifs à la voiture à l'échelle du territoire et des mesures adaptées pour lutter efficacement contre le réchauffement climatique.* » Avis de la MRAe Grand-Est sur l'élaboration du PLUi du centre Haut-Rhin (68) : « *L'Autorité environnementale recommande de se fixer des objectifs en matière de place des transports collectifs dans les déplacements et de proposer des mesures en faveur des modes de transport alternatif (aires de co-voiturage...)* »

La restauration et le maintien des prairies, des haies, ripisylves ainsi que des zones humides ne sont pas considérés comme des enjeux au regard du changement climatique, en dépit de leur fonction de puits de carbone ou de tampon vis-à-vis du cycle de l'eau. La question de la réduction de la consommation d'espace et de l'imperméabilisation des sols devra aussi être plus systématiquement abordée sous tous ses angles, y compris donc au regard des enjeux climatiques.

Pour les projets, les recommandations portent en particulier sur l'absence de recherche de différents types d'actions permettant de limiter, ou sinon optimiser, les déplacements individuels (en évitant notamment l'autosolisme) et les transports routiers : report modal, plan de déplacements d'entreprise⁴⁰. Les recommandations portent aussi sur l'absence de démonstration que la production d'énergie a été maximisée à partir de ressources renouvelables, notamment en toiture voire façade des bâtiments ou en ombrières sur parkings. Certaines modalités régulièrement évoquées n'ont pas fait la preuve de leur pleine efficacité – telles le covoiturage.

Comme souligné par l'Ae dans son rapport annuel de 2020, les projets étudient parfois des solutions comme l'approvisionnement en énergies renouvelables des bâtiments neufs (dont l'étude constitue du reste une obligation réglementaire, mais cela ne débouche pas nécessairement sur une mise en œuvre concrète).

Si certains dossiers évoquent des solutions en matière de réduction, voire de compensation, il est nécessaire que celles-ci soient suffisamment précises. L'Ae a ainsi noté avec intérêt l'ambition affichée de la neutralité carbone à l'échelle des Jeux Olympiques et Paralympiques de 2024 et invité à ce que cette ambition soit traduite concrètement dans les projets qui entrent dans ce cadre.

Quand des mesures de réduction sont proposées dans les dossiers, leurs conditions de réalisation doivent être précisées. La démonstration de leur efficacité n'est pas apportée (par exemple absence d'estimation dans le cas de dossiers relatifs à des élevages⁴¹).

Hormis pour certains plans et programmes pour lesquels la réduction des émissions de gaz à effet de serre est un objectif bien identifié (Sraddet, PCAET), le suivi des effets du projet, plan ou programme en termes d'atténuation n'est quasiment jamais abordé. A fortiori, le dispositif de suivi est souvent pauvre et aucune de mesure d'ajustement n'est envisagée en cas de dérive par rapport aux cibles et trajectoires des indicateurs.

⁴⁰ Par exemple avis de la MRAe Hauts-de-France sur le projet de plateforme logistique de la société Goodman à Lambres-lez-Douai (59) : *« L'autorité environnementale recommande de préciser les modalités de réalisation des mesures favorables à la qualité de l'air et à la maîtrise de l'évolution des émissions de gaz à effet de serre (élaboration d'un plan de déplacement, mise en place du co-voiturage, développement d'une flotte de véhicules moins polluants, recours au transport en commun...) »*.

⁴¹ Par exemple, avis de la MRAe Hauts-de-France sur le projet d'extension d'un atelier de poulets de chair de 61600 emplacements à Noordpeene (59) : *« L'autorité environnementale recommande de détailler les modalités de mise en œuvre des mesures de réduction des émissions de gaz à effet de serre (alimentation multiphase, l'isolation des bâtiments, la gestion raisonnée des amendements, la bonne connaissance du matériel agricole) et de démontrer que les gains sont probants. »*

Avis de la MRAe Bretagne sur l'extension d'un élevage avicole à Langoëlan (56) : *« L'Ae recommande la production d'un bilan carbone permettant d'apprécier l'effet global du projet pour l'enjeu du changement climatique et de vérifier la suffisance des mesures envisagées. »*

3. Recommandations relatives aux évaluations environnementales

Message n°1 : les émissions de gaz à effet de serre et la vulnérabilité au changement climatique concernent tous les projets, plans et programmes. Ceci doit être analysé de façon systématique.

