

# REGISTRE NUMERIQUE

---

by PubliLégal

## REGISTRE NUMERIQUE D'ENQUÊTE PUBLIQUE

### MODIFICATION N°2 ET LA RÉVISION ALLÉGÉE N°1 DU PLU DE LA COMMUNE D'ODRATZHEIM

**Contributions du 06/03/2024 au 05/04/2024**

Rapport généré le 08/04/2024 à 10:19:48

Nombre d'avis déposés : 184

## **@1 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 16/03/2024 à 09:28:47

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Zone ZA de Odratzheim

**Contribution :**

En tant qu'habitant du coin, je souhaite que la zone concernée soit préservée pour conserver cette nature riche en biodiversité, en plein accord avec les préconisations des COP et l'encyclique LAUDATO SI du pape François.

**Pièce(s) jointe(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@2 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 16/03/2024 à 15:40:28

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Zac

**Contribution :**

Je m'oppose à la révision du PLU en l'état et demande le respect de la recommandation de L'AE du 01/12/23 de re classement en zone N de l'intégralité de l'espace bocager, de la zone humide et de la prairie de fauché située en partie SO de la zone 1AUX.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@3 - xxx- Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 16/03/2024 à 17:42:05

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Zone d'Activité à Odratzheim

### **Contribution :**

Encore une zone artificielle à la place de Nature! Vive la France Moche Dans la zone de la Communauté de Communes de la Mossig et du Vignoble ont été créés très récemment (ou vont l'être rapidement) 4 nouvelles zones (Zone Artisanale du Ried à Wasselonne, extension de la zone des Pins à Wasselonne, la zone « rue des prés » à Marlenheim, la zone de loisir pour un "trail center" à Wangenbourg ). Elles se rajoutent aux nombreuses zones éparpillées déjà existantes aux différents points cardinaux de nos bourgs. Nos villes et villages sont en train d'être « phagocitées », encerclées par ces zones, des constructions comme un DRIVE Leclerc à l'Entrée de Wasselonne, des panneaux... qui rendent notre France « moche » selon l'expression même du gouvernement actuel . La Communauté de Communes de la Mossig et du Vignoble dépense de l'argent public pour le tourisme et pour maintenir le centre des bourgs attractifs, mais dans le même temps, elle permet la destruction de zones naturelles typiques de nos campagnes en créant des zones ZAC qui attirent des commerces et activités jusqu'à maintenant présents pour certains dans le centre des villes (la pharmacie de Marlenheim en est un des derniers exemples). La préservation des paysages naturels est importante pour le bien-être au quotidien des habitants de tout âge. « La planète brûle et nous regardons ailleurs » a dit l'ancien Président Jacques Chirac : Plus personne ne peut nier l'urgence climatique et la chute vertigineuse de la biodiversité, mais pourtant certains de nos élus ne tiennent pas compte des recommandations faites par l'Autorité Environnementale (dans le dossier de révision du PLU). Pourquoi ? Il y a un besoin de zones ? : commençons déjà par remplir celles existantes et optimisons les surfaces artificialisées, veillons à la priorité des besoins (avons-nous besoin de multiplier des services ou commerces identiques ?). Quelle est la liste des activités qui désirent s'installer dans la zone d'Odratzheim ? Quels sont les besoins ? aucune liste ou besoin n'ont été donnés dans le dossier !! Il y aura compensation ! : quelle prétention de vouloir remplacer ce que la nature a mis des dizaines d'années à mettre en place par quelques arbres plantés ! De plus, les derniers étés ayant été très secs, leur avenir est très compromis sans un apport d'eau. Qui va s'en occuper ? Y a-t-on songé ? Il faut à tout prix sauver les reliques de nature encore existantes et laisser la nature reprendre ses droits dans certaines zones : il y va de notre futur et celui de nos enfants !

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@4 - xxx - Westhoffen**

**Date de dépôt :** Le 16/03/2024 à 18:04:26

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Préservation biodiversité - paysage dans la révision du PLU

**Contribution :**

Bonjour,Étant habitant de Westhoffen ainsi que naturaliste depuis de nombreuses années, je ne peux que m'insurger contre ce plan de révision visant à bétonner et construire dans ce secteur. La zone est très propice à la faune et abrite des espèces dont les effectifs sur le territoire français ne cessent de diminuer depuis des décennies comme la pie-grièche écorcheur ou le lézard des souches. Les espaces tels que celui-ci, pourvu de haies et de vergers, se font de plus en plus rares. A ce titre la piste cyclable menant de Westhoffen à Odratzheim est encore à ce jour d'une beauté exceptionnelle. Le projet ruinera définitivement cet état de fait.Nous vivons dans la vallée de la Mossig pour une raison. Nous ne voulons pas que notre environnement soit transformé en une suite de magasins, si tel était le cas nous habiterions à Strasbourg, merci.Cordialement

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@5 - xxx - Traenheim**

**Date de dépôt :** Le 17/03/2024 à 08:09:54

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** opposition à la ZAC

**Contribution :**

je suis une utilisatrice des chemins qui longent la piste cyclable et je souhaite vivement que cette zone soit préservée pour le bien-être de tous humains et animaux .

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@6 - xxx - Traenheim**

**Date de dépôt :** Le 17/03/2024 à 08:57:39

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Abandon projet zone commercial d'Odratzheim

**Contribution :**

Bonjour, Nous avons choisi de venir habiter à Traenheim il y a un peu plus de 10 ans de cela alors que nous étions à Strasbourg. Nos motivations premières étaient de nous rapprocher de la nature et d'un environnement moins bétonné que nous ne supportions plus. Mais nous sommes outrés de constater que l'appât financier est sur le point de prendre une fois de plus le dessus sur des intérêts écologiques évidents. Ce projet est absurde et inutile. Nous n'avons pas besoin de davantage de zone commerciale à proximité, il y a tout ce qu'il faut à Marlenheim et les habitants du secteur sont habitués à s'y rendre. Bénéficier de ces espaces vierge de construction est essentiel pour la nature.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@7 - xxx - Traenheim**

**Date de dépôt :** Le 17/03/2024 à 09:31:34

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Révision Plan d'Urbanisme Odratzheim

**Contribution :**

Bonjour, Comment peut-on aujourd'hui encore, détruire une belle et nécessaire zone naturelle pour une zone urbanisée qu'elle soit commerciale, industrielle ou artisanale ? Molsheim, Marlenheim, Wasselonne et même la ferme Rothgerber sont à deux pas, ce projet est donc inutile et simplement criminel au regard du réchauffement climatique ! Alors que mon frère est directeur d'Emmaüs est ancien président d'Emmaüs France, voisin d'Odratzheim, donc particulièrement sensible à ce sujet, je ne comprends pas la logique ! Soyez responsables, réfléchissez, et stoppez ! La nature et le monde vous remercieront... Sk

**Pièce(s) jointe(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@8 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 17/03/2024 à 10:39:56

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** opposition projet artificialisation ZAC Odratzheim

**Contribution :**

Ce projet qui impactera 8 hectares de zones naturelles et agricoles condamnant ainsi de nombreux mammifères, oiseaux, reptiles et insectes, qui ne respecte apparemment pas les recommandations de l'autorité environnementale concernant les prairies les arbres et les haies existantes m'apparaît superflu. En effet, il y a plusieurs zones d'activité autour d'Odratzheim dont certains locaux sont visiblement vides et l'on peut constater par exemple dans la zone ellipse qu'il y a des changements d'enseignes réguliers. Notons que les commerces de proximité de Marlenheim ont déjà été mis à mal. En conclusion, je ne vois pas d'effets positifs même économiques qui justifieraient l'impact environnemental de ce projet.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@9 - xxx - Traenheim**

**Date de dépôt :** Le 17/03/2024 à 19:27:33

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Gachis environnemental

**Contribution :**

Bonjour, Il n'y a pas encore assez de zone commerciale et artisanale. Chacun veut la sienne. Arrêtez de détruire la nature. Pensez à nos enfants et pas que à l'argent. Soyez raisonnable. Salutations

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@10 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 17/03/2024 à 21:22:07

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Préservation d'un réservoir de biodiversité à Odratzheim

**Contribution :**

Habitants d'Odratzheim, nous sommes contre l'installation d'une ZAC à Odratzheim, à l'endroit prévu aujourd'hui, pour les raisons suivantes:Ce projet va l'encontre de la stratégie nationale bas carbone (COP21)La plantation de quelques nouveaux arbres ne pourra remplacer la végétation existante, composées de vieux arbres dans de nombreuses variétés, et des bouchures.Ce projet consistera en la bétonisation d'un des derniers beaux coins de nature des alentours de notre village.Il va diminuer grandement la qualité de vie dans notre village (augmentation de la circulation, bruit, chantier pendant des années, bâtiments industriels sans cachés locaux alors que notre village doit respecter toutes sortes de normes pour être en règle).Il va diminuer la valeur de nos maisons (charme du village détruit par une affreuse zone industrielle juste à l'entrée).Il va surtout détruire l'habitat de beaucoup d'animaux (chevreuils, faisans, cigognes et nombreux autres variétés d'oiseaux, grenouilles...)A Marlenheim, au sein de notre ComCom, aux alentours, de nombreux locaux industriels se vident et, pourraient surement répondre pour recevoir les intéressés.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@11 - xxx - Marlenheim**

**Date de dépôt :** Le 18/03/2024 à 06:16:36

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Non à la nouvelle ZAC prévue à Odratzheim

**Contribution :**

Stop au béton ! Pourquoi détruite un espace naturel au profit d'une nouvelle ZAC alors même qu'il y en a déjà une à Marlenheim. Cette dernière prend déjà bien assez de place et d'ampleur ! Nos politiques signent des accords pour préserver notre environnement et les générations futures puis ils sont les premiers à ne pas les respecter, c'est une honte !

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@12 - xxx - Saverne**

**Date de dépôt :** Le 18/03/2024 à 09:38:12

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** il faut réduire notre emprise sur la nature

**Contribution :**

En tant qu'ancien directeur d'un site industriel, je sais que lorsque l'espace disponible est généreux, on trouve facilement toutes les raisons de l'occuper entièrement; au contraire, lorsque l'espace disponible est limité, l'entrepreneur devient inventif et réussit à optimiser cet espace pour faire plus avec moins d'espace. Dans le cas présent, avec 6 hectares il est possible d'accueillir un nombre significatif de PME (10-15). Il serait donc tout à fait raisonnable de se limiter à 6 hectares et qu'au moins 2 hectares du réservoir de biodiversité présent sur le site soient préservés.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@13 - xxx - Westhoffen**

**Date de dépôt :** Le 18/03/2024 à 11:51:58

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Non à la destruction d'une zone de biodiversité

**Contribution :**

Le projet tel qu'il présenté représente une menace claire pour la biodiversité de nos campagnes. Pour la tranquillité de chaque espèces vivantes et la nécessité que représente leur présence pour nous êtres humains. Je dis NON à ce projet!!

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@14 - xxx - Westhoffen**

**Date de dépôt :** Le 18/03/2024 à 16:55:07

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Objection au projet PLU

**Contribution :**

Je suis atterrée qu'un tel projet urbain puisse prendre naissance dans un espace naturel, menaçant diverses espèces, et qui est plus est le long d'une piste cyclable familiale.D'autres zones, déjà construites (ex : zone de Marlenheim) pourraient sans doute être agrandies (sous réserve que le besoin soit réel...ce qui est sans doute discutable).Aucune chance que j'y mette les pieds.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@15 - xxx - Traenheim**

**Date de dépôt :** Le 18/03/2024 à 17:35:45

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Refus d'implantation d'une Zac

**Contribution :**

NON A LA DESTRUCTION D'UN RESERVOIR DE BIODIVERSITE.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@16 - xxx - Westhoffen**

**Date de dépôt :** Le 18/03/2024 à 22:17:12

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Enquête publique PLU ODRATZHEIM

**Contribution :**

Je suis fermement opposé à la création d'une zone d'activité commerciale au lieu proposé. En plus de fragiliser l'éco système déjà mis à mal par notre mode de vie, cela aura pour impact de dévisager notre belle campagne si chère à nos cœurs. Cette espace tel que nous le connaissons offre une parenthèse dans notre quotidien nécessaire pour se recentrer sur les choses importantes. Bien évidemment que le développement économique est un enjeux majeur pour les collectivités territoriales. Mais elles ont surtout la responsabilité de maintenir une occupation des sols cohérente avec d'une part les attentes des administrés et d'une autre les besoins économiques nécessaire au bien être de la commune. Pour toutes ces raisons il serait judicieux non pas d'avorter ce projet, mais d'étudier d'autres pistes comme le déplacement de cette zone dans un lieu plus pertinent.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@17 - xxx - Marlenheim**

**Date de dépôt :** Le 19/03/2024 à 09:00:12

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** ZAC d'Odratzheim

### **Contribution :**

Bonjour, Est-il encore nécessaire de programmer de nouvelles zones commerciales, de prélever des terres agricoles, de transformer le sol et des zones naturelles en espaces durcis et artificialisés ? Quelle est la plus-value dans une intercommunalité déjà très largement équipée et aménagée. Ne peut-on pas concevoir de préserver et au contraire de renforcer la place des éléments naturels ? Je ne comprends pas les élus qui ne raisonnent qu'en terme de création et pas d'optimisation ou de préservation du milieu. Le climat change de façon perceptible, chaque année un peu plus. Ces travaux ne peuvent que contribuer à accentuer la mutation de notre environnement naturel.

**Pièce(s) jointe(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@18 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 19/03/2024 à 11:07:00

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Avis chambre agriculture

**Contribution :**

Ci-joint l'avis de la chambre de l'agriculture.

**Pièce(s) jointes(s) :**

Document : 2024 03 11 Avis Chambre Agriculture.pdf, page 1 sur 1

**De :** Alexandre TREIBER <[alexandre.treiber@alsace.chambagri.fr](mailto:alexandre.treiber@alsace.chambagri.fr)>  
**Envoyé :** lundi 11 mars 2024 16:42  
**À :** Mairie ODRATZHEIM <[mairie@odratzheim.fr](mailto:mairie@odratzheim.fr)>  
**Cc :** ATIP Procédure Urbanisme <[procedure.urba@atip67.fr](mailto:procedure.urba@atip67.fr)>  
**Objet :** Projet de modification n°2 - PLU D'ODRATZHEIM

**A l'attention de M. JEHL, Maire de la commune d'ODRATZHEIM**

Monsieur le Maire,

En réponse au courrier du 11 janvier 2024 concernant le projet de modification n°2 du PLU de votre commune, la Chambre d'Agriculture formule les observations suivantes.

**Concernant le point 1. Ouverture à l'urbanisation d'une zone IIAU**

En premier lieu, nous notons que l'ouverture à l'urbanisation de la zone IIAU prévue est bien en phase avec les orientations principales de votre PLU. Toutefois, en termes d'échéances, il était indiqué que les zones IIAU ne seraient ouvertes à l'urbanisation qu'à long terme, à savoir au moins 5 ans après approbation du PLU, afin de permettre l'achèvement du lotissement Nord et l'intégration de cette population (page 126 du rapport de présentation).

Sans remettre en cause les besoins de développement de la commune, des éléments d'analyse plus précis concernant une urbanisation plus rapide que prévue pourraient être apportés. Au regard des photographies aériennes et observations de terrain, il est difficile de connaître l'état d'achèvement ou non du lotissement Nord et d'identifier les opérations réalisées en densification (pour comparaison avec les potentiels identifiés lors de l'élaboration du PLU).

En outre, des précisions quant au choix d'ouvrir cette zone plutôt que l'autre zone IIAU pourraient être apportées (aucune priorité n'avait été posée lors de l'élaboration du PLU du fait de propriétés privées), au regard d'un impact agricole plus important (à la fois en surface et en fonctionnalité / par rapport aux espaces d'interface urbain-agricole).

En second lieu, nous souhaitons soulever plusieurs points de vigilance quant à l'OAP créée sur cette zone IAU.

En termes de nombre de logements, l'OAP évoque une simple "densité préconisée". Au vu des difficultés d'interprétation de cette notion de "préconisation" et des densités (nette/brute/etc.), nous suggérons que l'OAP soit plus précise en termes de nombre de logements à créer et de typologie (pour répondre aux éléments évoqués dans le rapport de présentation en termes de mixité de logements (individuel/individuel dense/collectif).

En termes d'impact sur l'activité agricole, nous attirons votre attention sur la gestion des espaces limitrophes avec des parcelles cultivées au Nord. L'implantation de clôtures sur limite de propriété devra se faire en dedans des unités foncières nouvellement créées. Bien que sans impact sur le respect par les exploitants agricoles des zones de non-traitement en limite des parcelles futures, l'incitation à la création d'un écran végétal sur toute la bande Nord du lotissement permettrait de limiter le risque d'exposition aux nuisances (et le risque éventuel de conflits de "voisinage"). Le chemin depuis la rue des Pierres et son prolongement au Nord (qui constitueront l'accès au secteur) ne semblent pas utilisés pour la circulation agricole ; si cela devait être le cas, il conviendrait de s'assurer que les aménagements prévus seront compatibles avec cette utilisation.

**Les autres points de la modification n'appellent pas de remarques particulières de notre part.**

Veillez recevoir, Monsieur le Maire, nos meilleures salutations.



Alexandre TREIBER

Responsable d'équipe Foncier, Urbanisme et Infrastructures  
Service Gestion du Territoire

Tél. : 03 88 19 17 28  
[alsace.chambre-agriculture.fr](http://alsace.chambre-agriculture.fr)



## **@19 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 19/03/2024 à 14:51:45

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**révision PLU commune Odratzheim pour projet ZAC

**Contribution :**

Au vu, notamment, de l'impact de ce projet de ZAC sur la biodiversité, je souhaite que ce projet soit revu en respectant les recommandations de l'Autorité environnementale du Grand-Est concernant la préservation des haies, arbres existants ainsi que de la zone humide.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@20 - xxx - Traenheim**

**Date de dépôt :** Le 19/03/2024 à 14:59:56

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Stop !

**Contribution :**

Merci de préserver ce réservoir magnifique de biodiversité dans mon environnement proche !

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@21 - xxx - Traenheim**

**Date de dépôt :** Le 19/03/2024 à 15:06:18

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Non à la destruction d'espaces naturels à Odratzheim

**Contribution :**

Cet endroit le long de la piste cyclable regorge de vie. Au milieu de tout cet espace composé uniquement de champs cultivés, cette partie est une véritable oasis. Pourquoi aseptiser un endroit comme ça ?? C'est un non sens. Pourquoi ne pas utiliser plutôt l'espace des champs qui économiserait en plus des travaux d'arrachage d'arbres. Laissez cet espace, il est autant apprécié par les animaux que les humains.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@22 - xxx - Wasselonne**

**Date de dépôt :** Le 19/03/2024 à 17:49:08

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Projet de Zac à odratzheim

**Contribution :**

Bonjour,Avis très négatif sur ce projet de Zac dans une zone verte et encore un peu sauvage avec quantité d'espèces de flore et de faune, Quelle curieuse idée à l heure ou on devrait plutôt réfléchir à limiter l'artificialisation et le bétonnage des solsHubert

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@23 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 19/03/2024 à 22:10:10

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Conservation du réservoir de biodiversité

**Contribution :**

Bonjour, Je tiens à exprimer mon mécontentement à l'encontre de l'installation d'une ZAC à Odratzheim. Je souhaite préserver la biodiversité des lieux.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@24 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 20/03/2024 à 08:58:50

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Demande importante

**Contribution :**

Il faut absolument sauver la TERRE pour tous nos enfants futursA Odratzheim SAUVEZ LES 2 HECTARES sur les 8 hectares

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@25 - xxx - Strasbourg**

**Date de dépôt :** Le 20/03/2024 à 14:56:17

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Projet de ZAC odratzheim

**Contribution :**

Projet honteux !!!!

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@26 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 21/03/2024 à 09:21:07

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Révision du PLU, enquête , Odratzheim

**Contribution :**

Nous ne sommes pas favorables à ce projet de construction qui aura un impact défavorable sur l'environnement, la faune et la flore. Nous nous sommes installés spécialement à la campagne et avons fuit un milieu urbanisé ce n'est pas pour retrouver une ZAC avec toutes les nuisances qui vont avec. Enfin, le projet mésestime l'avis de l'autorité environnementale du Grand-Est qu'il convient de respecter.