Les points principaux

- Les émissions de GES des projets, plans ou programmes sont souvent présentées comme négligeables par rapport aux émissions globales. Or, le caractère significatif de l'enjeu « climat » ne doit pas être sous-évalué au motif que les émissions unitaires seraient faibles par rapport à la somme des émissions nationales ou mondiales : l'objectif de la réduction des émissions impose d'agir sur toutes les émissions ;
- les émissions et leurs incidences doivent être systématiquement évaluées quantitativement et faire l'objet d'une mise en œuvre précise de la séquence « éviter, réduire, compenser »⁴² ;
- les émissions doivent être évaluées tant dans la phase de réalisation du projet (travaux) que pendant son exploitation.

Message n°2 : l'état initial ne doit pas être limité à la description des conditions météorologiques locales historiques.

Les points principaux

- Les émissions des GES et les évolutions attendues à une échelle locale doivent être présentées en sélectionnant un périmètre adapté pour le projet, le plan ou le programme. Ce périmètre doit être clairement explicité ;
- les éléments du PCAET pertinents pour le projet, le plan ou le programme doivent être présentés. Il convient aussi de faire référence selon les dossiers au Srdet et au Sdage, aux documents nationaux (SNBC, PPE) ;
- les conséquences de l'évolution du climat doivent être présentées (avec leurs éventuelles plages d'incertitude) pour permettre ensuite l'analyse de la vulnérabilité du projet au changement climatique et la méthodologie et les hypothèses doivent être fournies par le porteur du projet, de manière accessible⁴³.

Message n°3 : la définition des scénarios de référence et de projet est déterminante pour évaluer les incidences d'un projet sur les émissions de gaz à effet de serre.

⁴² Dans le cas des projets, les maîtres d'ouvrage de projets peuvent notamment s'appuyer sur le guide du CGDD de février 2022 sur la « prise en compte des émissions de gaz à effet de serre dans les études d'impact ». Des outils spécifiques pour certains types de projets sont également disponibles comme UrbanPrint pour les opérations d'aménagement. L'outil a été co-développé par Efficacity et le centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB).

⁴³ Pour les hypothèses d'augmentation des températures, le ministère de la transition écologique a proposé en mai 2023, dans le cadre d'une consultation engagée en vue de la mise à jour du plan national d'adaptation au changement climatique, de retenir une trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation de la France (TRACC) dont les niveaux de réchauffement de référence seraient : + 1,5°C en 2030, + 2°C en 2050 et + 3°C en 2100 au niveau mondial, soit un niveau de réchauffement France métropolitaine de + 2° en 2030, + 2,7°C en 2050 et + 4°C en 2100 par rapport à l'ère pré-industrielle. Le ministère a adopté cette trajectoire en novembre 2023 après les consultations. Les autorités environnementales relèvent également que certains maîtres d'ouvrage peuvent adopter des hypothèses plus prudentes par exemple pour des projets présentant de très fortes vulnérabilités (nucléaire, tourisme de montagne etc).

Les points principaux

- Pour la description des évolutions attendues, le guide du CGDD sur la prise en compte des émissions de GES dans les études d'impact des projets indique que le scénario de référence doit prendre en compte les trajectoires d'émissions définies dans la SNBC en vigueur⁴⁴. C'est la méthode qui est également préconisée par le ministère en charge des transports pour l'évaluation socio-économique des projets de transport⁴⁵ ;
- les éléments relatifs aux émissions de GES doivent être présentés de façon suffisamment détaillée et le choix des hypothèses doit être justifié.