**Pièce(s) jointe(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@27 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 21/03/2024 à 09:32:52

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Révision allégée du PLU, Odratzheim, enquête

**Contribution :**

Révision du PLU, enquête , Odratzheim Contribution : Nous ne sommes pas favorables à ce projet de construction qui aura un impact défavorable sur l'environnement, la faune et la flore. Nous nous sommes installés spécialement à la campagne et avons fuit un milieu urbanisé ce n'est pas pour retrouver une ZAC avec toutes les nuisances qui vont avec. Enfin, le projet mésestime l'avis de l'autorité environnementale du Grand-Est qu'il convient de respecter.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@28 - xxx - Dahlenheim**

**Date de dépôt :** Le 21/03/2024 à 14:33:12

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** ZAC

**Contribution :**

Tous les jours, nous entendons le mot biodiversité de la part des écologistes bien sûr, mais surtout des politiques qui prennent enfin conscience de la gravité de la situation. Il est urgent de cesser de bétonner, d'arracher vergers et haies. La Zac prévue sur le ban d'Odratzheim va à l'encontre de ce qui est nécessaire de faire aujourd'hui. Ces 8ha sont d'une biodiversité extraordinaire avec une avifaune que nous devons protéger: pie grièche, bruant jaune, geai, loriot, pic vert et épeiche, la liste est longue. Notre secteur ne manque pas de Zac et il est totalement inutile d'en rajouter une autre et de rendre la circulation encore plus difficile sur l'axe Marlenheim Molsheim.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@29 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 22/03/2024 à 09:10:22

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** RÉVISIONS PLU PLAN LOCAL D'URBANISME DE LA COMMUNE D'ODRATZHEIM

**Contribution :**

STOP ! La préservation des paysages naturels est importante pour le bien-être au quotidien des habitants de tout âge. Il faut à tout prix sauver les reliques de nature encore existants et laisser la nature reprendre ses droits dans certaines zones : il y va de notre futur et celui de nos enfants  
Privilégions la qualité de vie sur le commerce c'est le meilleur investissement pour l'avenir

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@30 - xxx - Strasbourg**

**Date de dépôt :** Le 22/03/2024 à 09:44:13

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Projet inacceptable

**Contribution :**

Ce projet est inacceptable.Nous n'avons qu'une planète, qu'un lieu où l'on peut vivre...A quand les lois qui protègent nos terres et nos arbres, à l'heure où l'on parle du problème de réchauffement climatique presque tous les jours ?

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@31 - xxx - Traenheim**

**Date de dépôt :** Le 22/03/2024 à 13:59:18

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Préservation du réservoir de biodiversité

**Contribution :**

Tenir compte de l'avis de l'autorité environnementale paraît être un minimum. Conserver au moins 2 hectares sur les 8 du projet ne remet pas en cause le projet en soit. Il y a suffisamment de champ autour.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@32 - xxx - Westhoffen**

**Date de dépôt :** Le 22/03/2024 à 18:03:52

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Betonnisation ODRATZHEIM

**Contribution :**

Non au projet de betonnisation

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@33 - xxx - Westhoffen**

**Date de dépôt :** Le 23/03/2024 à 10:43:51

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Préservation biodiversité - paysage dans la révision du PLU

**Contribution :**

Dans les 50 dernières années, nous avons perdu 70% des insectes et 50% des oiseaux de milieux agricoles. Pourquoi ? A cause de la perte d'habitats en particulier. Dans ce cadre, il est complètement irresponsable de continuer à artificialiser les sols et priver la faune de son espace naturel. Nous voulons que les abords de notre piste cyclable conservent leur biodiversité et leur beauté, merci s'il vous plaît de ne toucher à rien. D'autre part, il est légitime de se demander qui a vraiment besoin de nouvel espace et de nouveaux locaux : la zone d'activité de Marlenheim devrait suffire. Cordialement,

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@34 - xxx - Traenheim**

**Date de dépôt :** Le 23/03/2024 à 11:27:47

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Préservation biodiversité - paysage dans la révision du PLU

**Contribution :**

Ne serait-il pas préférable d'utiliser une zone agricole qui jouxte Odratzheim plutôt que faucher un espace naturel ? Le périmètre à proximité du garage Kuhn pourrait être agrandi par exemple. Cela serait plus logique en terme d'implantation de bâtiments, qui resteraient ainsi en contact avec la commune. Et cela permettrait de conserver la qualité paysagère des lieux.Merci de considérer ce commentaire.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@35 - xxx - Westhoffen**

**Date de dépôt :** Le 23/03/2024 à 11:57:05

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Préservation biodiversité - paysage dans la révision du PLU

**Contribution :**

Bonjour je m'appelle Inès j'ai 9 ans. Je ne partage pas votre avis sur ces constructions. Je fais du vélo sur cette piste cyclable et j'aimerais garder ce beau paysage . La nature devrait rester la ou elle est. Au revoir.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@36 - xxx - Westhoffen**

**Date de dépôt :** Le 23/03/2024 à 15:25:59

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Non à ce projet...

**Contribution :**

Pas du tout favorables à ce projet. Ne serait il pas préférable de respecter l'environnement et la biodiversité de cette espace naturel très agréable le long de la poste cyclable...

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@37 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 23/03/2024 à 19:00:12

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Non a la ZAC à Odratzheim

**Contribution :**

N'avons nous pas déjà détruit suffisamment notre planète ? Cette société de consommation en veut toujours plus et plus..., quelle tristesse que nous n'ayons pas encore compris l'importance de la nature! Préservons ce qui peut encore l'être ! Pour ceux qui veulent des boutiques et des fast food, pas besoin d'aller très loin.. Molsheim, Marlenheim, Wasselonne..

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@38 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 23/03/2024 à 20:16:05

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Zone artificielle de Scharrachbergheim

**Contribution :**

A nouveau un coin de notre nature qui sera altéré, bétonné, goudronné, artificialisé et stérilisé !! Et tout cela sans aucune consultation préalable des habitants de la commune et des villages environnants, ni aucune information sur les entreprises qui doivent s'y installer. Le citoyen, comme à l'accoutumée, est pris pour un benêt un peu "bas du front" qui ne pense pas plus loin que son nez. Qui ne pense ni à l'avenir de notre petit coin d'Alsace ni à celui de nos descendants. N'y a-t-il pas assez de zones artisanales ou commerciales dans lesquelles des places et locaux restent disponibles? Cherchez bien, vous trouverez. Renoncez à tout bétonner, les générations futures vous en seront reconnaissantes. Mère Nature également.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@39 - xxx - Westhoffen**

**Date de dépôt :** Le 24/03/2024 à 09:57:08

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** ZAC Odratzheim

### **Contribution :**

Après le GCO ou encore le contournement de Chatenois, on a vraiment l'impression que vous faites peu de cas de la conservation de notre environnement. L'Alsace est déjà un tissu densément peuplé et les espaces naturels s'amenuisent. Surtout, quand les habitants protestent, leur avis ne semble pas peser bien lourd face à la logique du profit ! Par pitié, arrêtez. Et permettez-nous de profiter encore et encore de nos espaces verts, de cette biodiversité que nous avons devoir protégée, coûte que coûte. Arrêtez de penser avec des euros à la place du reste. Nous savons qu'il est urgent de limiter les activités humaines au profit du Vivant.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@40 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 24/03/2024 à 11:46:53

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Aménagement d'une construction à Odratzheim

**Contribution :**

Je tenais à faire part de mon mécontentement sur le fait de construire des bâtiments dans la zone indiquée. Pourquoi vouloir absolument détruire la nature. Y a-t-il pas assez de béton partout ? La transparence sur ce projet avec des documents à peine lisibles dans la boîte aux lettres. Arrêter de nous prendre pour du jambon. Donc NON au béton . et Oui à la nature .

**Pièce(s) jointe(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@41 - xxx - Westhoffen**

**Date de dépôt :** Le 24/03/2024 à 12:29:30

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Opposition au projet

**Contribution :**

Je ne peux que m'opposer à ce projet. Pour 2 raisons. 1- Quelle utilité et besoin? Nous vivons dans une zone déjà très largement équipée en commerces, industries, zac et autres lieux bétonnés et aménagés. Le choix de vivre à la campagne se fait, pour nombre d'entre nous, pour des raisons de besoin d'un environnement naturel et préservé. Voir une nouvelle zone d'activité dont je n'aurais pas l'utilité me pose donc problème. 2- La destruction d'espaces naturels et bio diversifiés. On observe à cet endroit la présence de faune et flore que l'on ne trouve pas partout. Une nouvelle bétonnisation ne ferait qu'aggraver une destruction déjà massive ces dernières années avec la construction du gco pas loin et d'autres zac proches

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@42 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 24/03/2024 à 12:49:24

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Je m'oppose à ce projet qui n'a aucune raison d'exister autre que financière.

**Contribution :**

Je trouve ce projet totalement inutile car tout est déjà disponible dans les alentours. En plus de cela, c'est l'un des derniers endroits naturels qui participe à la préservation de la nature et aux bien être des habitants.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@43 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 24/03/2024 à 12:56:25

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Non à la suppression de ce coin de nature

**Contribution :**

Il existe déjà beaucoup de zones dans les alentours qui pourraient accueillir ce genre de projet sans raser encore une autre zone naturelle qui sont déjà rares.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@44 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 24/03/2024 à 13:03:10

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Contre le progrès

**Contribution :**

J'aimerais que ça reste comme cela est maintenant !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@45 - xxx - Westhoffen**

**Date de dépôt :** Le 24/03/2024 à 14:56:30

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** ZAC d'Odratzheim

**Contribution :**

Bonjour, je suis consterné par le projet de ZAC sur cet espace naturel protégé, devant lequel nous passons toutes les semaines à vélo. Quel message désastreux au moment où tout le monde parle de protection de la biodiversité, diminution de la bétonisation, sauvegarde des espaces verts et réduction de l'empreinte carbone... Pour implanter des commerces ? Il n'y en a pas déjà assez dans le coin ? Les espaces naturels, eux, se réduisent comme peau de chagrin...

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@46 - xxx - Westhoffen**

**Date de dépôt :** Le 24/03/2024 à 20:53:37

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**NON au projet de modification du PLU d'odratzheim!!!

**Contribution :**

C'est un non-sens écologique majeur, c'est absolument choquant de vouloir détruire tout un écosystème. Cela fait aussi partie du patrimoine local et nous avons un devoir de le protéger. Il ne reste déjà presque plus de zones humides, nous avons perdu 80% des insectes et oiseaux qui peuplaient notre région et l'on souhaite détruire davantage nos environs ?! L'initiative de remplacer un arbre par un autre arbre est ridicule car un arbre planté il y a des dizaines d'années qui héberge des oiseaux et insectes, ne peut pas être remplacé par un arbre faisant 15cm de haut ne pouvant rien héberger du tout! Et qu'en est-il des promeneurs, cyclistes, coureurs qui prennent aujourd'hui du plaisir à regarder la NATURE à cet endroit ?! C'est un projet scandaleux.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@47 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 24/03/2024 à 23:18:55

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Non à la ZA d'Odratzheim

**Contribution :**

Pourquoi une nouvelle zone alors que nous avons déjà celles de Wasselonne et Marlenheim qui sont toutes proches? Cette zone va t'elle améliorer notre qualité de vie? Je ne pense pas ... ainsi que toutes les personnes que j'ai rencontré dernièrement! Cette ZA ne sert-elle pas l'intérêt privé (un porteur de projet) au détriment de l'intérêt public (habitants de Odratzheim et environs)? Pourquoi détruire cet espace riche de biodiversité et si paisible; je m'y ballade régulièrement et y croise de nombreux promeneurs. Je découvre avec stupeur le visuel des aménagements prévus le long de la piste cyclable: les voiries seront très larges pour laisser passer les camions et les voitures en parallèle. Cela m'attriste de voir que ce projet ampute un si bel espace de biodiversité. Les animaux doivent penser que nous, les humains, marchons sur la tête.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@48 - xxx - Traenheim**

**Date de dépôt :** Le 25/03/2024 à 00:15:10

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Contre la zone

### **Contribution :**

Doit on vraiment détailler les raisons pour lesquelles nous sommes contre ce projet ? Un projet qui se fait dans le dos du peuple ! Nous n'avons pas été concerté avant que les dés soient lancés ! C'est en voyant que les questchiers n'étaient plus entretenues ni que le champs de tournesol fleurissait, que nous avons compris que nous étions victimes d'abus de pouvoir. J'aime cet endroit, cette piste cyclable ou ses sentiers qui donne l'impression de vivre encore dans un monde de respect quand je vois les fleurs blanches recouvrir le sol au printemps, les orties qui envahissent et abritent des insectes, les questchiers sauvages, les vergers avec leurs fruits qui dégagent cette bonne odeur de tarte, les passants qui cueillent les mûres des ronces, les prairies qui amènent à se détendre, ces chevreuils qui courent, ce pic vert qui s'abrite, ce cours d'eau qui défile, ces églantines qui nous régaler, cette boue qui s'accroche à nos chaussures, ces grillons qui chantent, ces oiseaux qui batifolent, ces orvets et crapeaux qui de plus en plus rares se faufilent, ramasser quelques noix de ce gigantesque noyer, faire pipi en toute discrétion. Principalement, je suis contre la destruction de la faune et de la flore d'autant plus aujourd'hui où elle est à préserver. Créée une zone commerciale à cet endroit ne fait pas sens car il y en a déjà qui ne sont pas entièrement utilisées sur Marlenheim, Molsheim /Dorlisheim, Marmoutier ! Privilégions les commerces dans nos villages. Pourquoi détruire un haut lieu de vie animalier, végétal, de promenade ? Pourquoi détruire de si importants arbres fruitiers aux multiples vertues ? Pourquoi nous tuer ? Pourquoi tuez-vous nos enfants en leur enlevant toute source de nature ? Avez-vous grandi dans une cage goudronnée avec des chants d'oiseaux artificiels ? Ou avez-vous pu goûter au loisir et au plaisir de sauter par dessus les troncs, frôler l'herbe fraîche, observer les insectes, vous reposer sous un arbre, cueillir des fleurs...le tout à proximité de chez vous sans pour autant devoir faire des kilomètres en voiture !!!! Vivre, ce n'est pas détruire sans raisons. Car vous détruisez ainsi également des rêves, des enfances et des adultes qui n'ont plus le goût des choses.

**Pièce(s) jointe(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@49 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 25/03/2024 à 16:53:10

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Ok mais une zone similaire doit être refaite

**Contribution :**

Dans le champ rue du moulin ?

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@50 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 25/03/2024 à 22:12:41

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**NON à la ZAC d'ODRATZHEIM

**Contribution :**

Réaliser un projet de ce type et détruire un espace de quiétude et plein de vie comme celui-ci est totalement incohérent. Le long de la piste cyclable c'est un petit havre de paix qui abrite une biodiversité et une végétation luxuriante ! Haies, prairies, multitudes d'insectes, de mammifères, d'oiseaux, ... vivent ici et y trouvent refuge. Des endroits comme celui-ci sont essentiels et regorgent de vie ! Malheureusement ils deviennent tellement rares, la biodiversité est en fort déclin, l'Homme détruit toutes les choses incroyables, belles et simples qu'offre la nature. Ici existe un véritable petit coin de paradis, un écosystème qui a mis des années à se créer, pourquoi vouloir le détruire ? Il est à préserver !! Et à la place de cela, une ZAC ... Quelle stupidité ... Bétonner cet espace serait une absurdité, une honte ! Avec les été caniculaires qui se profilent, les restrictions d'eau, ces endroits de fraîcheur seront d'autant plus appréciés de tous ; Homme, faune et flore ! Une récente zone à Ittenheim vient de sortir de terre avec des locaux disponibles à louer. Pour quoi et pour qui y a-t'il encore des besoins à Odratzheim et environs ? Quelle est réellement la demande ? Pourquoi ne pas utiliser des locaux déjà existants et vides ? Marlenheim, Wasselonne, Molsheim, Ittenheim, ... De plus, il y a déjà toutes les commodités à proximité. Inutile de multiplier l'offre et de faire concurrence aux commerces déjà existants. C'est un choix de s'installer dans un village pour être loin de toutes ces zones et ces sols bétonnés et artificialisés. Il faut laisser un peu de place à la nature dans nos villages et à proximité, et penser à la santé de tous, à l'environnement, plutôt qu'à l'argent. C'est primordial...NON à ce projet aberrant et à contre sens des objectifs environnementaux !

**Pièce(s) jointe(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@52 - xxx - Westhoffen**

**Date de dépôt :** Le 26/03/2024 à 10:30:54

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Opposition ZAC d'Odratzheim

### **Contribution :**

Je tiens à faire part de mon opposition ferme au projet de création d'une ZAC sur des espaces naturels et agricoles accueillant une riche biodiversité. Il me paraît tout à fait aberrant, au regard des impacts environnementaux qui en découleraient, de détruire un espace de nature sensible, qui est habité par des espèces végétales et animales qui ont leur importance dans l'écosystème. Il n'est plus à démontrer que les arbres favorisent la tenue des sols et permettent une bonne infiltration de l'eau, ce afin de rechargement des nappes phréatiques. Seuls les grands arbres, implantés depuis de nombreuses années, assurent parfaitement cette infiltration : des jeunes arbres, nouvellement plantés, mettront des années avant de pouvoir assurer ce rôle prépondérant. Nous n'avons plus aujourd'hui le luxe de traiter la nature comme un simple bien dont nous pouvons disposer selon notre bon vouloir, sans aucun bon sens, il y va de notre bien-être à tous. L'Autorité Environnementale du Grand Est a elle-même marqué son opposition à ce projet, il me semble que son avis, constitué d'experts régionaux, est particulièrement important ; une réflexion s'impose donc à mon sens quant à la décision de création d'une ZAC sur un espace naturel particulièrement apprécié des habitants, décision qui impactera fortement le territoire et la vie de chacun. Les erreurs passées quant à la gestion des espaces naturels, des sols, des forêts, etc. ont montré les forts impacts sur la biodiversité de nos régions, dont nous payons le prix aujourd'hui, et que nous devons assumer à long terme. Ces erreurs ne doivent plus se poursuivre. Les élus sont au service du peuple et ont une immense responsabilité quant aux décisions qu'ils prennent pour le bien-être de leurs concitoyens et des générations futures. Nous n'avons plus aujourd'hui la possibilité, ni le droit d'ailleurs, de ne penser qu'au développement, au profit et à la rentabilité sans penser à l'impact que chacun de nos gestes et chacune de nos décisions auront sur notre territoire.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@53 - xxx - Kuttolsheim**

**Date de dépôt :** Le 26/03/2024 à 15:25:21

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Avis enquête publique

**Contribution :**

J'ai pris connaissance de ce projet d'aménagement d'une zone artisanale - projet qui serait "dans les tuyaux depuis une 15ème d'années -et je suis effarée que l'on puisse dans ces périodes qui sont incertaines au niveau international, ne pas chercher à préserver cette nature, ces terres agricoles si riches et le bien être des personnes. Que dira t'on à nos enfants quand ils verront les photos d'avant projet et après le projet ? ils diront "et vous avez laisser faire!!!". Peut t'on encore détruire ces magnifiques paysages qui sont les nôtres... Il y a tant de friches industrielles qui ne demandent qu'à être réhabilitées.. Il y aura encore plus de camions sur cette route déjà bien chargée avec la pollution que cela engendre... On a vraiment pas besoin de ce projet dans notre commune. Michèle

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@54 - xxx - Strasbourg**

**Date de dépôt :** Le 26/03/2024 à 17:28:12

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Non à la destruction des espaces naturels et au projet de ZAC sur odratzheim

**Contribution :**

Après le GCO ou encore le contournement de Chatenois, on a vraiment l'impression que vous faites peu de cas de la conservation de notre environnement. L'Alsace est déjà un tissu densément peuplé et les espaces naturels s'amenuisent. Surtout, quand les habitants protestent, leur avis ne semble pas peser bien lourd face à la logique du profit !

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@55 - xxx - Westhoffen**

**Date de dépôt :** Le 26/03/2024 à 17:46:32

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** STOP à l'artificialisation

**Contribution :**

C'est un scandale! Laissez nous le peu de nature qu'il nous reste.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@56 - xxx - Herrlisheim**

**Date de dépôt :** Le 26/03/2024 à 18:19:38

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Préservation biodiversité - paysage dans la révision du PLU

**Contribution :**

Je croyais que l'urgence était de protéger la nature.Je croyais que la planète était en danger.Quel est votre but ?Pourquoi détruite un écosystème existant ?Mon incompréhension est totale.Notre région, l'Alsace est déjà encombrée de réseaux routiers, zones d'activités et champs de maïs.Alors, je dis NON à la destruction de la zone d'Odratzheim !Avez vous des enfants, des petits enfants ?

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@57 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 27/03/2024 à 08:49:21

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Non à la ZAC

**Contribution :**

Nous sommes contre la ZAC qui devrait se faire construire, un seul espace vert et une zone inutile à construire !! Tout un écosystème qui sera impacté, des animaux protégés et une flore sera détruite ?

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@58 - xxx - Traenheim**

**Date de dépôt :** Le 27/03/2024 à 09:44:03

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Opposition au projet

**Contribution :**

En 2024 en France nous en sommes encore à avoir ce genre de débat pour arriver à sauvegarder la nature. Pourquoi toujours plus de bétonisation? N'y a t'il pas suffisamment d'autres espaces industriels déjà existants qui pourraient être restaurés ? Pensons aux générations à venir...