Pour aller plus loin

- Plus encore que pour d'autres thématiques environnementales, les résultats de l'évaluation peuvent varier très fortement en fonction des hypothèses considérées ;
- le fait de retenir les objectifs de la SNBC pour définir le scénario de référence par rapport auxquels sont estimées les incidences a des conséquences majeures sur les résultats de l'évaluation. Compte tenu des difficultés constatées pour atteindre les objectifs nationaux, comme le soulignent notamment les rapports annuels du Haut Conseil pour le climat de 2021 et de 2022, ceci pourrait *in fine* conduire à une sous-évaluation des incidences de certains projets (des projets routiers augmentant le trafic par exemple) ou au contraire à une sous-évaluation des effets positifs (émissions évitées grâce au report modal dans le cas de projets ferroviaires ou collectifs) ;
- des hypothèses alternatives devraient être plus souvent envisagées afin d'étudier la sensibilité des résultats aux hypothèses retenues (dans le cas des projets de transport, le référentiel sur l'évaluation socio-économique prévoit la réalisation systématique d'un test de sensibilité).

Message n°4 : la démarche d'évaluation environnementale doit être fondée sur une quantification exhaustive des émissions de GES

Les points principaux

- La quantification est nécessaire pour identifier les postes d'émissions les plus importants et pour appliquer la démarche ERC ;
- la totalité des émissions liées au projet, au plan ou au programme doit être pris en compte en intégrant l'ensemble du cycle de vie (phase de travaux, phase d'exploitation, phase d'étude le cas échéant, émissions liées à l'extraction des matières premières, à la fabrication des matériaux utilisés, au transport des matières utilisées et produits fabriqués, émissions liées au stockage et déstockage de carbone dans les sols, au démantèlement, au recyclage, etc.) ;

⁴⁴ Pour la définition des hypothèses, les maîtres d'ouvrage peuvent s'appuyer sur le document publié par le ministère de la transition écologique en janvier 2020 « Synthèse du scénario de référence de la stratégie française pour l'énergie et le climat » (<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Synth%C3%A8se%20sc%C3%A9nario%20de%20r%C3%A9f%C3%A9rence%20SNBC-PPE.pdf>)

⁴⁵ Le référentiel pour l'évaluation des projets d'infrastructures et de services de transport de juin 2014 (<https://www.ecologie.gouv.fr/evaluation-des-projets-transport>) est accompagné de fiche-outils pour guider sa mise en œuvre. La fiche-outil sur les scénarios de référence précise les hypothèses à prendre en compte en cohérence avec la SNBC2, par exemple pour la composition du parc et les consommations des véhicules. (<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/11%20-%20Sc%C3%A9nario%20de%20r%C3%A9f%C3%A9rence.pdf>).

- les paramètres d'entrée des calculs (consommations de différentes sources d'énergie, nombre de kilomètres parcourus, facteurs d'émission considérés, etc.) ainsi que la source des données et paramètres doivent être présentés, aussi récents que possible et justifiés ;
- il convient de distinguer les émissions générées des émissions évitées ou compensées compte tenu de la nature différente et de l'incertitude souvent élevée pour ces deux dernières catégories ;

Pour aller plus loin

- Exemples d'émissions importantes trop souvent négligées dans les projets aujourd'hui :
 - les émissions « grises » liées notamment aux matériaux de construction (bâtiments, infrastructures, parcs EnR...),
 - les émissions liées aux démolitions,
 - les émissions liées aux activités et à la mobilité induite dans le cas des Zac ou des documents d'urbanisme,
 - les émissions liées à l'activité du bâtiment ou de l'installation présentée : trafic aérien dans le cas d'une plateforme aéroportuaire, émissions des transports dans le cas d'un entrepôt logistique...,
 - les émissions liées à l'urbanisation induite dans le cas d'un projet d'infrastructure routière,
 - les émissions liées aux process industriels, aux approvisionnements...
- il n'est pas admissible d'exclure *a priori* certaines émissions au prétexte qu'elles seraient faibles. S'agissant d'un effet planétaire fondé sur une multitude d'émissions unitaires, toute émission doit être évitée, réduite ou compensée ;
- il n'y a pas lieu de tenir compte de la « responsabilité » ou de « l'attribution » au stade de la quantification, cette question doit être examinée lors de la définition des mesures ERC.
- il est recommandé de fournir une estimation de l'incertitude des résultats et de leur sensibilité au choix des hypothèses ;
- pour l'étape de la quantification, il est possible de s'appuyer sur les nombreux outils et données disponibles (guide du CGDD pour l'évaluation des émissions de GES des projets, Base Empreinte® de l'Ademe).

Message n°5 : pour la comparaison avec les objectifs nationaux, le premier niveau d'analyse consiste à vérifier si le projet prend pleinement en compte les orientations stratégiques de la SNBC en vigueur

Les points principaux

- Selon les situations, les objectifs et les caractéristiques des projets, plans et programmes doivent être analysés :
 - au regard des orientations stratégiques transversales et sectorielles définies dans la SNBC et la PPE,
 - au regard des objectifs inscrits dans les Srdet et les PCAET, et éventuellement les Scot et les PLU ;
- à cette occasion, il convient également de vérifier si le projet, plan ou programme contribue à la réduction à l'horizon 2050 de la consommation énergétique finale de 50 % (par rapport à 2012, avec un objectif intermédiaire de réduction de 20 % en 2030) qui est considéré dans

la SNBC comme nécessaire pour atteindre les objectifs de décarbonation de l'énergie et de neutralité carbone en 2050.

Pour aller plus loin

- Dans le cas des transports par exemple, les cinq leviers identifiés dans la SNBC2 sont : la décarbonation de l'énergie consommée par les véhicules et l'adaptation des infrastructures associées, l'amélioration de la performance énergétique des véhicules, la maîtrise de la croissance de la demande, le report modal vers les modes les plus économes en énergie et les moins émetteurs, l'optimisation de l'utilisation des véhicules.

Message n°6 : pour analyser le projet par rapport à la trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre, notamment la neutralité carbone à l'horizon 2050, une déclinaison de la trajectoire à différentes échelles (temporelles, géographiques et thématiques) est nécessaire mais les différents travaux sur le sujet n'ont pas encore totalement abouti.

Pour aller plus loin

- Les budgets carbone définis dans la SNBC couvrent une période de 10 à 15 ans et la décomposition est fournie par grands secteurs (transports, agriculture, industrie, bâtiments, production d'énergie, déchets, secteur des terres) ;
- il est nécessaire de disposer d'une décomposition sectorielle plus fine pour analyser la situation d'un projet par rapport à l'objectif de réduction ;
- pour mémoire, les plans d'action climat ministériels, dont les premiers ont été publiés en 2021, auraient pu à terme fournir un cadre pertinent avec, par exemple, la définition d'objectifs par filière pour l'industrie dans le cadre des travaux des comités stratégiques de filière (CSF). Les plans d'action qui ont été bâtis n'étaient néanmoins pas adaptés pour fournir un tel cadre. Le processus ne s'est pas poursuivi ;
- la loi climat et résilience d'août 2021 a posé le principe de l'élaboration de feuilles de route de décarbonation par les grands secteurs émetteurs, en lien avec l'État et les collectivités locales, pour mettre en œuvre les objectifs climatiques, dont la SNBC. Plusieurs de ces documents sont adoptés ou en élaboration avancée, soit dans une approche par « sous – secteur vertical » (plans par filières industrielles) ou plus transversale (décarbonation du bâtiment, aménagement, etc...). Outre la présentation de trajectoires propres à chaque grand secteur, ils donnent un certain nombre de leviers pour l'action qui pourraient guider la réflexion des porteurs de projets. Ils sont en cours de territorialisation (voir ci-après). Par ailleurs, les 50 sites industriels les plus émetteurs ont signé avec l'État des « contrats de décarbonation »⁴⁶, que les projets de ces sites qui entrent dans le champ de l'évaluation environnementale devraient donc au moins prendre en compte de manière claire et argumentée. Les travaux ⁴⁷ du secrétariat général à la planification écologique pourront également servir de guide ;
- pour faciliter l'évaluation des projets, plans et programmes, les plans d'action, plans de filière, contrats de décarbonation et autres référentiels devraient néanmoins fournir des

⁴⁶ Cf. <https://presse.economie.gouv.fr/signature-des-contrats-de-transition-ecologique-de-lindustrie/>

⁴⁷ Territorialisation de la planification écologique <https://territoires-en-transition.ecologie.gouv.fr/?h=ressources&hp=chJldmldz1wb2kuNjUwNDRmMjM4N2EzNTg3ODE5N2NmMjAy#ressources?preview=poi.65044f2387a35878197cf202>

informations suffisamment détaillées par secteur et sous-secteur, identifier les émissions liées nouveaux projets et préciser les mécanismes de suivi et les corrections prévues en cas de dérive de la trajectoire ;

- des outils sont en cours de développement pour faciliter la déclinaison de la SNBC dans les politiques territoriales. Le SGPE a ainsi mis en place fin 2023 un outil permettant de simuler une déclinaison au niveau régional. Un travail est en cours au niveau de l'Etat, sous maîtrise d'œuvre de l'ADEME, pour avancer sur la déclinaison au niveau des EPCI.