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@59 - xxx - Traenheim**

**Date de dépôt :** Le 27/03/2024 à 13:33:42

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Revision PLU plan local d'urbanisme de la comune d'Odratzheim

**Contribution :**

Je m'oppose à la mise en place de la ZAC qui détruira un réservoir de biodiversité. Je condamne ce projet d'artificialisation des espaces naturels et agricoles et souhaite que ce réservoir de biodiversité soit entièrement préservé comme le recommande l'Autorité environnementale du Grand Est et que toute la zone concernée soit reclassée en zone naturelle N dans le PLU d'Odratzheim.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@60 - xxx - Westhoffen**

**Date de dépôt :** Le 27/03/2024 à 18:28:17

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** MODIFICATION N°2 ET LA RÉVISION ALLÉGÉE N°1 DU PLU DE LA COMMUNE D'ODRATZHEIM

**Contribution :**

Je m'oppose à la construction d'une ZAC près d'Odratzheim. J'utilise régulièrement la piste cyclable pour me rendre à Marlenheim depuis Westhoffen. Cet endroit est un coin de Nature agricole préservé qui a déjà du mal à se défendre contre la pollution incessante de la route Nationale Je pense qu'elle est inutile en plus des destructions de la biodiversité que cette construction engendrera. La ZAC de Marlenheim est déjà immense, et tous les commerces qui s'y trouvent ne sont pas florissants.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@61 - xxx - Traenheim**

**Date de dépôt :** Le 28/03/2024 à 07:03:23

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Avis zac odratzheim: contre le projet

**Contribution :**

La bétonisation entre les villages en Alsace ne laisse guère de zones où peut s'établir une certaine biodiversité. Une énième zone n'est pas nécessaire

**Pièce(s) jointe(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@62 - xxx - Dorlisheim**

**Date de dépôt :** Le 28/03/2024 à 09:40:58

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Non au projet de ZAC à Odratzheim

**Contribution :**

Ce projet est un désastre pour la biodiversité locale, pour un bénéfice quasi inexistant pour les populations avoisinantes. L'augmentation de la hauteur des bâtiments envisagée dans le projet modifié est une aberration et résultera en une pollution visuelle supplémentaire qui nuira grandement au charme du village.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@63 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 28/03/2024 à 11:37:35

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Contre la ZAC

**Contribution :**

Il y a DÉJÀ une ZAC à Marlenheim, soit à moins de 2km, qui semble sous-exploitée, on peut donc légitimement se poser la question : POURQUOI une ZAC supplémentaire à Odratzheim ? La population a-t-elle vraiment besoin d'une ZAC ? J'en doute fortement ! Ce projet de ZAC semble plutôt servir les intérêts de quelques-uns au détriment du reste de la population en général et des riverains en particulier pour qui cette ZAC sera une source supplémentaires de désagréments, avec encore plus de camions, et donc plus de bruits et de pollution à toute heure ! Et la BIODIVERSITE alors ? On voit très bien sur une carte que cette zone est encore un des RARES endroits tranquilles à des kilomètres à la ronde où peuvent s'épanouir tout un tas de bestioles. La population a-t-elle besoin de ces bestioles ? Evidemment que oui, même si on ne le voit pas directement. Il est en effet évident que les vergers bio de Traenheim, ainsi que toutes les cultures environnantes, ont besoin de ces bestioles qui bouffent les ravageurs de pommes, pollinisent les fleurs, etc... Et en plus c'est un endroit tellement beau et agréable pour les ballades. Nous avons beaucoup plus besoin de ces ilots de nature que de zones bétonnées.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@64 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 28/03/2024 à 15:13:35

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** ZONE D'ACTIVITÉ À ODRATZHEIM

**Contribution :**

Il est aberrant de construire une zone artisanale à cet endroit et dans ce contexte ! 1/ L'offre est déjà bien supérieure à la demande •Dans un rayon de 10km il y a déjà 67 annonces de locaux commerciaux et ou artisanaux à vendre ou louer (Source : recherche leboncoin)•Le nombre de défaillances d'entreprise en hausse de 44% en 2023 dans le bas Rhin (Source : Insee / Fiben, Banque de France)•Des zones d'activités concurrentes aux alentours mieux placées qui ne trouvent pas preneur ou sont à l'arrêt : La zone du Fehrel de 19 hectares à Rosheim à l'arrêt depuis 4 ans, Le Bonaparc à Ittenheim. 2/ Le Lieu est inadapté •La zone est éloignée des grands axes autoroutiers, cela augmentera le trafic routier dans les villages alentours. Ayant pour impact direct d'augmenter le risque d'accident et également les nuisances liées au nombre de poids lourds en plus. •La future zone est située en contre haut d'un bras de la Mossig, en cas de fuite ou déversement de produit chimique l'ensemble du milieu aquatique serait directement impacté. •Les arbres, les haies, les prairies permettent un refuge idéal pour un grand nombre d'animaux, le projet détruirait une grande partie de l'écosystème. •Actuellement cette zone permet une trame verte et bleue entre les villages ; cela va à contre sens des objectifs de la communauté de communes de la Mossig et du vignoble (CCMV) et Pays de Saverne (CCPS) (Source article DNA du 09/02/2024)Il est totalement illogique de poursuivre ce projet. Ne faut-il pas plutôt utiliser cet espace pour les réels besoins des habitants ? Protéger les zones humides, haies et prairies ? Sur la partie haute créer, des jardins partagés, un parcours de santé, un sentier botanique, un verger école ? J'aime aller m'entraîner sur cette piste, le cadre est magnifique et courir accompagné du chant d'oiseaux est un bonheur. Ce projet détruirait toute la nature pour la remplacer par un désert de béton... xxxx

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@65 - xxx - Odratzheim**

**Organisme** : Prrr

**Date de dépôt** : Le 28/03/2024 à 19:14:32

**Lieu de dépôt** : Sur le registre électronique

**Objet** :Refus ZAC Odratzheim

**Contribution** :

Déplacement de la ZAC sur autre zone déjà construite comme entre Marlenheim et Kirchheim

**Pièce(s) jointes(s)** : Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@66 - xxx - Riedisheim**

**Date de dépôt :** Le 29/03/2024 à 08:53:11

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Demande d'abandon du projet de ZAC d'Odratzheim

**Contribution :**

Bonjour, je dépose ma contribution à la modification N°2 et la révision allégée N°1 du PLU de la commune d'Odratzheim afin que la ZAC prévue ne voit pas le jour. Cordialement. Jacqueline Reich

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@67 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 29/03/2024 à 11:03:50

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**NON à la destruction de la biodiversité

**Contribution :**

Bonjour,Je vote contre le projet du Plu d'Odratzheim ! C'est une honte à l'heure actuelle de vouloir toujours plus détruire la nature pour le profit de quelque humain égoïste !Merci d'être respectueux de la planète sur laquelle vous vivez et pensez à l'avenir que vous souhaitez laissez au génération future.Cordialement.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@68 - xxx - Traenheim**

**Date de dépôt :** Le 29/03/2024 à 11:17:22

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** contre la betonisation d'odratzheim

**Contribution :**

Les zones d'activité envahissent dangereusement la région, réduisant toujours plus l'espace naturel et ses habitats de nombreuses espèces animales et végétales.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@69 - xxx - Benfeld**

**Date de dépôt :** Le 29/03/2024 à 12:38:06

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Contre la zone commerciale

**Contribution :**

Cette zone n'est pas la bienvenue dans un secteur où il y en a déjà aux autres ronds points ! Laissez la nature en paix. Protégez-la. Le tourisme s'en portera d'autant mieux. Les habitants alentours aussi.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@70 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 29/03/2024 à 15:14:28

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Non au projet de ZAC sur Odratzheim

**Contribution :**

Face à un effondrement de la biodiversité, je suis contre ce projet d'artificialisation de cette zone naturelle riche. Ce projet est d'un autre temps, aujourd'hui il faut arrêter de sacrifier notre nature sans états d'âmes. Ce projet est d'autant plus absurde qu'il y a déjà de nombreuses zones artisanales et commerciales dans les alentours proches. Que laisserons nous à nos enfants? De plus en Alsace, la qualité de l'air est désastreuse. Nos enfants, nous adultes n'avons pas envie de faire du vélo au milieu des gazs d'échappement provenant de cette nouvelle zone artisanale. Ce projet est d'autant plus inacceptable qu'il souhaite se réaliser sur une zone naturelle riche, proche d'un ruisseau où se trouve une zone humide, des prairies, des haies, une biodiversité riche. Quel gachis !!! Pourquoi ne pas l'implanter dans une zone pauvre en biodiversité... De plus la compensation écologique est une vaste mascarade, les nouvelles plantations ne remplaceront jamais ce que la nature a mis des dizaines d'années voire des centaines à créer, cet équilibre entre le sol, les végétaux et toute la faune sauvage sur place.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@71 - xxx - Soultz-les-Bains**

**Date de dépôt :** Le 29/03/2024 à 15:42:18

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Opposition au projet de création d'une ZAC à Odratzheim

**Contribution :**

Bonjour, Fervent défenseur de biodiversité depuis mon enfance, je ne peux constater que sa diminution grandissante depuis de nombreuses années. Naturaliste amateur et désormais professionnel, je suis confronté chaque jour à la perte d'habitats naturels au profit économique. Je ne suis pas contre les avancées économiques si elles trouvent également des compromis pour faire cohabiter la biodiversité. Dans une ère où on a conscience de cette dégradation de la nature, on remarque bien sur le terrain que les actions concrètes sont minimales dans leur majorité, et finalement, des espèces sont entrain de disparaître discrètement sous nos yeux. Ce projet de ZAC va une nouvelle fois montrer que la nature n'est pas réellement prise en compte. Je suis habitant de Soultz-les Bains à 5 min du lieu du projet, et autour de nous, les habitats naturels comme on en trouve dans la zone concernée par le projet sont souvent mises de côtés au profit de la bétonisation ou d'une agriculture intensive. On en trouve peu aujourd'hui, et des espèces comme la Pie-grièche écorcheur qui vit et se reproduit dans cette zone, classée vulnérable en Alsace, en est le symbole. Protéger cet habitat naturel remarquable permet de sauvegarder cette espèce animale rare, mais permet également de sauvegarder toutes autres espèces animales ou végétales qui y vivent. De plus, cet havre de paix est nécessaire aux êtres humains qui ont besoin de se ressourcer dans ce genre d'environnement. A la suite de ces explications, je m'oppose donc officiellement à ce projet qui n'est pas forcément nécessaire dans ce secteur, contrairement à ces habitats naturels rares dans le secteur. Merci à l'attention que vous porterez à cet écrit.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@72 - xxx - Traenheim**

**Date de dépôt :** Le 29/03/2024 à 19:36:50

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Modification-Révision du P.L.U. à?" Avis d'Enquête Publique

**Contribution :**

Puisque le projet a été esquissé il y a plus de 15 ans, ne serait-il pas pertinent en effet de revoir le tout avec les réalités actuelles? Avons nous encore besoin d'une nouvelle ZA et surtout, avons-nous besoin de la construire en saccageant une zone naturelle agréable et paisible où la faune et la flore locales se trouvent pour l'instant protégées, ce qui est de plus en plus rare sur le territoire? Nous habitons à la campagne pour profiter de cette nature environnante, non pas pour s'entourer de béton et être importunés par toujours plus de trafic motorisé et nuisances qui vont avec. La piste cyclable de Westhoffen à Odratzheim, est un havre de paix qui sera mis en péril si vous persistez dans l'idée d'en détruire les abords et bétonner comme vous proposez. Alors que d'autres (compagnies, professionnels, particuliers) cherchent à rajouter des haies et trouver des moyens d'attirer de la biodiversité sur leur propriété, faire de l'agroforesterie, etc, vous proposez un projet pour faire tout l'inverse. Cela ne vous apparaît-il pas aberrant? Bien sûr vous parlez de quelques arbres préservés, mais voilà, il ne s'agit que de quelques arbres préservés. Pensez-vous réellement que ce nouveau cadre de vie que vous proposez de (dé)construire sera toujours attractif et enchanteur pour les riverains, incluant oiseaux, petits mammifères, batraciens et autres petits habitants actuels? Car nous en avons besoin plus que jamais de cette faune et flore locales, merci de vous en rappeler et de le prendre en considération. Très sincèrement.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@73 - xxx - Dahlenheim**

**Date de dépôt :** Le 29/03/2024 à 19:42:18

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** ZAC

**Contribution :**

Personnellement je trouve très dommage de transformer le peu d'espaces naturels dont nous disposons encore en Alsace: le lieu d'implantation de cette ZAC est un endroit où la nature a en partie le droit de s'exprimer librement et ainsi d'abriter de nombreux espèces. Ces espèces ont de moins en moins de place pour vivre car nous grignotons les derniers espaces disponibles. C'est justement la biodiversité qui nous permettra d'avancer pour contrer les effets du changement climatique: c'est AVEC la nature et non pas CONTRE elle que nous arriverons à garder cette Terre vivable pour les générations à venir. A mon avis, il y a bien un autre endroit qui détruit moins de nature sauvage pour implanter une telle zone si elle est vraiment nécessaire. On parle toujours d'arrêter l'artificialisation des sols, mais dans les faits ça ne se voit pas encore suffisamment.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@75 - xxx - Benfeld**

**Date de dépôt :** Le 29/03/2024 à 22:30:04

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Contre la ZAC

**Contribution :**

Je participe à cette pétition contre la future ZAC

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@76 - xxx - Marlenheim**

**Date de dépôt :** Le 30/03/2024 à 12:22:21

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Ne touchez à rien

**Contribution :**

Ne touchez à rien. Il y a tout ce qu'il faut à Wasselone et Marlenheim.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@77 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 30/03/2024 à 12:46:18

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Contre la zone artisanale d odratzheim

**Contribution :**

Je suis totalement contre la construction de la zone artisanale d odratzheim. Stop à la bétonisation de la nature.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@78 - xxx - Westhoffen**

**Date de dépôt :** Le 30/03/2024 à 13:20:22

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Nouveau projet de ZAC

**Contribution :**

Bonjour, Je vous envoie ce message pour vous faire part de mon incompréhension face au nouveau projet de ZAC à Odratzheim. En effet, l'endroit choisi est selon moi inapproprié, car au milieu d'un espace naturel préservé et calme. Pourquoi venir tout détruire pour mieux bétonner ?? En a-t-on vraiment besoin ?? Si vraiment vous souhaitez bétonner pour créer de nouveaux locaux inutiles, mal isolés, qui vont un peu plus détruire le paysage et la nature, pourquoi ne pas le faire dans un espace déjà détruit, comme par exemple à la frontière avec la zone artisanale de Marlenheim ? Vraiment, je ne comprends pas, et je ne suis pas la seule. Pourquoi aller à l'encontre de l'Autorité Environnementale du Grand Est ?? Je vous demande sincèrement de réfléchir autrement ce projet, et surtout de convoquer les citoyens d'Odratzheim pour le reconstruire avec eux, plutôt que de fonctionner au détriment de tous. Merci de m'avoir lu.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@79 - xxx - Kuttolsheim**

**Date de dépôt :** Le 30/03/2024 à 13:20:47

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Contre la modification du PLU de la commune d'odratzheim

**Contribution :**

Je suis contre cette modification de la nature. Il faut préserver l'écosystème et la faune. J'ai encore envie de voir des oiseaux et non des bâtiments en béton.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@80 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 30/03/2024 à 14:38:35

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Avis projet ZAC Odratzheim

**Contribution :**

Je dis NON à la destruction d'un réservoir de biodiversité pour la construction d'une ZAC

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@81 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 30/03/2024 à 14:45:12

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Mon avis

**Contribution :**

Je dis NON à la destruction par bétonisation du réservoir de biodiversité pour la création d'une ZACNON NON NON

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@82 - xxx - Kirchheim**

**Date de dépôt :** Le 30/03/2024 à 14:51:23

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Non au projet

**Contribution :**

Gardons notre nature. N'y a t il pas assez de bâtiments en tôle à louer ? Encore un drive de mal bouffe où toutes les canettes et sodas traîneront dans la nature ?

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@83 - xxx - Kuttolsheim**

**Date de dépôt :** Le 30/03/2024 à 19:14:17

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** contre le nouveau PLU d'odratzheim

**Contribution :**

non a la destruction de la biodiversité

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@84 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 31/03/2024 à 08:20:45

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Modification du Plu d'Odratzheim

**Contribution :**

Je m'oppose au projet de ZAC et demande qu'au moins deux hectares du site visé par ce projet soit préservé, suivant l'avis de l'autorité environnementale du Grand Est.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@85 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 31/03/2024 à 09:55:00

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Projet inutile

**Contribution :**

Les autorités demandent aux citoyens de faire du tri, de faire attention à sa consommation d'eau, d'électricité de manger local afin de préserver l'environnement pour au final, qu'une poignée de personnes hauts placées, ne pensant qu'à leur profit, aient ce genre d'idée destructrice. Avons-nous vraiment besoin de cette ZAC à cet endroit ? Je ne crois pas, surtout si celle-ci doit mettre en danger certaines espèces de notre faune et flore. C'est aberrant et contre toutes les recommandations environnementales ! Je ne comprends même pas que ce projet est seulement vu le jour. Encore du béton pour gagner plus de pognon au détriment de tout bon sens. Nous sommes dirigés par des personnes donneuses de leçons qui se permettent de faire le contraire de ce qu'il faut faire pour satisfaire l'une ou l'autre personne/entreprise influente et satisfaire leur besoin de profit toujours plus grand. Inadmissible et sans intérêt à cet endroit. La préservation de la planète est un enjeu considérable et c'est par ce genre de projet complètement délirant que nous courrons à notre perte !

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@86 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 31/03/2024 à 13:07:07

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Enquête publique : observations à l'attention du commissaire enquêteur

**Contribution :**

NON à la destruction de la biodiversité, gardons notre nature, il y a assez de zones aux alentours

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@87 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 31/03/2024 à 13:23:55

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Enquête publique : observations à l'attention du commissaire enquêteur

**Contribution :**

NON au projet tel qu'il est défini. Trop d'impacts sur la nature et sur notre qualité de vie.Des emplacements restent libres dans toutes les zones d'activités autour de nous... Alors pourquoi voir si grand ??????2 ou 3 implantations limitées autour du rond point devraient suffire largement pour assurer l'aspect mercantile de cette opération.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@88 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 31/03/2024 à 16:35:30

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** ZAC d'Odratzheim

**Contribution :**

Je lis avec beaucoup d'attention toute les interventions des uns et des autres sur cette page... Je respecte bien évidemment tous les avis car ils sont tous respectables et tous peuvent se discuter. En revanche je condamne fermement le commentaire de Monsieur Schall de Westhoffen qui insinue que le Maire d'Odratzheim (mon père) serait corrompu par des pots de vin. Ces propos et accusations diffamatoires feront l'objet de poursuites en justice et ce Monsieur aura l'occasion d'apporter tous les éléments pour nous éclairer. Sur le fond, je trouve quand même un peu dommage de faire une tempête dans un verre d'eau sur un projet qui va finalement servir à des artisans de notre région, des villages voisins, et créer de l'emploi... Je ne parle pas des extrémistes écolos qui de toute façon sont contre tout... tout le temps et partout... Nous connaissons ça et cela fait désormais partie de notre société ! La meilleure solution est de rassembler tous les acteurs... Mme la députée qui porte le projet du plein emploi de Monsieur Attal... Les Sénateurs du bas-Rhin... Le Sous Préfet, représentant de l'état... Les artisans qui ont besoin de se développer et qui souhaitent créer de l'emploi ! C'est la seule option pour dire les choses, échanger et partager ! Tout le reste... c'est de la littérature ! Bien Cordialement

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@89 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 31/03/2024 à 17:21:11

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Hauteur de construction

**Contribution :**

L'augmentation de hauteur dans la ZAC va encore plus défigurer le paysage alors qu'il n'y a aujourd'hui que de la végétation ainsi qu' un réservoir de faune et de flore. En outre les conclusions de l'étude d'impact environnementale (et ses préconisations) n'ont pas été prises en compte dans la PLU vis à vis de cette ZAC.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@90 - xxx - Westhoffen**

**Date de dépôt :** Le 31/03/2024 à 17:28:57

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Halte à la détériorisation de l'environnement

**Contribution :**

Je m'oppose avec véhémence et indignation à l'anéantissement de cet écosystème incomparable au profit de la bétonisation aveugle. Veuillez installer vos commerces aux endroits déjà urbanisés, ils suffisent largement.

**Pièce(s) jointe(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@92 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 31/03/2024 à 18:10:16

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Une tempête dans un verre d'eau ! ?