Message n°7 : Sans attendre les déclinaisons de la trajectoire de réduction permettant d'apprécier si un projet, un plan ou un programme est compatible avec les objectifs, il convient d'appliquer la démarche éviter, réduire et compenser à l'ensemble des émissions générées par le projet, le plan ou le programme

Les points principaux

- Les projets, plans et programmes examinés par l'Ae et les MRAe sont ceux identifiés comme susceptibles d'engendrer des incidences notables sur l'environnement. À quelques rares exceptions près, ils sont à l'origine d'émissions de GES et des mesures d'évitement, de réduction et, le cas échéant, de compensation (ERC) sont donc nécessaires. La démarche ERC doit être appliquée à l'ensemble des sources d'émissions générées par le projet, le plan ou le programme ;
- pour les opérations d'aménagement soumises à évaluation environnementale, l'étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies produites à partir de ressources renouvelables prévue par l'article L. 300-1-1 du code de l'urbanisme doit être réalisée afin d'envisager des solutions de réduction, en tenant compte de leurs incidences ;
- la recherche de la sobriété doit guider la réflexion sur les mesures d'évitement et de réduction, occasion d'explorer les possibilités d'aller au-delà des simples exigences réglementaires (via la sobriété, la performance énergétique des bâtiments ou l'utilisation de matériaux bas carbone par exemple), d'analyser les possibilités de report modal et de développement des mobilités actives, de développement de la production d'énergies renouvelables (chaleur solaire, photovoltaïque, géothermie, etc.), de valoriser la chaleur fatale, de réduire l'artificialisation des sols... ;
- pour les mesures de compensation au-delà du périmètre du projet, l'objectif de neutralité carbone étant fixé à l'échelle nationale, il convient de privilégier des solutions minimisant les émissions de GES sur le territoire français pour toutes les émissions supplémentaires qui seront générées au niveau national. Les porteurs de projet, plans et programmes peuvent par exemple avoir recours pour leur projet au label bas carbone développé par le ministère chargé de l'environnement, ou, pour un maître d'ouvrage routier, accompagner à titre de compensation un opérateur dans la réhabilitation et la rénovation énergétique de logements sociaux, etc. Dans tous les cas l'additionnalité, la robustesse et la pérennité des mesures de compensation devront être démontrées et suivies.

Pour aller plus loin

- La démarche ERC doit être appliquée y compris pour des projets répondant *a priori* à certaines orientations stratégiques de la SNBC. C'est le cas des projets de développement de

transports collectifs guidés ou ferroviaires qui offrent une alternative au transport routier. Ces projets concourent au développement d'une offre de transport dont les émissions par passager ou par tonne transportés sont faibles, mais ne sont pas nulles, et doivent donc aussi être quantifiées. Le dossier doit montrer en quoi ce projet permet effectivement de remplacer des déplacements générateurs de GES ;

- la réflexion sur les mesures d'évitement et de réduction doit pouvoir s'appuyer sur une analyse complète (émissions directes et indirectes, sur l'ensemble du cycle de vie) des émissions de GES afin d'identifier les postes d'émission sur lesquels des solutions peuvent être étudiées, soit dans le cadre de l'étude des scénarios alternatifs, soit dans celui de la séquence ERC ;
- compte tenu de la nature des projets, plans et programmes examinés, les mesures d'évitement et de réduction sont, sauf exception, insuffisantes pour aboutir à un bilan positif sur les émissions de GES, voire à l'absence d'incidences résiduelles notables. Il convient alors de mettre en œuvre des mesures de compensation, en vérifiant leur efficacité ;
- des solutions peuvent être mises en œuvre dans le périmètre du projet grâce notamment à l'intégration de plantations qui augmentent les possibilités de stockage du carbone. Cet effet est néanmoins modeste (de l'ordre de 300 tCO_{2e}/ha pour le passage d'un sol artificialisé à un boisement, gain obtenu après plusieurs décennies) et suppose un suivi garantissant la pérennité de ce stockage.

Message n°8 : l'analyse doit inclure celle de la vulnérabilité des projets, plans et programmes

Les points principaux

- Les problématiques spécifiques au projet, plan ou programme doivent être identifiées et analysées, il peut s'agir notamment :
 - du phénomène des îlots de chaleur urbains⁴⁸,
 - de l'élévation du niveau de la mer (document d'urbanisme, PPRNP, programmes d'actions de prévention des inondations (PAPI), Zac, ouvrages de protection contre la submersion marine, installations industrielles, stations de traitement des eaux usées (STEU) en zone littorale, projets portuaires...),
 - de la raréfaction des ressources en eau (accroissement de zones constructibles dans les document d'urbanisme, alimentation d'installations industrielles et d'installations nucléaires de base, projets de pôle résidentiel et touristique, y compris en montagne, projets de forage et d'irrigation...)
 - de l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements climatiques extrêmes, en particulier des alternances entre sécheresses et pluies,
 - de l'augmentation de l'aléa incendie de forêt,
 - des risques liés à la fonte du pergélisol en zone de montagne (chute de blocs et de glissement de terrain) ;
- la trajectoire de référence qui a été retenue fin 2023 comme base du futur 3^e plan national d'action au changement climatique (PNACC) est le scénario + 4°C « France métropolitaine » à la fin du siècle (sur la base de + 3°C « monde ») ;

⁴⁸ Pour développer des solutions, il est possible par exemple de s'appuyer sur le recueil édité par l'Ademe en mai 2021, « Rafraîchir les villes des solutions variées » : <https://librairie.ademe.fr/cadic/5604/recueil-rafraichissement-urbain-011441.pdf>.

- il est nécessaire d'envisager :
 - dès à présent ,la mise en œuvre de ce scénario, en particulier lorsque les projets présentent une sensibilité particulière (aménagements de stations de ski, installations ayant une forte dépendance à la ressource en eau avec des risques identifiés de raréfaction de cette ressource, présence d'enjeux forts...),
 - des temps de retour des évènements climatiques plus pessimistes que le temps de retour qualifié jusqu'à présent de vingtennal ou trentennal ;
- des outils d'aide à la décision sont à disposition du public :
 - www.drias.fr : en particulier projections d'indicateurs pour les feux de forêts, l'agriculture, l'enneigement,
 - un portail dédié à l'hydrologie <https://www.drias-eau.fr/>
 - des indicateurs climatiques à l'échelle des communes : <https://meteofrance.com/climadiag-commune>
 - les rapports du GIEC : <https://www.ipcc.ch/>

Message n°9 : lorsqu'une analyse coûts avantages doit être réalisée, elle doit être cohérente avec l'évaluation présentée pour les émissions de GES et les effets sur le climat doivent être monétarisés en prenant en compte les dernières valeurs tutélaires disponibles

Pour aller plus loin

- Les hypothèses utilisées pour l'analyse socio-économique doivent être cohérentes avec les estimations fournies pour les émissions de GES, des écarts étant notamment constatés lors de l'actualisation des études d'impact ;
- les valeurs tutélaires du carbone à utiliser pour la monétarisation des émissions de GES sont celles de février 2019 (valeurs « Quinet II »)⁴⁹.

Message n°10 : la prise en compte des émissions liées à la production et à la consommation d'électricité nécessite des précautions particulières (consommation évitée ou substituée)

Les messages principaux

- L'obligation législative⁵⁰, qui s'impose à chacun, d'agir en faveur de la sobriété en matière de consommation énergétique est à rappeler systématiquement ; trop de dossiers font état de la nécessité d'augmenter la production d'électricité (ou d'énergie en général) à partir de ressources renouvelables sans rappeler son corollaire qui est de diminuer très significativement la consommation ;
- l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre d'un projet de production d'électricité à partir d'énergie renouvelable doit être fournie dans l'étude d'impact, et ses hypothèses, périmètres et méthodologie documentés ;

⁴⁹ Sur la base des travaux de modélisation réalisés, la commission a proposé, en partant de 54 € en 2018, de retenir une valeur cible de l'action pour le climat de 250 €2018 en 2030, de 500 €2018 en 2040 et de 775 €2018 en 2050 (Source : https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-2019-rapport-la-valeur-de-laction-pour-le-climat_0.pdf).