**Contribution :**

Je lis avec beaucoup d'attention toute les interventions des uns et des autres sur cette page...Je respecte bien évidemment tous les avis car ils sont tous respectables et tous peuvent se discuter.En revanche je condamne fermement le commentaire de Monsieur Schall de Westhoffen qui insinue que le Maire d'Odratzheim (mon père) serait corrompu par des pots de vin.Ces propos et accusations diffamatoires sont extrêmement graves et ils feront l'objet de poursuites en justice et Monsieur Schall aura toute latitude de faire la démonstration des accusations qu'il rapporte.Sur le fond, je trouve quand même un peu dommage de faire une tempête dans un verre d'eau sur un projet qui existe depuis de nombreuses années maintenant. La première question qu'il faut se poser c'est pourquoi est né ce projet ? Peut-être que des artisans de notre Région ont des besoins ? Peut-être des artisans de notre région ont des projets ? Peut-être que ce projet était sur les rails avant que le développement d'autres ZAC n'était à l'étude ? J'aime la nature, j'aime ma région et mon village pour m'y balader très régulièrement... Cependant je pense que d'opposer les gens en les stigmatisants et en ne colportant qu'un son de cloche "ø" qui plus est mensonger n'est pas du tout constructif ! Je ne parle pas des extrémistes écolos qui de toute façon sont contre tout... tout le temps et partout... et qui postent de toutes les régions d'Alsace sans connaître ni les tenants ni les aboutissants ! Il faut également le souligner ! À mon sens, la meilleure solution est de rassembler tous les acteurs autour d'un débat public ... Mme la députée Morelle qui porte le projet du plein emploi de Monsieur Attal et de son gouvernement pour réduire la dette abyssale de notre pays. Messieurs les Sénateurs du Bas-Rhin qui eux aussi dans leur grande majorité soutiennent le développement responsable de nos territoires... Monsieur le Sous Préfet qui représente l'état... Les premiers concernés, les artisans qui ont besoin de se développer et qui souhaitent créer de l'emploi ! Les écolos extrémistes n'ont pas « le monopole » de la nature et du bien être ! Bien au contraire ! Combien de leurs combats ont mis la France à genoux et pénalisent lourdement le pouvoir d'achat des français ne serait-ce sur l'énergie et l'abandon en 2012 du nucléaire.... alors que nous y revenons aujourd'hui car c'est l'énergie la plus propre et la moins chère ? Alors les leçons de certains St Bernard locaux, roi de la bien pensance et agitateurs de tous les projets sur tous les territoires Alsaciens toutes les semaines ne vont pas nous aveugler ! Le bon sens, la loi et l'intérêt général doivent toujours triompher et ce sera aussi le cas sur ce projet ! Vive la nature, vive les entrepreneurs et créateurs d'emplois, vive les élus qui portent des projets tous les jours partout en France ! Ensemble tout est possible ! Seuls les agitateurs détruisent et divisent ! Cordialement

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@93 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 31/03/2024 à 18:31:27

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Une Tempête dans un verre d'eau ?

**Contribution :**

J'accorde une grande attention à toutes les interventions sur cette page...Je respecte naturellement chaque opinion, sachant qu'elles sont toutes dignes de considération et ouvertes à la discussion.Cependant, je ne peux pas rester silencieux face aux insinuations de Monsieur Schall de Westhoffen concernant la probité du Maire d'Odratzheim, qui se trouve être mon père.Ces allégations diffamatoires sont sérieuses et seront traitées en justice. Monsieur Schall y sera invité à fournir les preuves nécessaires pour étayer ses propos. Il y a des lignes rouges qu'il ne faut pas dépasser ! Sur le fond, je pense qu'il est dommage de susciter tant d'agitation pour un projet existant depuis longtemps.Il est légitime de se demander pourquoi ce projet a été initié. Peut-être répond-il à des besoins ou des projets spécifiques des artisans de notre région ?Peut-être était-il en cours bien avant que d'autres initiatives similaires ne soient envisagées ?J'apprécie la nature et je suis attaché à ma région et à mon village où je me promène régulièrement...Cependant, je crois fermement qu'opposer les gens et propager des informations partiales, voire erronées, n'est pas constructif.Je ne souhaite pas stigmatiser les écologistes radicaux qui expriment souvent une vision différente, mais il est important de souligner qu'ils ne détiennent pas le monopole de la préservation de la nature et du bien-être.Je pense qu'un débat public rassemblant toutes les parties concernées serait la meilleure approche. Les décideurs politiques locaux et nationaux, les représentants de l'État, ainsi que les artisans eux-mêmes devraient y participer.L'objectif est de trouver un équilibre entre le développement économique et la préservation de notre environnement.Enfin, je suis convaincu que le bon sens, le respect de la loi et l'intérêt général devraient guider nos actions dans ce dossier, tout comme dans d'autres projets à travers la France.Vive la nature, vive l'entrepreneuriat, et vive les élus qui œuvrent au quotidien pour le bien de tous !Ensemble, nous pouvons réaliser de grandes choses. Les querelles et divisions ne mènent qu'à l'impasse.Cordialement.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@94 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 31/03/2024 à 19:48:29

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Contre la ZAC

**Contribution :**

C'est un lieu sauvage qui abrite plusieurs espaces. Il faut préserver ce lieu!

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@95 - I I I - Kirchheim**

**Date de dépôt :** Le 31/03/2024 à 21:03:32

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Contre le projet de Zac

**Contribution :**

Bonjour Je suis contre la destruction d'un espace de biodiversité, contre la modification du PLU pour artificialiser une zone naturelle, pour le profit de quelques uns en dépit des règles de non sens. Chacun à son échelle doit agir pour ne pas impacter encore plus le dérèglement climatique et laisser une planète viable pour nos enfants. Nous n'avons pas besoin d'une zac pour vivre, mais de nature et d'arbres

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@96 - I I I - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 31/03/2024 à 22:21:20

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** ZAC d'ODRATZHEIM

### **Contribution :**

Monsieur le Commissaire Enquêteur, Concernant la révision du PLU d'Odratzheim et la création d'une zone artisanale je dois vous dire que mon épouse et moi-même sommes absolument d'accord avec nombre de contributions déposées sur le site dédié à l'enquête publique. Je ne reprendrai donc pas les nombreux arguments valables des non moins nombreux contributeurs auxquels nous souscrivons. Néanmoins, plusieurs points nous posent en outre question : - Dans les environs, de nombreuses zones artisanales et commerciales sont pourvues d'un bassin de rétention. Par exemple, route de Hohengoeft à Wasselonne, un bassin est situé en bas de versant de la colline où sont implantés le Centre commercial LECLERC, PETER (habillement), GEDIMAT-Brico-Pro (outillage et matériaux de construction) ainsi qu'un établissement de restauration. Or, à première vue, selon le plan diffusé dans la presse locale, aucun aménagement de ce type n'est prévu dans le projet ZAC d'Odratzheim. En cas de pollution importante, suite à un incendie par exemple, les effluents pollués iront-ils dans le ruisseau Kohbach puis dans la Mossig et dans la Bruche ? Quelles mesures seront-elles prises pour empêcher la diffusion d'une pollution éventuelle ? Les effluents seront-ils dirigés dans le réseau d'assainissement d'Odratzheim ? - La capacité d'assainissement de la station d'épuration de Scharrachbergheim restera-t-elle suffisante ? Pour mémoire de nombreux lotissements et immeubles collectifs ont été construits dans le secteur de la Basse-Mossig ces dernières années, d'autres sont en projet et la station n'est plus de première jeunesse. - Les "zones vertes" c'est à dire non bâties ou non goudronnées seront réduites à de simples "bandes" le long des chemins ruraux. Est-ce cela la protection et le maintien annoncés des biotopes et de la biodiversité ? Par ailleurs, sur le plan diffusé dans la presse le Kohbach n'est ni visible ni indiqué, il est comme ignoré. D'autre part, les arbres nouvellement plantés ne peuvent en aucun cas remplacer les arbres anciens qui ont poussé sans intervention humaine ni les hautes-tiges de nos vergers d'antan. Les arbres plantés dans les zones artisanales, commerciales et industrielles sont des cultivars issus de sélections multiples. Ce sont des "arbres urbains" sensés "meubler et verdier" les rues, avenues et autres voies de tramway. Nous en avons fait l'expérience malheureuse, en plantant sans le savoir un tilleul et un cormier de ce type. Même les oiseaux les boudent. - La piste cyclable dont la quiétude et la sécurité des usagers piétons et cyclistes semblent également être occultées. - Le rond-point dans sa configuration actuelle ne permettra pas un trafic de poids-lourds, semi-remorques ou camion-remorques pour desservir la zone. Qui en paiera la reconfiguration, la commune, la Comcom, la CEA ? Là aussi, quid de la sécurité des piétons et cyclistes ? - Le trafic routier sur le CD 422 est déjà beaucoup trop important. N'en rajoutons pas et ayons un peu de compassion pour les riverains d'Irmstett, de Sultz-les-Bains et d'Avolsheim. - Enfin, un élément qui nous tient à coeur, c'est la beauté de notre lieu de vie, le paysage. Nous ne voulons pas voir encore plus de ces disgracieux hangars et cubes métalliques qui dénaturent notre coin d'Alsace. Qui plus est, le terrain de la future ZAC subira une surélévation de 9 mètres, ce qui la rendra encore plus visible ! Pour toutes ces raisons et celles exposées par ailleurs nous donnons un avis négatif à la modification du PLU et à la création d'une énième ZAC. Veuillez agréer, Monsieur le Commissaire Enquêteur, l'expression de nos salutations distinguées. xxx à Scharrachbergheim, ce 31 mars 2024

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@97 - I I I - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 31/03/2024 à 23:57:08

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Erratum Monsieur Kuntz Westhoffen

**Contribution :**

J'accorde une grande attention à toutes les interventions sur cette page...Je respecte naturellement chaque opinion, sachant qu'elles sont toutes dignes de considération et ouvertes à la discussion.Cependant, je ne peux pas rester silencieux face aux insinuations de Monsieur KUNTZ de Westhoffen concernant la probité du Maire d'Odratzheim, qui se trouve être mon père.Ces allégations diffamatoires sont sérieuses, graves et seront traduites en justice. Monsieur KUNTZ y sera invité à fournir les preuves nécessaires pour étayer ses propos.Il y a des lignes rouges qu'il ne faut pas dépasser .

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@98 - III - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 01/04/2024 à 11:55:32

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Reclamation ZAC

**Contribution :**

Je suis opposée au projet de construction d'une ZAC et de bétonisation de cette belle zone de bosquets et de prairies qui longe la piste cyclable. La petite commune d'Odratzheim n'a pas besoin d'une telle zone, qui lui ferait simplement perdre son charme et ses beaux espaces. Je souhaiterais qu'au moins soit pleinement respecté l'avis de l'autorité environnementale, qui recommande de préserver 2 hectares de la zone le long de la piste cyclable, pour protéger les espèces menacées du milieu. Cordialement, Perrine Wilhelm

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@99 - I I I - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 01/04/2024 à 12:04:14

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Objection à la ZAC

**Contribution :**

Nous sommes fondamentalement opposés au projet de ZAC. Les vergers et prairies de ce lieu sont non seulement magnifiques et font tout le charme de notre petit village, mais en plus elles préservent une grande biodiversité d'animaux et d'oiseaux, y compris des espèces menacées. Nous n'avons absolument pas besoin d'une telle zone d'activité, mais nous avons besoin de champs et de prairies pour nous balader, nous garder au frais quand il fait chaud en été, nous permettre de voir encore quelques oiseaux dans nos jardins, et de conserver une autonomie agricole. Plus précisément, nous demandons à ce que soit entièrement respectées les recommandations de l'autorité environnementale : il faut absolument préserver les 2 hectares d'anciens vergers, qui sont l'habitat d'espèces protégées, ainsi que les haies présentes sur le site. Les remplacer par de jeunes arbres plantés ailleurs n'aurait aucun sens, puisque l'habitat de ces espèces serait détruit. Cordialement, Agnès et Pierre Wilhelm

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@100 - III - Westhoffen**

**Date de dépôt :** Le 01/04/2024 à 14:24:04

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Opposition à la bétonisation d'un espace naturel

**Contribution :**

Par la présente, j'exprime mon opposition à ce projet d'artificialisation d'un espace naturel. J'estime que ce projet va à l'encontre des objectifs écologiques et de préservation de la biodiversité que nous sommes sensés atteindre.

**Pièce(s) jointe(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@101 - III - Hoerd**

**Date de dépôt :** Le 01/04/2024 à 14:48:08

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Il faut protéger cet espace naturel, non à une ZAC destructrice

**Contribution :**

L'Alsace est un petit territoire avec une très grande richesse en biodiversité. Mais cette biodiversité connaît une érosion énorme et aujourd'hui il est capital de préserver chaque petit espace naturel restant. Ces haies anciennes riches en espèces, ces grands frênes, ces vieux vergers tout cela est irremplaçable. Et ce n'est sûrement pas la plantation de quelques arbres horticoles ou exotiques et des haies décoratives sans aucun intérêt pour la faune qui seront susceptibles de remplacer l'existant. Partout les dernières prairies disparaissent au profit de l'agriculture industrielle, les grands et vieux arbres sont abattus alors que c'est justement ce qu'il serait essentiel de préserver pour notre biodiversité. Alors aujourd'hui ne laissons pas détruire cet espace naturel.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## @102 - xxx - Saverne

**Date de dépôt :** Le 01/04/2024 à 15:37:01

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Je m'oppose à ce projet écocide

### **Contribution :**

La loi Climat et résilience du 22 août 2021 a posé un objectif de zéro artificialisation nette (ZAN) à l'horizon de 2050, afin de préserver nos sols, enrayer l'extinction de la biodiversité et la destruction de nos écosystèmes, indispensables à la vie sur terre. Le Scot précise que « lorsque ces zones d'enjeu majeur impactent, directement ou indirectement, la fonctionnalité écologique d'un secteur de la Trame Verte et Bleue, la collectivité à l'origine du projet doit viser à éviter l'urbanisation de zones d'enjeu majeur. Si cela n'est pas possible, elle veille à réduire l'impact de son projet. La mise en œuvre de mesures compensatoires pour tenter de rétablir cette fonctionnalité n'est à chercher qu'en ultime recours. » Nous sommes sur une zone classée en 1AUX dans le PLU, réservée pour une urbanisation à court terme et à vocation dominante d'activités économiques. Et pourtant, lorsque nous étudions l'étude environnementale, nous découvrons le fort potentiel de biodiversité de cette zone nature de plus de 2 hectares. - 12,5 % par une prairie de fauche, entrecoupés de haies arbustives, voire localement arborescentes, 10 % d'anciens vergers de hautes tiges une trentaine d'arbres - une zone humide identifiée - de nombreux arbres à cavités : des arbres à fort enjeux de conservation ont été identifiés ( diversité des dendromicrohabitats : un grand nombre : 46 points) - Les indices de présence de 10 espèces ont été relevés sur le site, dont le Muscardin et l'écureuil roux, toutes deux protégées. Le premier est installé dans la zone humide - des cris sociaux de la Noctule commune entendus et qui indiquent un possible gîte dans les grands arbres de la ripisylve. Cette dernière espèce figure sur la liste rouge des Mammifères menacés, à la rubrique « quasi menacé ». - 34 espèces d'oiseaux ont été identifiés dans le périmètre du projet et ses abords immédiats, dont quelques-unes figurant sur la liste rouge française et alsacienne - La diversité et l'abondance des Lépidoptères est élevée et remarquable étant donnée la superficie du site. Nous sommes dans une zone à fort enjeux biologiques : il est essentiel de conserver des habitats utiles pour atténuer les impacts sur la faune et la flore : haies, vergers, arbres sénescents sur zone humide. Un grand nombre d'espèces dépendent des haies, du verger, de fourrés arbustifs pour substituer :- Le verger, même si non entretenu, constitue une zone importante de nourriture pour la faune - La prairie permet aux insectes et autres animaux comme les oiseaux de s'y nourrir, de pondre, s'abriter... certaines espèces n'existent que grâce à certaines plantes présentes sur le site, c'est un véritable écosystème actif et utile à la biodiversité qui semble être pour l'homme seulement un espace non entretenu. Des animaux pondent à même le sol dans les prairies, d'autres dans des arbustes ou des haies, il n'y a pas que les arbres qui peuvent abriter les nids! De plus cet espace a été identifié comme étant un corridor d'importance régionale " à préserver" dans le SRCE d'Alsace. Partie sud ( n° C099) de 4,4 km ! Même si on ne construit pas sur la zone humide, l'écosystème sera très fortement impacté et la trame verte et bleue, enjeux pourtant majeur de maintien de la biodiversité ne peut être ignoré! Le Scot l'appuie également ! Je déplore que les mesures de compensation se résument à planter un arbre pour un arbre malgré toute la biodiversité du lieu et je réprécise les arbres à cavités qui ne sont pas tout jeunes comme ceux qui seront plantés. Proposer d'installer un hôtel à insecte comme mesure d'accompagnement est risible, il ne remplacera jamais un espace de prairie à part entière très riche en nourriture et habitats et les hôtels à insectes, qui favorisent le rassemblement d'insectes, peut être contreproductifs car peuvent propager des maladies facilement. Je m'oppose pour toutes ces raisons à ce projet écocide et dévastateur pour la biodiversité riche de ce site ! Je suis exaspérée de découvrir comment de tels projets peuvent encore voir le jour, c'est une honte pour la municipalité!! Je m'interroge également sur la présence d'une ancienne décharge qui a servi pendant 20 ans, au bord d'un cours d'eau. Il apparaît nécessaire de dépolluer cet endroit car les décharges se sont vues réglementées qu'à partir des années 80. Si elle est antérieure à cette date, les déchets ont été entreposés à la sauvage, sans qu'il y ait de membrane imperméable dans le fond qui permet de les isoler du sol. Je pense que ce n'est pas le cas au vu de la photo sur le dossier environnemental.. Il m'apparaît donc nécessaire, au vu des enjeux liés au changement climatique, de la ZAN, de

préserver cette zone en la classant zone naturelle dans le PLU et dépolluer cette décharge, plutôt que d'artificialiser cette zone pour des enjeux économiques, qui ne peuvent se substituer aux enjeux de la biodiversité.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@103 - xxx - Wangen**

**Date de dépôt :** Le 01/04/2024 à 15:57:40

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Retrait du projet de ZAC Odratzheim

**Contribution :**

Préservation de la biodiversité conformément aux orientations de la Cop 21. Révision d'un projet non conforme à la préservation des espaces naturels.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@104 - xxx - Osthoffen**

**Date de dépôt :** Le 01/04/2024 à 16:58:06

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Modif plu odratzheim ZAC

**Contribution :**

Je suis résolument CONTRE la destruction de la zone prévue pour cette ZAC. Pour l'avoir visitée avec des naturalistes qui y ont relevé entre autres la diversité des oiseaux entendus, j'ai la confirmation que les parcelles concernées sont si riches en biodiversité qu'aucune compensation ne rendra ce saccage acceptable. Le nombre d'emplois annoncé sera comme d'habitude surévalué et ne justifie pas l'artificialisation du milieu, d'autant plus que nombre d'emplois existants restent actuellement vacants.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@105 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 01/04/2024 à 17:41:05

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** CREATION DE LA ZAC

**Contribution :**

Nous sommes totalement opposés à la création de la ZAC. Nous avons bien assez de commerces. Il faut préserver la nature, notre région et notre planète que nous avons déjà bien trop abîmée pour que nos enfants et petits enfants puissent espérer y connaître une vie normale. La faune et la flore sont très importantes . Et nous tenons à ce que notre campagne reste une campagne en y conservant un maximum de sites naturels. Notre belle région est déjà bien assez envahie par des ZAC. A quoi bon l'expansion économique? Fournir des emplois ? Mais du travail il y en a et dans la région beaucoup de restaurateurs et entreprises se plaignent de manquer d'effectifs.De plus, il faut penser aux habitations voisines qui subiront bien plus de bruits.Lorsque demain l'air sera devenu irrespirable, que tous les espaces verts seront remplacés par du béton dans le seul but de faire de l'argent que ferons nous ? Faudra-t'il alors vivre sur Mars pour survivre ? Oui, pour ceux qui se seront remplis les poches au détriment de tous les autres.Une fois de plus c'est l'argent qui oriente les décisions et non pas l'intelligence.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@106 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 01/04/2024 à 17:51:21

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Non à une bétonisation supplémentaire

**Contribution :**

Une zone de plus qui va s'ajouter à celles aux alentours, destruction de la biodiversité, destruction de ce bel endroit, bétonisation au-lieu de préservation de l'environnement, tout le contraire des objectifs que nous devons avoir de maintenir de nos espaces naturels pour le futur !!

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@107 - xxx - Marmoutier**

**Date de dépôt :** Le 01/04/2024 à 19:08:04

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Révision du PLU Odratzheim / La nature est VRAIMENT en péril

**Contribution :**

Monsieur le Commissaire Enquêteur, Il semble inutile de rappeler que notre planète se trouve dans une situation inédite où la vie même dans de bonnes conditions sur Terre est menacée d'ici quelques décennies, particulièrement dans nos zones tempérées, et particulièrement dans l'Est de la France. Les experts du GIEC nous alertent régulièrement, avec de plus en plus d'insistance.Parallèlement la biodiversité s'effondre. Là aussi des bonnes intentions tentent sur le papier de sauver ou de restaurer ce qui peut l'être. Le SRCE, adopté il y a 10 ans, ainsi que le dispositif ZAN vont dans dans ce sens. Pourtant, dans les faits, du nord au sud de l'Alsace, l'étalement urbain se poursuit dramatiquement. Des espaces naturels ordinaires, prés, vergers emblématiques de notre région du Piémont vosgien il ne reste qu'une peau de chagrin, tant ils sont systématiquement détruits, mités et morcelés par les ZAC, routes, et lotissements. La zone à l'Ouest de la RD 422 constituait jusqu'ici l'un de ces havres de nature encore préservés, où la vie libre et sauvage pouvait s'épanouir, trouvait le gîte et le couvert, les lieux de reproduction.... Un de ces espaces où il faisait bon se promener à pied ou à vélo. A contrario de zones voisines où fleurissent les cubes de tôle et de béton. Pourquoi systématiquement détruire les derniers îlots de nature ? L'enjeu est pourtant hautement d'intérêt collectif, ainsi que l'a encore souligné l'Autorité Environnementale. Dans le cadre de la procédure de révision allégée du PLU, J'appelle les élus à reconsidérer le projet de ZAC d'Odratzheim, dont la genèse est ancienne, et qui ne correspond plus aux besoins les plus urgents de notre temps. Veuillez agréer Monsieur le Commissaire Enquêteur l'expression de ma considération distinguée.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@108 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 01/04/2024 à 19:13:57

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Contre la modification du PLU comme envisagé

**Contribution :**

Je m'interroge sur l'intérêt économique publique de cette énième création de ZAC , au vu du nombre de bâtiments alentours vides ou d'emplacements encore vacants : existe-t-il une étude sérieuse et récente ( le projet me semble dater de plus de 10 ans !) sur l'impact et le coût économique local et régional ? Quant à l'impact et au coût écologique il est beaucoup trop élevé : il faut préserver nos espaces naturels en particuliers les haies, arbustes et zones tampons humides , tout ce que ce projet va bétonner ! Si un intérêt économique réel et pérenne est prouvé (un intérêt à court terme n'est pas recevable à mon sens face à un enjeu écologique aussi grave), il faut alors rebattre les cartes mais ! au minimum ! respecter les préconisations de l'Autorité environnementale et revoir le projet en fonction de ses recommandations.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@109 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 01/04/2024 à 19:34:29

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** opposition à la bétonisation de ce réservoir de biodiversité

**Contribution :**

Après avoir été sur place ,il est claire que ce projet n'est absolument pas réalisable dans sa totalité . En effet ce programme sans modification va à l'encontre des directives environnementales actuelles : Respect de la faune et la flore existante .De plus, nous allons avoir de plus en plus d'épisodes de pluie avec le réchauffement climatique et augmenter les surfaces bétonnées empêchent l'absorption des sols ....Il suffit de regarder l'actualité en France et dans le monde !!!!Revoir la surface de cette ZAC à la baisse serait sage !N'y a t'il pas assez de friches industrielles ou de parcelles déjà bétonnées et non utilisées dans les villages alentours ?En espérant que la sagesse populaire prenne le dessus sur un "profit aléatoire" que nous allons tous regretter à plus ou moins long terme .

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@110 - xxx - Kirchheim**

**Date de dépôt :** Le 01/04/2024 à 22:32:25

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Opposition à la révision du PLU d'Odratzheim

**Contribution :**

Habitante de Kirchheim, je souhaite m'opposer à la révision du PLU et condamne le projet d'artificialisation des espaces naturels et agricoles dans la zone proche d'Odratzheim.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@111 - xxx - Lampertsloch**

**Date de dépôt :** Le 01/04/2024 à 23:20:34

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Stop à l'artificialisation des terres

**Contribution :**

Il est nécessaire de préserver cette zone telle qu'elle est car c'est un des rares îlots de biodiversité dans un secteur déjà trop artificialisé, surexploité (agriculture "conventionnelle", routes, extensions récentes des villages, développement récent et important des zones commerciales). Cette préservation a tout son sens à notre époque où on veut lutter contre le réchauffement climatique, la destruction des écosystèmes. Par la présence de nombreuses espèces vivantes (insectes auxiliaires, pollinisateurs, prédateurs qui régulent les ravageurs...), cet îlot de biodiversité participe aussi à notre sécurité alimentaire. Ce n'est pas un luxe mais un combat prioritaire, tourné vers l'avenir, de préserver cet endroit qui nous aide à rendre notre territoire plus résilient face aux défis environnementaux. En revanche, la nécessité d'artificialiser ces terres n'est pas démontrée, elle ne répond pas à un besoin ou une demande de la population. Cette artificialisation des terres à outrance est une idée qui appartient au passé. Il y a une loi qui va s'appliquer intitulée "zéro artificialisation des terres". Pas besoin d'attendre plus longtemps pour se mettre dans cet état d'esprit. En Alsace, on aime être à l'avant garde. Alors soyons le aussi sur ce sujet.

**Pièce(s) jointe(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@112 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 02/04/2024 à 00:04:44

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** NON A LA RÉVISION ALLÉGÉE N°1 DU PLU DE LA COMMUNE D'ODRATZHEIM

**Contribution :**

Je dis Non à la modification du PLU pour les motifs administratifs suivants qu'il me semble nécessaire de vous faire part Monsieur le Commissaire Enquêteur :- L'arrêté n°02-2024 et l'avis d'enquête publique ne citent pas clairement ce que concerne cette révision allégée n°1 du PLU, c'est-à-dire en toute transparence la future Zone Artisanale. A l'inverse l'objet de la révision N°2, c'est-à-dire la création de 21 logements au lieu-dit Strengenfeld est systématiquement rappelé dans l'ensemble des documents. Donc pour moi, celui du lotissement est mis en évidence au public au détriment du sujet de la ZA qui est mis en retrait.- Aussi l'arrêté n°02-2024 et l'avis d'enquête publique concernant cette révision allégée n°1 du PLU citent 2 axes principaux, c'est-à-dire l'augmentation des hauteurs de constructions et de l'inclinaison des toitures mais le volet « environnement » n'est pas abordé alors qu'il constitue une part importante dans sa notice de présentation disponible sur le site internet de la commune d'Odratzheim. Je dis aussi Non à cette révision allégée n°1 du PLU pour ce volet « environnement » de sa notice explicative qu'il me semble nécessaire de vous faire également part :- Il est écrit page 18 que « les surfaces imperméabilisées seront limitées par la mise en place d'enrobés drainants pour les chaussées et les zones de stationnement ». Il me semble que l'usage des enrobés drainants est réservé aux voies à circulation rapide pour limiter l'aquaplaning (et n'a rien de perméable) ce qui induit en erreur fortement le lecteur. Autrement dit, pour moi il n'y a rien de contraignant imposé par le PLU concernant la perméabilité des zones de circulations.- au paragraphe « Structure arborée » pages 18 et 19, « l'aménagement proposé devra éviter tout impact sur la végétation ... si l'évitement s'avère impossible à coût raisonnable, l'impact devra être le plus réduit possible ». Autrement dit, pour moi il n'y a rien de contraignant imposé par le PLU concernant la structure arborée. D'ailleurs le schéma de la végétation à conserver présenté en page 17 n'est pas cohérent avec les visuels du projet réalisés par EMCH+BERGER qui prévoient des gros aménagements destructeurs côté SUD de la ZA (c'est-à-dire côté piste cyclable, zone de biodiversité, masque paysager et terrains en pente existants).- au paragraphe « Prise en compte de la faune » page 19, « un hôtel à insectes sera installé dans le site. De même, quelques nichoirs ... seront installés ». Autrement dit, pour moi il n'y a rien de contraignant imposé par le PLU concernant la prise en compte de la faune.- au paragraphe « Composition urbaine » page 20, « les surfaces artificialisées seront optimisées pour économiser, par exemple en mutualisant les aires de stationnement ». En même temps, le visuel du projet nous permet de distinguer pléthore de voies diverses (desserte agricole + desserte poids lourds + desserte véhicules légers / double sens de circulation, pas de sens unique) et de zones de stationnement pour chaque bâtiment. Pour moi, l'économie et la mutualisation du foncier semblent visuellement être loin des préoccupations du porteur de projets.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@113 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 02/04/2024 à 09:30:29

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Zone artisanale

**Contribution :**

Bonjour, Mon inquiétude concerne les différentes entreprises qui pourraient s'installer dans cette zone. Tant qu'il s'agit d'entreprises du tertiaire ou bien des artisans (plâtrier, électricien, mécaniciens...) pas de problème. Un boulanger avec ses cuissons centrales, pas de problème non plus. Par contre je ne souhaite pas voir s'implanter dans la zone des entreprises qui génèrent du trafic de véhicules (entreprises de logistique) ou bien des entreprises alimentaires genre fast food. Cela créera du trafic mais surtout des mauvaises odeurs de friture dont tout Odratzheim bénéficierait avec le vent dominant de l'ouest. Je m'opposerai fermement à ce genre d'implantation. Est on sûr qu'il n'y a plus de place pour les entreprises dans les zones déjà existantes à Marlenheim ou Wasselonne ? Ne devrait on pas d'abord remplir ces zones avant d'en créer une autre ? Pas de problème pour ma part avec les petits oiseaux, hamster et autres...

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@114 - xxx - Kirchheim**

**Date de dépôt :** Le 02/04/2024 à 12:31:07

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Révisions PLU

**Contribution :**

Non à la destruction de la biodiversité !

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@115 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 02/04/2024 à 12:56:25

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Implantation de la ZA incohérente

**Contribution :**

Pourquoi avoir choisi ce lieu de refuge de la faune et de la flore pour l'implantation de cette zone artisanale au lieu par exemple en continuité du garage Kuhn? Même en préservant une petite partie de ce refuge, la vie va s'arrêter car la présence de l'homme et tout ce qui va avec (nuisances sonores, pollution, pollution lumineuse, vibrations, poussières...) va bouleverser de façon irrémédiable ce milieu fragile. Mais qu'elles ont été les arguments qui ont favorisés ce lieu ? Certainement pas le respect et la préservation de NOTRE nature...Un voisin en colère et très déçu par tout ceux qui ont permis cette aberration.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@116 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 02/04/2024 à 13:14:59

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**NON à la bétonisation des espaces verts

**Contribution :**

Notre planète est déjà assez en souffrance pour que l'humain continue à tout bétoniser en mettant en péril la vie des animaux qui y vivent

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@117 - xxx - Bourgheim**

**Date de dépôt :** Le 02/04/2024 à 13:27:43

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Contre le projet de zac à Odratzheim

**Contribution :**

Je fréquente Odratzheim depuis le lycée. Cela fait maintenant plus de 15 ans. J'ai découvert Odratzheim via des amis qui habitaient la bas. Et j'ai plaisir à y retourner que ce soit pour voir leurs parents ou pour les voir. Petit village alsacien typique entouré de nature qui fait la force et le charme d'Odratzheim. Il y a déjà eu assez de bétonisation avec les nouvelles infrastructures le long de la piste cyclable aux abords d'Odrat. Préservons la nature pour les générations futures !

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@118 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 02/04/2024 à 14:44:13

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** A Propos du Projet d'artificialisation des Espaces naturels & agricoles -PLU Enquête

**Contribution :**

Pourquoi pousser un Projet de PLU à l'encontre de la Biodiversité , contre le maintien de la Naturalisation des espaces arborés, de zones de prairies protégées par des haies végétales existantes ?Ce projet risque fort d'aller contre le Bon Sens , c'est à dire d'aller à l'encontre d'un environnement naturel de qualité profitable aux habitants d'Odratzheim et des communes environnantes -Merci de bien vouloir revoir le zonage de la ZAC en tenant compte du Bénéfice Durable des Ecosystèmes existants sans ne prendre en compte QUE les aspects économiques à moyens termes-

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@119 - xxx - Osthoffen**

**Date de dépôt :** Le 02/04/2024 à 15:27:39

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Contre le projet

**Contribution :**

Bonjour, Je m'oppose au projet pour lequel l'enquête publique a été diligentée et notamment à toute modification du plu de zones herbeuses en zone constructible. En effet la zone concernée doit être classée en zone verte ou à tout le moins restée inscrite dans la zone actuelle. Toute une biodiversité s'est développée dans cette zone et on ne peut au titre de la construction de logements supprimer toute cette richesse qui a mis des centaines d'années à se construire ! L'artificialisation des sols doit absolument être freinée. La construction doit être faite sur de l'existant, réhabilitation et rénovation, ou sur des friches. La planète étouffe..il est temps d'en prendre conscience et de stopper toute bétonisation. Merci pour la prise en compte de cet avis.

**Pièce(s) jointe(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@120 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 02/04/2024 à 15:28:06

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** zac

**Contribution :**

Nous sommes opposés à ce projet, il y en a suffisamment dans les villages environnants ! et l'espace impacté, un des seuls endroits des communes de l'intercommunalité( entre les vignes, vergers, champs de maïs ... ), encore milieu humide, très naturel et riche en biodiversité ne doit surtout pas être détruit ...

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@122 - xxx - Wintzenheim-Kochersberg**

**Date de dépôt :** Le 02/04/2024 à 18:24:18

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** ZAC

**Contribution :**

Je suis contre ce projet de Zone Artisanale a ODRATZHEIM Je pense qu'il y en a assez pas mal dans les environs STOP a cette pollution de nos petit villages

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@123 - xxx - Wangen**

**Date de dépôt :** Le 02/04/2024 à 19:45:10

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** je m'oppose au projet en question et au fait d'ignorer l'avis de l'AE du grand est

**Contribution :**

Halt à tout projet industriel, artisanal ou commercant de grande taille à cet endroit d'Odratzheim

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@124 - xxx - Kuttolsheim**

**Date de dépôt :** Le 02/04/2024 à 20:26:37

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Dossier PLU d'Odratzheim / ZAC

**Contribution :**

Bonjour, Je suis contre la destruction de notre chère biodiversité pour construire une ZAC . Ce projet est contre l'avis de l'autorité environnementale du Grand Est qui préconise de conserver ce réservoir comme tel. Il y a bien assez de zones artisanales , industrielles et commerciales ailleurs. Il est temps de penser à la planète et aux générations à venir.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@125 - xxx - Kuttolsheim**

**Date de dépôt :** Le 02/04/2024 à 20:38:23

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Opposition au projet

**Contribution :**

Dans le contexte d'urgence climatique, dont la sécheresse (y compris locale) de ces deux dernières années a été un signe important, l'artificialisation des sols est à la fois une cause de chute de la biodiversité (comme le documente l'IPBES), d'augmentation de la température (comme le documente le GIEC) et de diminution des capacités d'absorption de l'eau par les sols. Le projet de « développement économique » de la mairie d'Odratzheim poursuit alors des objectifs qui n'ont plus aucun sens aujourd'hui, si ce n'est précipiter la destruction des conditions de vie du territoire, pour un bénéfice économique ridicule au vu des dégâts écologiques. L'intérêt général de la population des différentes collectivités concernées ne peut bénéficier de ce projet irresponsable. L'illusion de la compensation de la perte de biodiversité par la plantation de jeunes arbres révèle le caractère puéril de ce projet qui ignore les acquis scientifiques des dernières décennies pour se bercer d'illusions pseudo-économiques et techno-scientifiques. La biodiversité détruite ne peut être reconstruite de mains humaines et faire croire le contraire est, du point de vue moral, criminel. Or la biodiversité est indispensable à la vie humaine.

**Pièce(s) jointe(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@126 - xxx - Obernai**

**Date de dépôt :** Le 02/04/2024 à 22:06:52

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Révision PLU Odratzheim

**Contribution :**

Encore une ZAC pour contribuer à la "France moche" ! Si l'argument de la perte de biodiversité et de la dégradation de l'environnement semblent compter pour peu, la perte de l'attractivité touristique de l'Alsace devrait cependant faire réfléchir les décideurs. Car ce projet, situé le long de la route des vins, sur un terrain en hauteur, va dénaturer le paysage même s'il y aura des bandes de verdure en cache-misère. Il ne faut pas s'étonner d'un clivage et d'une méfiance grandissante des citoyens vis-à-vis des représentants politiques qui favorisent la bétonisation de notre environnement au profit d'intérêts économiques court-termistes. Aucune mesure ne pourra compenser les dégradations irréversibles occasionnées par ce projet.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@127 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 03/04/2024 à 00:26:48

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

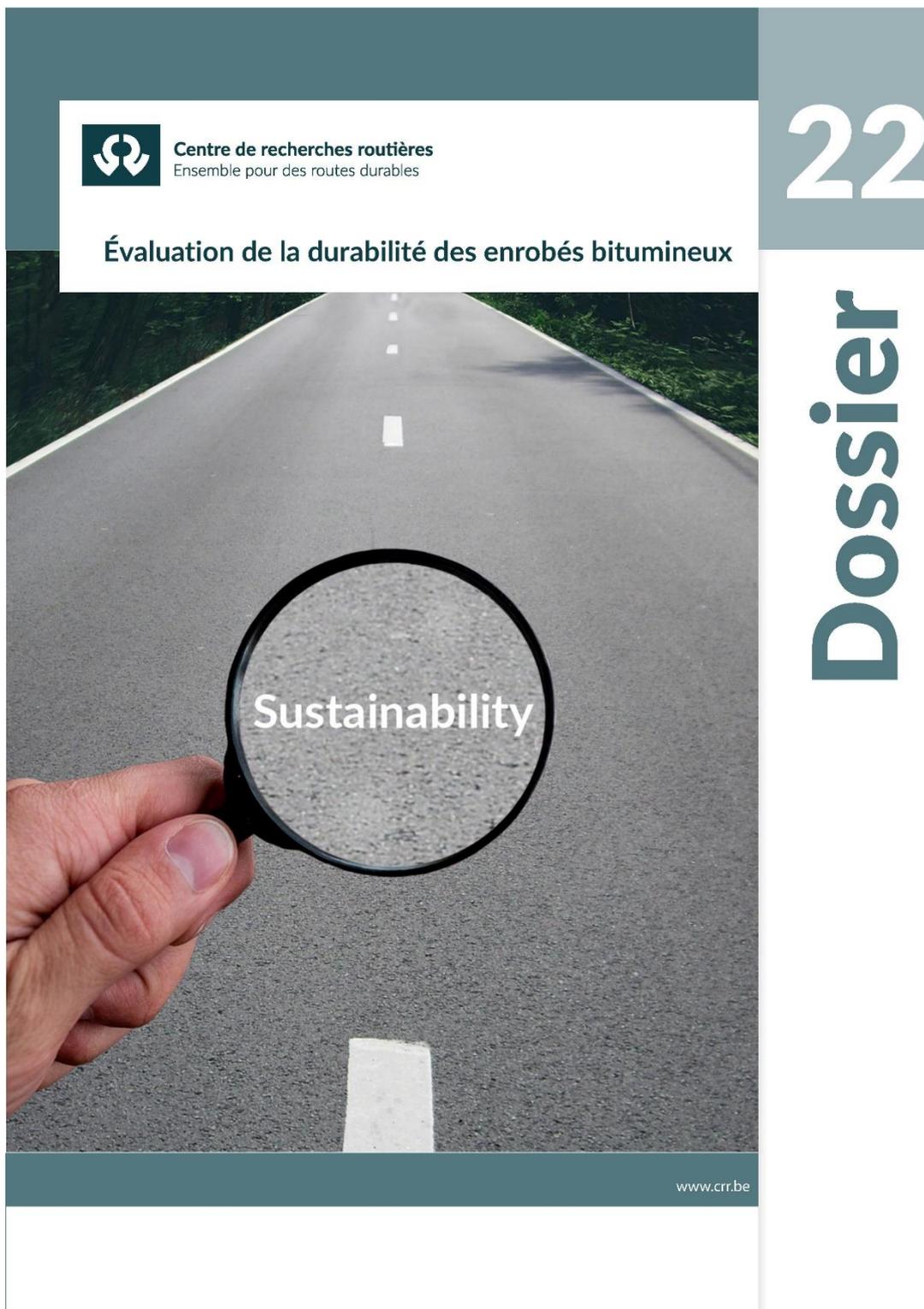
**Objet :** ZA d'Odratzheim; un écocide

### **Contribution :**

J'ai passé la quasi-totalité de mon enfance à Odratzheim et je ne peux que m'alarmer du projet de ZA qui s'étendra derrière le village. Professeur agrégé et Docteur en chimie bio-inspirée, j'enseigne actuellement les modules de développement durable, d'agro-matériaux et de matériaux bio-sourcés à l'Université Sorbonne Paris-Nord, je constate avec effroi que ce projet est à contre-sens des recommandations et lois actuelles en termes de sauvegarde de la biodiversité et d'écologie. La loi climat et résilience de 2021 souhaite diviser par deux l'artificialisation des sols d'ici 2030 et interdire toute artificialisation des sols d'ici 2050. Nos élus ont pourtant fait le choix d'aller à contre-sens de cette démarche gouvernementale résumée ci-dessous : « L'interdiction de construction de nouveaux centres commerciaux, qui artificialiseraient des terres sans démontrer leur nécessité selon une série de critères précis et contraignants, sera la norme. Aucune exception ne pourra être faite pour les surfaces de vente de plus de 10 000 m<sup>2</sup> et les demandes de dérogation pour tous les projets d'une surface de vente supérieure à 3 000 m<sup>2</sup> seront examinées par le préfet ». Il s'agit d'un projet démarré il y a presque 20 ans et qui s'oppose aux actions pour stopper ou diminuer le dérèglement climatique actuel. Bétonner et goudronner une zone naturelle de cette superficie est un écocide pour les raisons suivantes :-Le béton utilisé pour la future ZA génère indirectement plus de 400 kg de CO<sub>2</sub> pour 1000 kg de béton. Les êtres humains ne consomment aucun autre matériau dans ces quantités à l'exception de l'eau. La production du ciment est responsable d'environ 7% des émissions mondiales de gaz à effet de serre selon l'Association mondiale du ciment et du béton (GCCA). « C'est plus que les émissions de l'ensemble de l'Union européenne... ». -Le bitume, qui sera également étalé sur les 7 hectares de zone naturelle, génère indirectement plus de 200 kg de CO<sub>2</sub> pour 1000 kg de bitume. Enfin, une zone naturelle identique à celle qui sera rasée stocke jusqu'à 2 tonnes de CO<sub>2</sub> par hectare et par an. Un déstockage de carbone (déforestation, destruction de prairies,...) conduit à une libération massive de CO<sub>2</sub> et contribue à l'augmentation de l'effet de serre. Les puits naturels de stockage de carbone terrestres constituent donc un enjeu pour la stabilité et la protection du climat. Un tel projet n'a pas seulement des conséquences au niveau climatique mais également au niveau de la biodiversité, l'artificialisation d'une telle surface perturbera un très grand nombre d'espèces animales et végétales et appauvrira davantage la faune et la flore alsacienne. Ce projet a été décidé par nos élus, une décision qui ne sera certainement pas approuvée par les générations futures, une décision à l'encontre des mentalités, des enseignements et des objectifs sociétaux actuels.