⁵⁰ Cf. article 1 de la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte

- les émissions évitées par la production d'un projet d'énergies renouvelables doivent être évaluées en considérant les énergies auxquelles le projet permet réellement de se substituer : analyse spécifique au projet pour les projets hors réseaux comme la production de chaleur renouvelable ou l'autoconsommation, analyse plus générique pour les énergies de réseau en considérant le mix énergétique français et européen et les sources d'émissions remplacées (analyse statistique et systémique), et non pas uniquement une production à partir d'énergies fossiles ;
- de manière similaire, le contenu GES à prendre en compte pour l'électricité fournie par le réseau de distribution est celui du mix électrique moyen⁵¹, sauf si le porteur de projet peut justifier de conditions particulières nécessitant l'utilisation d'un facteur d'émission spécifique.

Pour aller plus loin

- Les facteurs d'émission des technologies employées doivent prendre en compte l'ensemble de leur cycle de vie ;
- les conditions actuelles pour l'octroi des garanties d'origine d'énergie renouvelables ne sont pas suffisantes pour permettre de considérer que l'électricité achetée à un fournisseur a un contenu carbone spécifique ;
- les évolutions prévisibles du mix énergétique devraient en théorie être prises en compte dans le cadre du scénario de référence (avec une tendance des émissions de GES attendue en baisse). Cette question est complexe dans un contexte où les usages de l'électricité sont amenés à fortement évoluer (développement de nouveaux usages de l'électricité, réduction de la consommation grâce à l'efficacité énergétique et à la sobriété, etc.) et doit être approfondie ;
- à défaut d'éléments disponibles sur les évolutions du mix énergétique, la dernière valeur connue du mix électrique peut être utilisée, des valeurs intégrant l'ensemble du cycle de vie sont disponibles sur la base Empreinte de l'Ademe (les valeurs sont mises à jour chaque année).

Les projets de production d'énergie renouvelable ou décarbonée recouvrent par ailleurs évidemment d'autres enjeux, à apprécier selon la filière concernée et les enjeux spécifiques de chaque projet et zone d'implantation. Ainsi concernant le bois-énergie et la méthanisation la question de la traçabilité, qualité et de la durabilité des intrants est un point d'attention fort, avec différentes incidences possibles à prendre en compte : incidences sur le stock de carbone en forêt ou dans les sols, incidences potentielles de cultures intermédiaires ou dédiées (usage ou pas de fertilisants ou pesticides, consommation d'eau), moindre retour au sol de déchets et résidus divers utilisés en méthanisation, incidences sur la biodiversité des évolutions de pratiques agricoles ou sylvicoles. Ceci évidemment sans préjudice de l'incidence directe de l'installation de production elle-même.

Message n°11 : Les demandes d'examen au cas par cas doivent aussi traiter du sujet de l'atténuation et de l'adaptation

Les points principaux

⁵¹ L'Ademe publie dans la base Empreinte les facteurs d'émission moyen de l'électricité qui sont mis à jour chaque année (<https://base-empreinte.ademe.fr/>).

- L'Ae et les MRAe constatent que les demandes d'examen au cas par cas présentées ne comportent que rarement une estimation des émissions de gaz à effet de serre ou une évaluation de la vulnérabilité des projets aux effets du changement climatique ;
- certains projets, plans et programmes soumis à examen au cas par cas peuvent pourtant être à l'origine d'émissions de GES conséquentes ou présenter une forte vulnérabilité aux effets du changement climatique, ce qui peut constituer un motif de soumission à évaluation environnementale ;
- ces volets devraient être documentés de façon systématique.

Pour aller plus loin

- dans le cas des projets, la mise à jour du formulaire permettrait d'inciter les pétitionnaires à fournir des renseignements.