### **Pièce(s) jointes(s) :**

Document : Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux.pdf, page 1 sur 72



22

Dossier

► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

► Auteurs

Luc De Bock  
*[l.debock@brrc.be](mailto:l.debock@brrc.be)*

Stefan Vansteenkiste  
*[s.vansteenkiste@brrc.be](mailto:s.vansteenkiste@brrc.be)*

Ann Vanelstraete  
*[a.vanelstraete@brrc.be](mailto:a.vanelstraete@brrc.be)*

Dossier 22 – Une publication du **Centre de recherches routières**

Février 2023

© CRR - Tous les droits sont réservés.

Editeur Responsable: Annick De Swaef, Boulevard de la Woluwe 42, 1200 Bruxelles

2

► Table des matières

<b>1</b>	<b>Contexte</b>	<b>5</b>
1.1	Durabilité	5
1.2	Objet de l'étude	7
1.3	Promouvoir la durabilité par une nouvelle forme d'appels d'offres ( <i>Green Public Procurement</i> )	8
<b>2</b>	<b>Cadre normatif de la détermination de la durabilité</b>	<b>9</b>
2.1	Cadre pour le secteur de la construction	9
2.2	Évaluation d'un produit	10
<b>3</b>	<b>Analyse de durabilité – Méthode d'approche</b>	<b>13</b>
3.1	SEVE	13
3.2	MKI	14
3.3	EDGAR	15
<b>4</b>	<b>Analyse avec la méthode EDGAR</b>	<b>17</b>
4.1	Variante d'enrobé sélectionnées	17
4.2	Analyse de durabilité – Calcul et résultats	18
4.2.1	Changement climatique	18
4.2.2	Épuisement des ressources non renouvelables	25
4.2.3	Pollution de l'air	27
4.2.4	Lixiviation dans les eaux du sol et les eaux souterraines	28
4.2.5	Nuisances sonores	29
4.2.6	Rugosité	29
4.2.7	Recyclabilité	30
4.2.8	Politique d'achat responsable	30
4.2.9	Coût	31
4.2.10	Embouteillages	31
4.2.11	Qualité technique	31
4.3	Résumé des résultats de l'analyse de durabilité selon la méthode EDGAR	32
<b>5</b>	<b>Comparaison entre les méthodes EDGAR et MKI en termes d'évaluation de la durabilité</b>	<b>34</b>
5.1	Situation méthode MKI	34
5.2	Calcul de la valeur MKI	36
5.3	Le secteur néerlandais des enrobés - Pratique sur le terrain	36
5.4	Extensible à la Belgique?	36
5.5	Marchés publics durables avec le MKI	37
5.6	Comparaison avec la méthode EDGAR	38
<b>6</b>	<b>Conclusion</b>	<b>39</b>
	<b>Bibliographie</b>	<b>41</b>
	<b>Abréviations</b>	<b>47</b>
<b>Annexe 1</b>	Facteurs d'émission pour les matières premières, où les trouver et comment les interpréter	48
<b>Annexe 2</b>	Aperçu des catégories d'impact environnemental selon la norme EN 15804 (NBN, 2012+2019/2021)	62
<b>Annexe 3</b>	Consommation d'énergie et émissions de gaz à effet de serre y associées à la centrale d'enrobage	64
<b>Annexe 4</b>	Explication de la méthodologie MKI	68

Document : Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux.pdf, page 4 sur 72

22

Dossier

► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux



4

## ► 1 Contexte

### 1.1. Durabilité

Souvent, le concept de durabilité est expliqué par les trois piliers du développement durable, à savoir le pilier environnemental, le pilier social et le pilier économique (figure 1.1). Le développement durable apporte la prospérité économique, est socialement équilibré (apporte le bien-être) et est écologiquement durable dans les limites des contraintes de la planète sur laquelle nous vivons. Cela signifie donc, entre autres, une consommation des ressources naturelles sans les épuiser et un impact sur l'environnement sans dépasser sa capacité d'autoréparation et sans perturber à outrance les processus naturels. Cela suppose une utilisation économe des ressources limitées et de l'énergie, moins de rejets de substances toxiques dans l'air, l'eau et le sol, et moins de production de déchets. Un développement est durable s'il est conçu pour se poursuivre indéfiniment, non seulement pour la génération actuelle mais aussi au profit de toutes les générations futures (United Nations [UN], 1987).

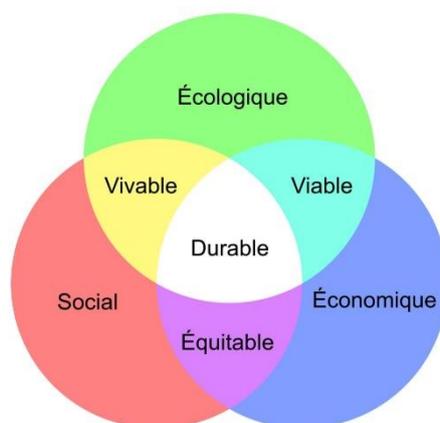


Figure 1.1 – Diagramme de Venn des trois piliers de la durabilité (Montanus, 2017)

La durabilité est donc un concept large, qui englobe de nombreux aspects de notre interaction avec l'environnement (tels que les émissions, l'occupation des sols, la biodiversité, l'énergie, le changement climatique, etc.) et aborde également les aspects sociaux du développement humain (travail qui a du sens, épanouissement, sécurité, santé, égalité, etc.). Cela implique une vision large de la prospérité humaine, une vision à long terme des conséquences de nos actes dans le présent, ainsi que l'égalité sociale entre les générations et au sein de la génération actuelle.

22

Dossier

## ► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

À l'échelle globale, les Nations Unies ont affiné ce thème, d'abord par le biais des objectifs du millénaire (période 2000-2015), puis via les SDG (*Sustainable Development Goals* ou **objectifs de développement durable**, pour la période 2015 - 2030) (UN, 2015). La figure 1.2 résume les 17 catégories d'objectifs sur lesquelles misent les Nations Unies pour rendre le monde plus durable d'ici 2030. Ce cadre de référence international contient en tout 169 objectifs économiques, sociaux et environnementaux (UN, 2020a).

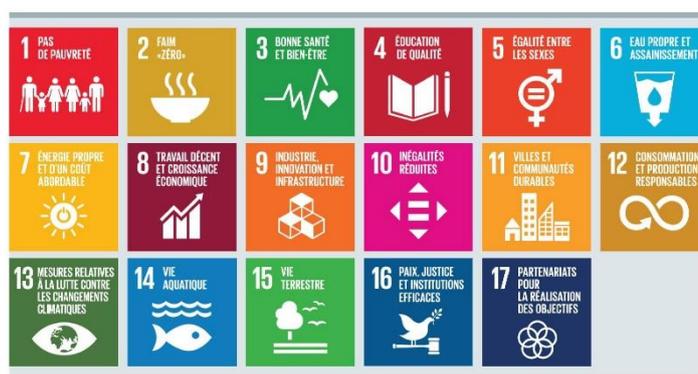


Figure 1.2 – Logos des 17 principaux objectifs de développement durable des Nations Unies (SDGS, 2022)

Bien que ce cadre s'adresse principalement aux pays individuels – les États membres de l'ONU –, des actions peuvent également être entreprises à un niveau inférieur, et les gouvernements locaux, les organisations, les entreprises ou même les particuliers peuvent s'en inspirer. Les entreprises utilisent (une sélection de) ces SDG comme référence, source d'inspiration ou cadre de rapport pour communiquer de manière compréhensible aux personnes intéressées au sujet de leurs efforts en matière de responsabilité sociétale des entreprises (RSE). C'est ainsi qu'elles tentent de justifier leurs activités et leur impact sur notre cadre de vie. Elles se concentrent ensuite sur un ou plusieurs des 169 sous-objectifs, à savoir ceux qui correspondent le mieux à leurs activités. Pour leur reporting, elles peuvent s'appuyer sur la liste d'indicateurs établie par l'ONU (UN, 2020b).

Le secteur de la construction aussi joue un rôle important dans la poursuite du développement durable. Il est donc nécessaire de travailler à un système d'évaluation de la durabilité des ouvrages de construction afin de fournir une base pour l'amélioration continue des performances environnementales, sociales et économiques. Cela s'inscrit alors dans le cadre d'une contribution concrète du secteur de la construction à la réalisation des objectifs de développement durable des Nations unies.

## 1.2. Objet de l'étude

**Dans ce document, nous nous concentrons sur l'évaluation de la durabilité dans la construction de chaussées asphaltiques, en utilisant comme étude de cas une analyse de la durabilité des enrobés bitumineux pour couches de roulement des revêtements routiers, avec et sans recyclage et en combinaison ou non avec des produits régénérants.**

La recyclabilité est un atout majeur pour les enrobés. La réutilisation des agrégats d'enrobés bitumineux (AEB) s'accompagne d'avantages majeurs, tant sur le plan économique que sur le plan environnemental. Une condition importante, bien sûr, est de maintenir la durabilité ou les performances des enrobés correspondants, et ce pour garantir la durée de vie.

Dans ce cadre, le principe consiste à recycler les matériaux en fin de vie – en l'occurrence de la route – dans la meilleure qualité possible. L'utilisation d'AEB dans les couches de roulement constitue un défi majeur dans ce contexte. Dans cette circularité, nous souhaitons également réduire au maximum toute dépréciation ou *downgrading* des AEB dans chaque maillon de la chaîne. Par conséquent, une gestion responsable (qualitative et économique) en matière de réutilisation répétée ou *multiple recycling* des AEB est également très actuelle. Spécifiquement pour les enrobés où la matière première AEB à recycler a déjà perdu une grande partie de ses capacités techniques en raison des processus de vieillissement, l'utilisation de produits régénérants (également appelés rejuvénants) peut être une solution pour améliorer la recyclabilité ou simplement la rendre possible.

Afin d'exploiter au maximum ou d'utiliser les avantages susmentionnés dans le contexte d'une économie circulaire, il est nécessaire de disposer d'une évaluation objective de l'impact de la réutilisation et des régénérants sur la durabilité ou *sustainability*. En effet, une telle évaluation permet de réaliser une évaluation globale de la durabilité à l'aide d'une série d'indicateurs essentiellement quantitatifs, situés aux niveaux environnemental, économique et social.

Le résultat d'une évaluation transparente offre également au gestionnaire routier la possibilité de développer à l'avenir de nouvelles formes de marché public où, en plus de la fixation du prix, l'aspect de la durabilité est pris en compte de manière objective. On parle dans ce cas de «marché public écologique» ou *Green Public Procurement (GPP)* (Commission européenne, 2016).

En tant que centre de recherches routières et conformément à son slogan *Ensemble pour des routes durables*, le CRR est également fortement engagé sur ce sujet et a, par exemple, mené plusieurs projets de recherche sur l'évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux ces dernières années, notamment les projets EDGAR et Re-RACE (De Visscher et al., 2016; Vansteenkiste, 2021). L'évaluation de la durabilité discutée en détail dans cette publication faisait partie du projet Re-RACE. Dans ce cadre, on a utilisé des données récentes de l'inventaire du cycle de vie (ICV) des liants bitumineux et des produits régénérants (sur la base de données mises à disposition par différents fournisseurs ou leurs fédérations).

L'activité de recyclage par la valorisation des AEB comme matière première dans du nouvel enrobé est motivée par deux tendances principales. D'une part, il y a l'incitation économique à utiliser des matières premières moins chères que les matières neuves dans les enrobés bitumineux; d'autre part, il y a l'impact positif sur l'environnement de la réutilisation des AEB et, en particulier, la réduction de l'empreinte carbone et la lutte contre la rareté des nouvelles matières premières (Vansteenkiste & Gonda, 2013). Ces deux motivations s'inscrivent parfaitement dans les piliers de la durabilité susmentionnés. Dans le cadre d'une évaluation de la durabilité des produits régénérants, les

## ► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

coûts écologiques et économiques de l'ajout du régénérant doivent être mis en balance avec les bénéfices écologiques et économiques. Si les régénérants peuvent avoir un impact sur la quantité de nouveau(x) matériau(x)/liant, l'impact potentiel sur cet aspect de la durabilité est clair.

### 1.3. Promouvoir la durabilité par une nouvelle forme d'appels d'offres (Green Public Procurement)

Dans les appels d'offres traditionnels où seul le prix de revient proposé est déterminant pour l'attribution d'un travail, d'un service ou d'un produit, les solutions durables n'ont souvent aucune chance de l'emporter, tout simplement parce qu'elles sont généralement beaucoup plus chères qu'une variante non durable. Dans ce contexte, il n'est possible de promouvoir des solutions plus durables que si certains éléments de l'analyse de durabilité jouent un rôle dans le processus d'attribution, et y obtiennent si nécessaire une contribution décisive. Nous appelons cette méthode alternative d'appel d'offres les marchés publics verts ou durables (De Bock, 2021).

Les pouvoirs adjudicateurs ont un rôle important à jouer dans la transition vers cette forme alternative d'appels d'offres, car le gouvernement met sur le marché des budgets importants pour les appels d'offres de produits, de services et de travaux, et peut ainsi montrer le bon exemple au reste des entreprises de la chaîne économique. En rédigeant un cahier des charges qui encourage et favorise la durabilité, il montre à toutes les entreprises la voie à suivre: celle d'une plus grande durabilité. La norme internationale ISO 20400 (Organisation internationale de normalisation [ISO], 2017) définit l'achat durable comme «l'exploitation du pouvoir d'achat en vue de maximiser l'impact environnemental, social et économique positif tout au long du cycle de vie des produits, services et travaux.»

L'intérêt de l'utilisation d'un «score environnemental» devrait gagner en importance à l'avenir, en premier lieu grâce aux gestionnaires routiers dans le cadre des GPP. Dans ce contexte, on peut se référer à l'introduction récente de l'échelle de performance CO<sub>2</sub> dans un certain nombre de projets pilotes (Scheldelaan, 2022). Dans le cadre d'un premier projet pilote, la partie gagnante – qui a pu prouver un niveau d'ambition de «niveau 3» par le biais d'une certification – a bénéficié d'un avantage de 3 % sur le prix de l'offre (Onderhoud Scheldelaan, 2022; Scheldelaan, 2022; Stichting Klimaatvriendelijk Aanbesteden & Ondernemen, s.d.; Vlaamse Overheid, Agentschap Wegen en Verkeer [AWV], 2022). Le MKI (milieukostenindicator ou «indicateur de coût environnemental») est également un concept de plus en plus courant dans ce domaine, avec lequel les Pays-Bas acquièrent actuellement de l'expérience (depuis 2021) ([Chapitre 5](#)).

L'approche de la Belgique à cet égard est encore en évolution. Ici, l'accent est plutôt mis sur ce que l'on appelle un «infra-TOTEM» (une version de l'outil TOTEM adaptée à la construction routière) (De Bock, 2020).

Ou comme exprimé dans la vision de l'AWV (Gouvernement flamand): «La vision holistique d'une construction respectueuse de l'environnement dans les infrastructures se décline en trois phases:

- dans la phase de conception: choix des options de conception (matériaux, structure, exécution, etc.) en évaluant l'impact environnemental à l'aide d'Infra-TOTEM;
- pour l'appel d'offres et la mise en œuvre: échelle de performances CO<sub>2</sub> et sélection de matériaux de construction à faible impact environnemental;
- à la réception: calcul de l'impact environnemental réel après la mise en œuvre (As-Built) (De Winne, 2022).

8 Ce sujet est manifestement encore en évolution et doit également s'inscrire dans un cadre européen, ce qui est expliqué plus en détail dans un paragraphe suivant.

## ► 2 Cadre normatif de la détermination de la durabilité

### 2.1 Cadre pour le secteur de la construction

Une évaluation de la durabilité consiste à faire une estimation des trois piliers, qui sont collectivement importants pour la durabilité, notamment les aspects environnementaux, sociaux et économiques. Les trois piliers peuvent éventuellement être définis séparément, en fonction de la portée de la méthodologie.

Au niveau international, on travaille depuis de nombreuses années à la création d'un cadre (normatif) généralement accepté pour décrire cette analyse de durabilité de manière uniforme. En Europe, par exemple, cela se fait par le biais du CEN/TC 350 *Sustainability of Construction Works* et, au niveau mondial, par le biais de l'ISO/TC 59/SC17 *Buildings and Civil Engineering Works, Sustainability* (figure 2.1).

Niveau Cadre	Évaluation de la contribution au développement durable			Caractéristiques techniques	Fonctionnalité
	prEN 15643 (révisions des EN 15643-1...5) Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Cadre pour l'évaluation des bâtiments et des ouvrages de génie civil			Conception prenant en compte la durée de vie - Principes ISO 15606-1	(Voir Note 2)
Échelle Ouvrage	prEN15978-1 (EN 15978rév) Évaluation de la performance environnementale des bâtiments	prEN15978-2 (EN 16309rév) Évaluation de la performance sociale des bâtiments	prEN15978-3 (EN 16627rév) Évaluation de la performance économique des bâtiments	EN ISO 52000 Performance énergétique des bâtiments	
	prEN 17680 Évaluation du potentiel de réhabilitation durable des bâtiments				
	prEN 17472 Évaluation de la contribution au développement durable des ouvrages de génie civil				
Échelle Produit	EN 15804 + A2 Déclarations environnementales sur les produits - Règles régissant les produits de construction			Procédures pour la prévision de la durée de vie ISO 15606-2; Information en retour issue de la pratique ISO 15606-7; Durée de vie documentée et estimation de la durée de vie ISO 15606-9	
	prEN 15942 rev Formats de communication entre professionnels				
	prEN 15941 rev Qualité des données				
	prEN 17672 Règles de communication entre professionnels et particuliers				
	prEN ISO 22057 Modèles de données BIM pour l'utilisation de DEP				
	CEN/TR 16790 Recommandations relatives à l'EN 15804				
CEN/TR 17025 Indicateurs complémentaires					

Figure 2.1 – Cohérence entre les normes pour l'analyse de la durabilité des ouvrages de construction (Figure 2 - Work program of CEN/TC 350) (Bureau de Normalisation (NBN), 2022)

Au niveau global (Niveau cadre, 1<sup>re</sup> ligne de la figure 2.1), il existe actuellement cinq sous-normes dans la série EN 15643-1 à EN 15643-5 pour l'analyse de la durabilité des ouvrages de construction (NBN, 2010-2017). Celles-ci couvrent respectivement les principes généraux, les aspects environnementaux, sociaux et économiques de l'analyse de durabilité des ouvrages de construction de type «bâtiments» et d'autre part (dans la partie 5) les aspects spécifiques importants pour les ouvrages de type «travaux d'infrastructure/génie civil». Ces dernières années, la révision de ces normes a été effectuée au sein du CEN/TC 350 et ce, afin de convertir la série de cinq sous-normes en une seule norme intégrée, à savoir la norme EN 15643 (NBN, 2021).

## ► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

Au niveau du projet (Échelle ouvrage à la figure 2.1), on examine plus en détail la situation de l'ouvrage en question, d'une part pour les bâtiments (pour des fonctions d'habitation, commerciales ou de services, des bureaux, etc.) et, d'autre part, pour les ouvrages de génie civil (*civil engineering works*). C'est pour le secteur des bâtiments que la normalisation est déjà la plus avancée: il existe actuellement trois normes différentes pour évaluer la durabilité des bâtiments (une pour chaque pilier): EN 15978rev (NBN, 2012) (performance environnementale), EN 16309rev (NBN, 2014) (performance sociale) et EN 16627rev (NBN, 2015) (performance économique). Là encore, le CEN/TC 350 travaille à une révision, et après la fin de la période de révision actuelle de ces normes (2020-23), ces trois normes seront fusionnées en une seule norme composée de trois parties. Actuellement, ces révisions sont encore au stade de projet: prEN 15978 (Comité Européen de Normalisation [CEN], 2021). Au même niveau de projet, une norme spécifique aux travaux d'infrastructure/génie civil vient d'être publiée (EN 17472, CEN, 2022).

Au niveau des produits de construction individuels (Échelle produit, au bas de la 1<sup>re</sup> colonne de la figure 2.1), la norme EN 15804 (NBN, 2012+2019/2021) définit les règles de base pour la déclaration de performance environnementale des produits de construction via les EPD (*Environmental Product Declarations*). En ce qui concerne les règles (PCR - *Product Category Rules*) auxquelles une EPD pour les matériaux bitumineux doit se conformer, aucun accord d'approbation n'a encore pu être conclu pour le projet de norme prEN 17392-1 (*Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Core rules for road materials, Part 1: Bituminous Mixtures* [CEN, 2020]), en raison d'imprécisions encore trop nombreuses dans le projet de texte en juin 2020 lors de la consultation des membres nationaux du CEN.

Ce sujet est manifestement toujours en évolution et le CRR suit de près les développements, y compris en tant que membre des groupes de travail pour la normalisation européenne (ou leur groupe miroir belge) tels que le CEN/TC 350 sur la *sustainability of construction works* et son sous-comité SC1 sur «l'économie circulaire dans le secteur de la construction».

### 2.2 Évaluation d'un produit

Des méthodes d'évaluation sont mises au point pour évaluer la durabilité d'un produit ou d'un service, et une très grande attention est accordée au pilier environnemental (et moins aux piliers économique et social).

Il est largement reconnu que pour déterminer la durabilité (écologique), il convient d'appliquer le principe de la réflexion sur le cycle de vie (*life cycle thinking*). Il s'agit ici de prendre en compte tous les aspects et effets (impacts) pertinents qui se produisent au cours du cycle de vie complet d'un produit, d'un projet, d'un processus ou d'un service, depuis l'extraction des matières premières élémentaires jusqu'à la phase de traitement des déchets et de recyclage éventuel après la fin du cycle de vie technique/économique.

L'impact environnemental est ensuite analysé au moyen d'une analyse du cycle de vie (ACV), dans laquelle tous les composants pertinents et leurs flux d'entrée et de sortie (tels que l'énergie, les matières premières, l'occupation des sols, les émissions, les déchets, la recyclabilité, la perte d'utilité, etc.) sont analysés et calculés (figure 2.2).

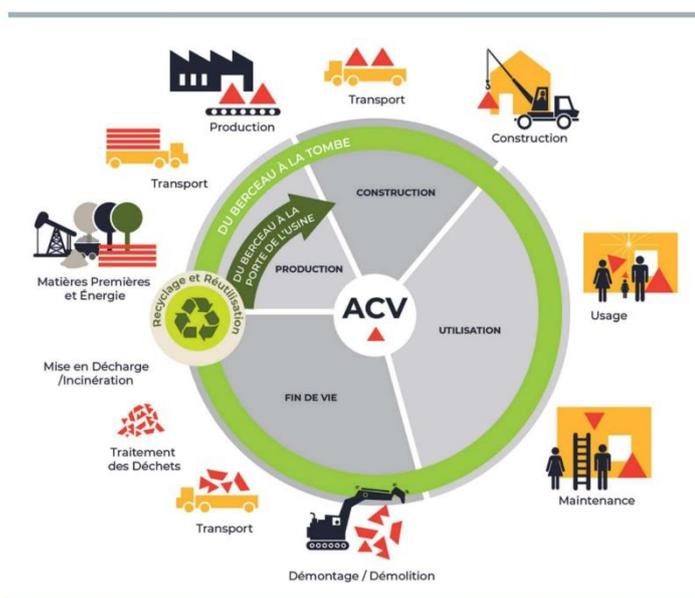


Figure 2.2 – Analyse du cycle de vie dans la construction (Source: Totem, 2018)

Une analyse du cycle de vie ou ACV est une technique ou une méthode de calcul qui peut être utilisée pour déterminer de manière assez uniforme l'impact environnemental d'un produit, d'un processus ou d'un service. Les normes internationales ISO 14040 (NBN, 2006/2020a) et ISO 14044 (NBN, 2006/2020b) constituent une base acceptée pour la façon de réaliser le processus d'ACV. Dans un tel système, le cycle de vie total est représenté par une répartition en trois grandes phases (également appelées «modules d'information»), représentées par les lettres A (pour la phase d'extraction des matières premières, de fabrication des composants du produit et de construction sur le chantier), B pour la phase d'utilisation (de plusieurs années) et enfin la lettre C pour la phase de fin de vie (démolition et traitement des déchets). La lettre D quant à elle est utilisée pour symboliser toutes les contributions (coûts et bénéfices environnementaux) qui se situent en dehors des limites du système étudié (par exemple, le recyclage de composants matériels permet de réaliser des économies de substitution sur les nouvelles matières premières pour un système ultérieur).

Une analyse du cycle de vie complet couvre tou(te)s les phases/modules d'information du cycle de vie, y compris la circularité, et est appelée de berceau à berceau ou *cradle-to-cradle*. Dans le cas d'une analyse partielle, on dit plus volontiers «du berceau à la sortie de l'usine» (*cradle-to-gate*, phases A1 à A3) ou «du berceau à la tombe» (*cradle-to-grave*, phases A, B et C). Pour le système «chaussée asphaltique», un exemple de diagramme système se présente alors comme illustré à la figure 2.3.

► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

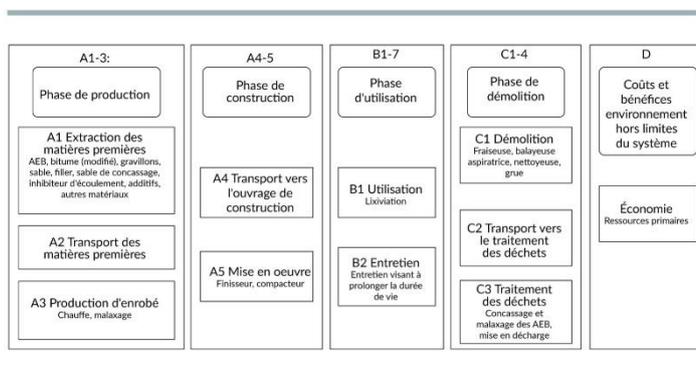


Figure 2.3 – Exemple de diagramme système montrant le cycle de vie d'un enrobé bitumineux et les modules d'information correspondants A/B/C/D (van der Kruk et al., 2022)

On commence par définir une unité fonctionnelle (que veut-on étudier exactement comme système, que doit faire ce système et quelles sont les alternatives) et par délimiter les limites du système (ce qui est inclus, ce qui ne l'est pas). Il en découle un diagramme de flux du processus ou du produit. Ensuite, la phase d'inventaire (LCIA = *Life Cycle Inventory Analysis*) permet de déterminer quelles matières premières et quelle énergie sont utilisées ou consommées du côté des intrants, quelles transformations ont lieu et enfin quels déchets ou émissions sont générés du côté des extrants, et ce pour chaque unité fonctionnelle. Les facteurs de caractérisation peuvent ensuite être utilisés pour convertir les quantités de matériaux et d'énergie en certaines catégories d'effets ou d'impacts. Ces impacts sont classés en groupes pertinents, tels que la contribution au changement climatique, la contribution à l'acidification, etc.

On utilise de préférence des données d'origine primaire pour l'étude d'inventaire. Il s'agit de valeurs de mesure du site de production (comme la centrale d'enrobage) même. Si cela n'est pas possible, des données secondaires sont utilisées (par exemple, pour la transformation de matières premières brutes telles que le pétrole, ou pour des consommables prêts à l'emploi pour lesquels une propre EPD est disponible). Cette étude s'est appuyée sur la méthode de calcul recommandée dans la norme EN 17472 (CEN, 2022), qui consiste essentiellement en un ensemble de calculs matriciels élémentaires, pour toutes les phases de vie (modules A, B, C et/ou D). Pour chaque phase de vie (ou module) *i*, on effectue un calcul matriciel où la matrice de tous les composants matériels contient la contribution d'un indicateur environnemental donné pour ce composant matériel à cette phase.

### ► 3 Analyse de durabilité — Méthode d'approche

Comme le montre l'analyse du cadre normatif (chapitre 2), la manière d'aborder concrètement l'analyse de la durabilité d'un produit, d'un processus ou d'un ouvrage de construction n'est pas encore claire. Ce sujet est encore en pleine évolution.

Entre-temps, certaines propositions de méthodologies plus élaborées existent, par exemple :

- la méthode SEVE (utilisée en France);
- la méthode MKI (indicateur de coût environnemental, utilisée aux Pays-Bas);
- la méthodologie basée sur le projet EDGAR, que nous expliquons dans cette publication.

Nous discutons ici brièvement de l'approche des deux autres méthodes (SEVE et MKI), avant de développer la méthode EDGAR, que nous continuerons à utiliser dans ce document.

#### 3.1 SEVE

SEVE est l'abréviation de *Système d'Évaluation des Variantes Environnementales*. Il s'agit d'une méthode de calcul (logiciel, *éco-comparateur*) développée pour la fédération du secteur routier en France (Routes de France). L'objectif de SEVE est de pouvoir comparer différentes solutions pour structures routières ou schémas d'entretien des routes selon plusieurs indicateurs. SEVE utilise neuf indicateurs, comme résumé à la figure 3.1.

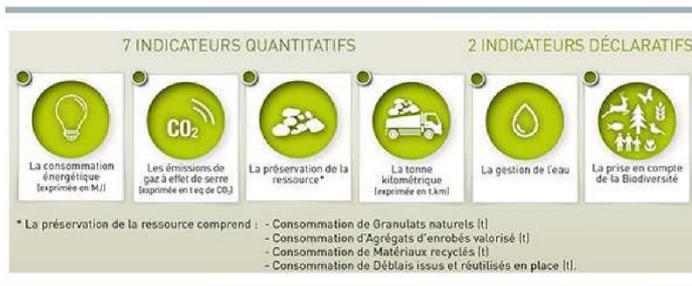


Figure 3.1 – Les indicateurs du logiciel SEVE (*Eco-comparateur/SEVE, s.d.*)

Il s'agit de deux indicateurs qualitatifs ou déclaratifs (gestion de l'eau et prise en compte de la biodiversité) et de sept indicateurs quantitatifs (consommation énergétique (en MJ), émissions de gaz à effet de serre (en tonnes d'équivalents CO<sub>2</sub>), quantité de transport (en tonnes-kilomètres) et préservation des ressources naturelles (quatre composantes, en tonnes : consommation de granulats de pierre naturelle, consommation d'agrégats d'enrobés bitumineux, consommation de matériaux recyclés, quantité de déblais réutilisés en place)). SEVE attribue un score pour chacun des neuf indicateurs, sans les pondérer en un score global.

## ► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

### 3.2 MKI

MKI est l'abréviation de *MilieuKostenIndicator*, l'indicateur de coût environnemental utilisé aux Pays-Bas. Il s'agit d'un indicateur lié aux coûts associés aux dommages environnementaux en rapport avec un produit ou un système particulier et d'un moyen de rassembler les résultats de différents indicateurs environnementaux en un seul.

La méthode MKI applique une monétisation aux impacts environnementaux: les incidences sur l'environnement sont converties d'une unité abstraite (différente pour les divers impacts environnementaux) en une unité comparable, à savoir une valeur monétaire. Il s'agit d'un moyen de quantifier les résultats de différents impacts environnementaux potentiels en un seul score, afin de pouvoir comparer facilement les variantes. Cette méthode s'appuie sur le résultat d'une analyse du cycle de vie (ACV) complet avec onze indicateurs différents (conformément à l'interprétation néerlandaise de la norme européenne EN 15804 [NBN, 2012+2019/2021]). Ces différents indicateurs sont pondérés en liant un facteur de pondération monétaire à chaque indicateur et en les additionnant pour obtenir un indicateur unique exprimé en valeur monétaire (euros).

Les onze indicateurs environnementaux de l'ACV (huit + trois liés à l'écotoxicité) intégrant le MKI sont les suivants:

- ✓ l'épuisement des ressources abiotiques (à l'exclusion des vecteurs d'énergie fossile);
- ✓ l'épuisement des vecteurs d'énergie fossile;
- ✓ le changement climatique;
- ✓ l'appauvrissement de la couche d'ozone;
- ✓ la formation d'oxydants photochimiques;
- ✓ l'acidification;
- ✓ l'eutrophisation;
- ✓ la toxicité pour l'homme;
- ✓ l'écotoxicité: environnement d'eau douce, marin et terrestre.

La méthode belge TOTEM fonctionne de manière similaire à la méthode néerlandaise MKI: par le biais de la monétisation et de la liaison à des facteurs de pondération, les résultats d'une ACV (consistant en plusieurs impacts ou indicateurs avec des unités différentes entre elles) sont combinés en un seul résultat exprimé dans la même unité (monétaire).

Il existe deux principaux points de divergence entre MKI et TOTEM: d'une part, les facteurs de pondération diffèrent (en termes de taille de la valeur monétaire par impact, soit les coûts fictifs/facteurs de dommages environnementaux supposés par unité d'impact ACV) et d'autre part, le nombre d'indicateurs est différent (11 indicateurs ACV dans le modèle néerlandais contre 17 dans le modèle belge).

Actuellement, l'outil TOTEM ne fonctionne que pour les ouvrages de type bâtiment (habitations, bureaux et autres bâtiments non résidentiels) et pas encore pour les ouvrages d'infrastructure tels que les routes, mais il s'agit d'une piste d'élargissement avec un potentiel élevé (De Bock, 2020; De Winne, 2022).

Voir chapitre 5 et [Annexe 4](#) pour plus d'informations sur la méthodologie MKI.

### 3.3 EDGAR

Pour la durabilité, les méthodes SEVE et MKI ne prennent en compte que le pilier environnemental et n'incluent pas d'indicateurs pour le pilier économique ou social.

C'est pourquoi le CRR lui-même a commencé à chercher une approche appropriée, qu'il a développée dans le cadre du projet EDGAR (*Evaluation and Decision process for Greener Asphalt Roads*). Dans ce projet de recherche pour le compte de la CEDR, le CRR, en collaboration avec des partenaires européens, a accumulé de l'expérience et des connaissances et a développé une méthodologie en vue d'effectuer une évaluation de la durabilité d'un matériau et/ou d'un processus (de production) spécifique aux enrobés (Anastasio et al., 2016; De Visscher et al., 2016; Wayman et al., 2016).

Impact / Indicateur	Description
Changement climatique	contribution au réchauffement climatique global par les émissions de gaz à effet de serre
Épuisement des ressources abiotiques	contribution à l'épuisement des ressources primaires non renouvelables
Pollution de l'air	contribution à la pollution atmosphérique (p. ex. émissions acidifiantes et smog)
Lixiviation	potentiel de lixiviation de substances chimiques nocives dans le sol et les eaux souterraines
Nuisances sonores	production sonore résultant de l'interaction pneu-revêtement routier
Recyclabilité	évaluation de la recyclabilité future de l'enrobé à la fin de sa vie
Rugosité	rugosité déterminée par les caractéristiques superficielles de l'enrobé, en tant qu'indicateur essentiel de la sécurité routière (pertinent pour les couches de roulement)
Achats responsables	évalue la responsabilité pour l'impact social et l'impact écologique dans le processus d'achat par tous les acteurs du processus de production
Coût	coût financier sur l'ensemble du cycle de vie (mise en œuvre, entretien, fraisage et recyclage)
Embouteillages	évaluation de l'impact de la mise en œuvre et de l'entretien (en fonction de la technologie) sur la mobilité des usagers de la route
Performances, durabilité technique	combinaison d'indicateurs performantiels (résistance à la fatigue et à l'orniérage, sensibilité à l'eau) liés à la durée de vie prévue

Tableau 3.1 – Ensemble d'indicateurs de durabilité (méthodologie EDGAR)

22

Dossier

## ► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

Le retour d'information reçu du comité de pilotage accompagnateur et les concertations avec les parties prenantes concernées du terrain en gestion routière ont confirmé l'applicabilité de la méthodologie dans la pratique.

L'approche EDGAR utilise un nombre limité d'indicateurs pertinents pour les chaussées asphaltiques (tableau 3.1). Cet ensemble de 11 indicateurs est moins étendu que l'ensemble complet des catégories d'impact LCA, mais pour des raisons pratiques et de transparence, on s'est efforcé d'intégrer autant d'aspects que possible dans un ensemble limité.

Il s'agit de cinq indicateurs liés au pilier environnemental (changement climatique, rareté des ressources, recyclabilité, pollution atmosphérique et lixiviation), de deux indicateurs liés aux performances techniques (rugosité et adaptabilité technique à long terme), d'un indicateur lié au pilier économique (coût financier) et de trois paramètres liés à la fois au pilier social et au pilier environnemental (nuisances sonores, embouteillages et politique d'achat responsable).

## ► 4 Analyse avec la méthode EDGAR

Dans cette partie, nous visons à illustrer l'approche de la méthode EDGAR en développant concrètement cette méthode pour un type bien défini d'enrobé bitumineux.

### 4.1 Variantes d'enrobé sélectionnées

Cette évaluation a été réalisée sur plusieurs variantes d'enrobés bitumineux destinées à être utilisées comme couche de roulement dans le revêtement routier, plus précisément de type APT-C<sup>1</sup>, dans lesquelles des AEB recyclés sont combinés ou non à l'ajout d'un produit régénérant.

L'impact du recyclage des AEB a été évalué en incluant dans l'étude des variantes présentant un taux de recyclage relativement faible (20 %), d'une part, et une teneur en AEB relativement élevée (50 %), d'autre part. Par conséquent, les cinq variantes suivantes ont été comparées:

- un enrobé bitumineux classique pour couche de roulement, axé sur un mélange APT-C (= référence);
- un mélange APT-C avec 20 % d'AEB sans produit régénérant;
- un mélange APT-C avec 20 % d'AEB et avec produit régénérant;
- un mélange APT-C avec 50 % d'AEB sans produit régénérant;
- un mélange APT-C avec 50 % d'AEB et avec produit régénérant.

Le taux de recyclage élevé de 50 % dans les couches de roulement n'est pas encore une réalité dans la pratique de la construction de chaussées asphaltiques (il l'est dans les mélanges pour sous-couches), mais il est repris ici parce qu'il renforce les différences dans la comparaison et souligne ainsi le potentiel futur pour des mélanges plus durables.

Dans cette comparaison, les mélanges APT-C ont été composés de manière à ce que toutes les variantes soient parfaitement comparables en termes de rapport entre le liant et le squelette minéral: même teneur totale en liant (nouveau bitume + ancien liant provenant d'AEB) ainsi que même granulométrie pour les granulats minéraux (y compris ceux provenant d'AEB). Un exercice similaire peut également être fait pour d'autres types d'enrobé pour couches de roulement, par exemple le type AB-4C. Il en ressort que les résultats finaux diffèrent peu de l'exercice actuel, car ces types de mélange ont une composition assez similaire. Les compositions des cinq variantes du mélange APT-C sont résumées au tableau 4.1.

Tous les mélanges APT-C comprennent 59 kg de liant et 941 kg de composants minéraux par tonne d'enrobé. Le dosage du régénérant a été optimisé expérimentalement à un ratio de 3,5 % de la masse de l'ancien liant dans les AEB (Vansteenkiste, 2019).

Pour simplifier, dans ce calcul, on est parti du principe que le nouveau bitume et le régénérant pouvaient être remplacés à raison d'un pour un. Pour la variante avec 50 % d'AEB (qui, dans le cas sans régénérant, contient 26,4 kg d'ancien bitume par tonne d'enrobé en plus de 32,6 kg de nouveau bitume), ce dosage s'élève à 0,92 kg de régénérant. Dans ce cas, le dosage en nouveau bitume est diminué d 1 kg environ.

<sup>1</sup> Ce type d'enrobé bitumineux (APT-C) est utilisé comme exemple; l'analyse est aussi valable pour d'autres types d'enrobé.

► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

Composition enrobé APT-C	Référence	Avec 20 % recyclage AEB		Avec 50 % recyclage AEB	
		Sans régénérant	Avec régénérant	Sans régénérant	Avec régénérant
Gravillons	565	485	485	367	367
Sable concassé	245	188	188	85	85
Sable non concassé	56	33	33	14	14
Filler d'apport	75	47	47	5	5
Minéraux récupérés dans AEB	-	188	188	471	471
Liant récupéré dans AEB	-	11	11	26	26
Bitume (B50/70)	59	48	48	33	32
Régénérant			0,4		1
<b>Total</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>

Tableau 4.1 – Aperçu des compositions de mélange des variantes APT-C évaluées dans l'étude de durabilité (toutes les quantités en kg par tonne d'enrobé)

#### 4.2 Analyse de durabilité – Calcul et résultats

Pour chaque paramètre (indicateur de l'impact potentiel sur l'environnement), une analyse a été effectuée selon la méthodologie EDGAR, en se concentrant sur la contribution de la réutilisation des AEB, en combinaison ou non avec des produits régénérants.

##### 4.2.1 Changement climatique (*Global warming potential*)

Les émissions de gaz à effet de serre (GES) sont un bon indicateur de la contribution au problème du changement climatique ou réchauffement global. Cet impact sur notre écosystème global est représenté par le potentiel de réchauffement global (PRG) ou *Global Warming Potential* (GWP), et exprimé en une masse d'équivalents CO<sub>2</sub> (en kg).

Si une estimation doit être faite pour l'ensemble du processus des chaussées asphaltiques, elle peut être réalisée en faisant d'abord l'inventaire des matériaux utilisés/consommés du côté des intrants, puis en multipliant, pour chaque type de matériau, la quantité utilisée (masse) par le facteur de conversion correspondant et en faisant la somme de tous les types de matériaux selon la formule:

Total des émissions de GES =  $\Sigma$  (sur tous les types de matériaux j) **masse<sub>j</sub> x EF<sub>j</sub>**,  
(**Formule 1**) où EF<sub>j</sub> est le **facteur unitaire d'émission** (pour les GES) du matériau j, exprimé en kg éq. CO<sub>2</sub> par unité de masse.

Ainsi, pour calculer la contribution PRG d'un produit ou d'un processus, dans le cas présent un enrobé bitumineux avec une composition de mélange donnée, un calcul doit être effectué sur l'ensemble de tous les modules du cycle de vie (ou seulement ceux qui nous semblent les plus pertinents ou sur lesquels nous disposons d'informations fiables) en faisant le produit de la matrice ligne de tous les facteurs d'émission liés aux matériaux avec la matrice colonne de toutes les quantités de matériaux correspondants dans l'enrobé bitumineux.

#### 4.2.1.1 Module A1 (extraction des matériaux)

Dans une première phase, on a calculé la contribution au changement climatique (en tant que valeur PRG) causée par la mise à disposition de tous les matériaux nécessaires à la production de l'enrobé. Cela ne comprend donc que l'extraction et le traitement de base des matières premières depuis leur site d'extraction jusqu'à la porte du fabricant, qui propose ensuite la matière première sur le marché. Dans l'approche du cycle de vie, cela correspond au module A1.

En partant de la composition en masse des enrobés bitumineux repris dans cette équation, les facteurs de conversion du PRG sont donc nécessaires pour les matériaux suivants: gros granulats (gravillons), granulats fins (sable concassé et/ou sable rond), filler d'apport, bitume routier, AEB et régénérant.

On peut noter ici que différentes sources ou bases de données peuvent être utilisées à cette fin, parfois très différentes les unes des autres. Nous renvoyons à l'**Annexe 1** pour plus de détails sur les sources de données et leur influence sur les (la dispersion des) facteurs d'émission dans la méthode de calcul. Pour le bitume, par exemple, les deux sources, Eurobitume, d'une part, et *Asphalt Institute* (Etats-Unis), d'autre part, donnent des facteurs d'émission de réchauffement climatique (PRG) qui diffèrent par plus d'un facteur 3! En revanche, pour la fraction de matériau «granulats», la variation des facteurs d'émission est plutôt faible.

L'ensemble des facteurs d'émission unitaires pour l'indicateur environnemental PRG pour les matières premières utilisées dans cette étude est résumé au tableau 4.2.

	Gravillons	Sable	Filler	AEB	Bitume	Régénérant
Facteur d'émission (PRGi) (kg éq. CO <sub>2</sub> /tonne)	4,3	3,0	32	1,5	208	- 1220

**Tableau 4.2** – Facteurs d'émission unitaires des matières premières pour le paramètre PRG (changement climatique)

► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

Dans ce tableau, le chiffre très élevé avec une valeur négative pour le composant régénérant ressort, à savoir moins 1 220 kg éq. CO<sub>2</sub> par tonne, comme il ressort de la fiche LCI du fournisseur (KRATON Corporation, 2018; University of Antwerp, Energy & Materials in Infrastructure & Buildings [EMIB] & Centre de recherches routières [CRR], 2021). Le chiffre négatif est à mettre en rapport avec la nature biogénique du régénérant. Il s'agit d'une huile d'origine végétale (biosourcée), produite dans une bio-raffinerie à partir de CTO (*crude tall oil*) – un sous-produit du processus de traitement du pin pour produire des fibres de cellulose pour le papier (pâte à papier). Au cours de leur croissance naturelle, les arbres extraient du CO<sub>2</sub> de l'atmosphère (il est donc comptabilisé comme un chiffre négatif) et stockent ce carbone dans la structure du bois. Ce CO<sub>2</sub> est appelé CO<sub>2</sub> biogénique.

Ces données montrent clairement que, par unité de masse, le régénérant (valeur négative), le bitume et, dans une moindre mesure, le filler ont des facteurs d'émission nettement plus élevés que les granulats (le sable et la pierre concassée ont des facteurs d'émission similaires).

Ensuite, pour chacune des variantes d'enrobé à comparer, la valeur PRG a été calculée en multipliant la matrice ligne des facteurs d'émission par la matrice colonne de la composition du mélange, conformément à la Formule 1. Le tableau 4.3 présente les résultats pour les cinq compositions d'enrobés bitumineux. La figure 4.1 illustre cette situation dans un graphique, en le ventilant par variante et par composante de matière première.

Contribution score PRG (module A1 uniquement) due aux matières premières en kg éq. CO <sub>2</sub> par tonne d'enrobé	Référence (sans AEB)	20 % d'AEB		50 % d'AEB	
		Sans régénérant	Avec régénérant	Sans régénérant	Avec régénérant
Gravillons	2,45	2,11	2,11	1,60	1,60
Sable	0,88	0,65	0,65	0,29	0,29
Filler d'apport	2,41	1,51	1,51	0,15	0,15
AEB	-	0,30	0,30	0,75	0,75
Nouveau bitume B50/70	12,2	10,1	10,0	6,8	6,6
Régénérant	-	-	-0,45	-	-1,13
<b>Total</b>	<b>18,0</b>	<b>14,6</b>	<b>14,1</b>	<b>9,6</b>	<b>8,2</b>

Tableau 4.3 – Potentiel de changement climatique ou score PRG (module A1) pour les cinq variantes d'enrobés et par composante de matière première

Le mélange de référence (sans recyclage) présente une contribution au potentiel de réchauffement climatique de 18 kg équivalent CO<sub>2</sub> par tonne d'enrobé.

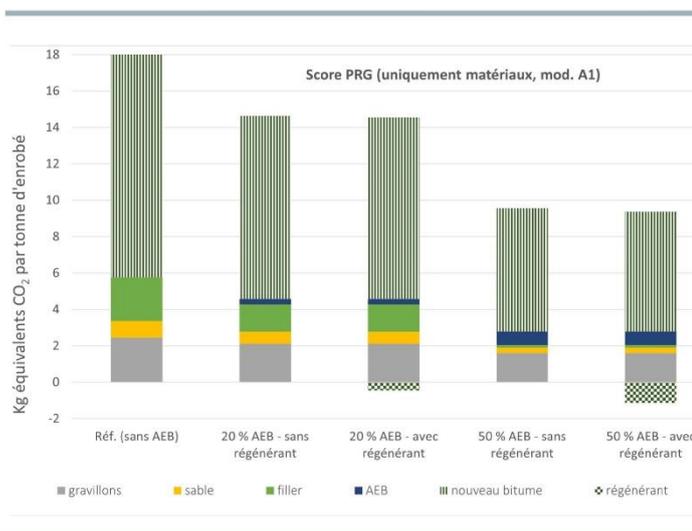


Figure 4.1 – Potentiel de changement climatique (partie du module A1 uniquement) pour les cinq enrobés bitumineux, ventilés par composante de matière première

En outre, ces résultats montrent l'important gain en termes de score climatique (pour la partie du module A1) qui peut être obtenu par le recyclage d'AEB (renforcé par l'utilisation de régénérant biosourcé); l'enrobé contenant 20 % d'AEB présente un score PRG lié au matériau de 19 % (sans régénérant) à 22 % (avec régénérant) meilleur (donc inférieur) que celui de l'enrobé de référence. L'enrobé contenant 50 % d'AEB augmente ce gain pour atteindre un score inférieur de 47 % (sans régénérant) à 55 % (avec régénérant) par rapport à la référence.

La plus grande contribution à cette amélioration est obtenue en premier lieu par une plus faible consommation de bitume (frais) et ensuite par une plus faible consommation de filler.

Le régénérant biosourcé améliore proportionnellement le score PRG grâce à son facteur d'émission négatif individuel. Toutefois, cette dernière observation peut changer si l'on utilise un autre type de régénérant, par exemple à base de pétrole. Pour l'extraction de ressources, il n'y aura pas de chiffre négatif pour le paramètre de changement climatique, mais bien une valeur positive (c'est-à-dire un score plus mauvais pour les émissions de gaz à effet de serre). C'est le cas, par exemple, des régénérants de type extraits aromatiques et huiles naphthéniques issues du pétrole brut/de la pétrochimie (De Bock et al., 2020).

En général, ces régénérants sont de nouveaux produits qui sont hautement protégés en tant qu'innovations industrielles. On connaît donc peu de détails sur leur composition exacte et leur profil environnemental.

## ► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

À cet égard, l'incertitude ou l'indisponibilité des données constitue certainement un obstacle à l'estimation de leur durabilité. Ainsi, pour les différents régénérants déjà sur le marché, nous n'avons pas pu trouver de données officiellement publiées sur leur profil environnemental, et encore moins sous la forme d'une fiche EPD. L'indisponibilité de données (environnementales) signifie que les calculs n'ont pas pu être effectués pour ce type de produit régénérant.

### 4.2.1.2 Module A2 (transport de matières premières bitumineuses)

Une deuxième étape dans le calcul de la contribution au changement climatique concerne la contribution du transport des matières premières vers la centrale d'enrobage. Il s'agit de ce que l'on désigne par le «module d'information A2» dans le cycle de vie du produit bitumineux.

Souvent, ce calcul ne peut plus s'appuyer sur des données disponibles (par exemple, tirées d'EPD de ressources individuelles), mais il faut travailler avec des données génériques et certaines hypothèses / suppositions sur la manière dont ce transport a lieu et la distance à parcourir.

Les détails de ces hypothèses sont résumés au tableau 4.4, ainsi que (à la dernière ligne) le facteur d'émission calculé à partir de celles-ci pour les émissions de gaz à effet de serre par tonne de la matière première concernée. Les distances moyennes de transport et le choix du moyen de transport correspondant par matière première (1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> lignes du tableau) sont des estimations propres. Comme source de données pour les facteurs d'émission des différents modes de transport, nous utilisons les données du site web [www.co2emissiefactoren.be](http://www.co2emissiefactoren.be) (cf. partie page sur le transport de marchandises, basée sur Klein et al., 2021). Si des données plus spécifiques étaient disponibles (par exemple parce que les distances de transport et la consommation de carburant exactes sont connues), il serait préférable de les utiliser.

Matière première ►	Gravillons	Sable concassé	Sable naturel	Filler	AEB	Bitume	Produit régénérant	
Distance de transport moyenne présumée (km)	75	75	250	150	50	100	1000	100
Moyen de transport	camion (avec semi-remorque lourd; vrac 29 t)		bateau navigation fluviale (Kempenaar, vrac 600 t)	camion (avec semi-remorque lourd; vrac 29 t)		navire (navigation côtière, charge de conteneur 20 t)	camion (semi-remorque lourd; conteneur 20 t)	
Facteur d'émission du moyen de transport (kg éq. CO <sub>2</sub> par tonne.km)	0,088	0,088	0,042	0,088	0,088	0,088	0,032	0,121
Émissions par transport par tonne (kg éq. CO <sub>2</sub> )	6,6	6,6	10,5	13,2	4,4	8,8	32	12,1

**Tableau 4.4** – Scénarios et facteurs d'émission pour le module A2 (transport des matières premières vers la centrale d'enrobage) pour les différentes ressources

De la même manière que dans le module A1 (voir **Formule 1**), nous calculons la contribution du transport en termes d'émissions de CO<sub>2</sub> par enrobé bitumineux. Pour ce faire, nous multiplions la matrice ligne des facteurs d'émission (ligne inférieure du tableau 4.4) par la matrice colonne de la composition en masse de chaque enrobé bitumineux (colonnes du tableau 3.1). Les résultats sont présentés au tableau 4.5 par composition d'enrobé, y compris la ventilation par composante de matériau.

Contribution score PRG (module A2) en kg éq. CO <sub>2</sub> par tonne d'enrobé	Référence (sans AEB)	20 % d'AEB		50 % d'AEB	
		Sans régénérant	Avec régénérant	Sans régénérant	Avec régénérant
Gravillons	3,7	3,2	3,2	2,4	2,4
Sable concassé	1,6	1,2	1,2	0,56	0,56
Sable naturel	0,59	0,35	0,35	0,15	0,15
Filler d'apport	1,0	0,62	0,62	0,06	0,06
AEB	-	0,87	0,87	2,2	2,2
Nouveau bitume 50/70	0,52	0,43	0,42	0,29	0,29
Régénérant	-	-	0,02	-	0,04
<b>Total</b>	<b>7,4</b>	<b>6,7</b>	<b>6,7</b>	<b>5,7</b>	<b>5,7</b>

**Tableau 4.5** – Émissions liées au transport (module A2) en kg éq. CO<sub>2</sub> par tonne d'enrobé pour les différents composants des cinq variantes APT-C.

Le transport des matières premières pour l'enrobé de référence, depuis leur site d'extraction jusqu'à la centrale d'enrobage, contribue au potentiel de réchauffement climatique à concurrence de 7,4 kg éq. CO<sub>2</sub> par tonne d'enrobé. Les différences entre les cinq enrobés bitumineux doivent être considérées comme assez limitées: des émissions de transport inférieures de 10 % pour les deux mélanges avec 20 % de recyclage AEB et des émissions de transport inférieures de 23 % pour les mélanges avec 50 % de recyclage, avec une contribution très minime due à l'application d'un produit régénérant.

#### 4.2.1.3 Module A3 (production d'enrobé)

Le module A3 du cycle de vie concerne les activités de la centrale d'enrobage même, à savoir la production d'enrobés à partir de ressources minérales, de bitume et (éventuellement) d'additifs. En particulier, ce module A3 calcule le score PRG (des émissions de GES) directement associé à la consommation d'énergie des machines et des différentes parties des installations. Il s'agit principalement de la consommation de gaz naturel ou de mazout pour le tambour sécheur (séchage et chauffage des pierres et du sable), de l'électricité nécessaire au chauffage du bitume et des moteurs électriques de la centrale d'enrobage (tels que le malaxeur, les convoyeurs, les ventilateurs et les pompes, les équipements de pesage, etc.) et du diesel pour le moteur de la pelle de chargement.

## ► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

Voir **Annexe 3** pour plus de détails sur ce calcul, qui montre que les processus de production de l'enrobé à la centrale d'enrobage même sont responsables d'environ 23-24 kg d'émissions de CO<sub>2</sub> par tonne d'enrobé.

Le recours ou non au recyclage d'AEB a une incidence sur les besoins énergétiques lors de la production d'enrobé. Cette dernière repose sur une consommation d'énergie (gaz) supérieure d'environ 10 % au taux de recyclage élevé de 50 % d'AEB par rapport à une application sans AEB. On tient compte d'une valeur de 23 kg éq. CO<sub>2</sub> pour un APT-C sans recyclage, et d'une valeur de 24 kg éq. CO<sub>2</sub> par tonne d'enrobé pour un faible taux de recyclage (20 % d'AEB). Enfin, on utilise une valeur d'émission de gaz à effet de serre de 25,3 kg éq. CO<sub>2</sub> par tonne d'enrobé lors de la production d'un enrobé bitumineux avec un taux de recyclage élevé (50 % d'AEB).

### 4.2.1.4 Somme des modules A1, A2 et A3

En regroupant «du berceau à la sortie de l'usine» des trois modules A1 à A3 (extraction des matières premières, transport vers la centrale d'enrobage et production de l'enrobé), on obtient le résultat présenté à la figure 4.2 et au tableau 4.6.

Score PRG (kg éq. CO <sub>2</sub> ) par tonne d'enrobé	Référence (sans AEB)	20 % d'AEB - sans régénérant	20 % d'AEB - avec régénérant	50 % d'AEB - sans régénérant	50 % d'AEB - avec régénérant
de l'extraction des matières premières	18,0	14,6	14,1	9,6	8,2
du transport des matières premières à la centrale d'enrobage	7,4	6,7	6,7	5,7	5,7
de la production d'enrobé	23	24	24	25	25
<b>Total (A1 + A2 + A3)</b>	<b>48</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>41</b>	<b>39</b>
Relatif par rapport au mélange de référence sans recyclage	100 %	94 %	93 %	84 %	81 %

**Tableau 4.6** – Scores pour la contribution au changement climatique (pour les modules A1 à A3) pour les cinq variantes d'enrobés bitumineux

Pour l'ensemble des trois premiers modules du cycle de vie (A1, A2 et A3), l'enrobé de référence APT-C a une contribution potentielle au réchauffement climatique d'environ 48 kg équivalent CO<sub>2</sub> par tonne d'enrobé (soit la somme de 18 + 7 + 23 kg pour les trois modules respectifs).

Le recyclage des AEB, avec ou sans ajout d'un régénérant, a un impact positif sur les performances environnementales en termes de score PRG (mesure du changement climatique). Une augmentation du taux de recyclage de 20 % à 50 % d'AEB dans le granulat minéral entraîne une amélioration

respective de 6 à 7 % et de 16 à 18 %, le gain le plus important étant à chaque fois celui des mélanges APT-C auxquels un produit régénérant a aussi été ajouté. En fait, l'ajout de ce régénérant n'apporte qu'une contribution négligeable en termes de transport et de consommation d'énergie supplémentaires, mais contribue à réduire l'intensité carbone grâce à son empreinte carbone biogénique lors de l'extraction des matières premières (avec une valeur PRG négative pour le produit biosourcé).

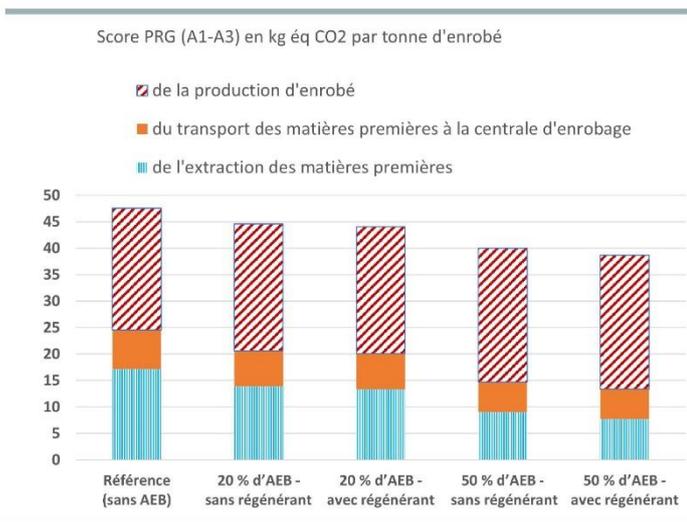


Figure 4.2 – Scores PRG pour la contribution au changement climatique (pour les modules A1 à A3) pour les cinq variantes APT-C

Pour les autres modules du cycle de vie de la chaussée asphaltique (modules B, C et D), qui viennent après la phase de production de l'enrobé (transport jusqu'au chantier, mise en œuvre de l'enrobé sur la route, utilisation de la chaussée asphaltique et, enfin, les scénarios des possibilités en phase de fin de vie (démolition et nouveau recyclage en tant qu'AEB)), aucune différence significative (en termes de score PRG) n'est attendue entre un mélange APT-C sans AEB, d'une part, et avec AEB et/ou régénérant, d'autre part. Dès lors, ces modules ne sont pas traités davantage dans cette analyse.

#### 4.2.2 Épuisement des ressources non renouvelables

La consommation d'une partie des matières premières finies (non renouvelables) disponibles sur notre planète est une restriction majeure pour le développement durable, car cela peut compromettre la disponibilité de ces ressources pour les générations futures. Cet impact est estimé dans l'approche ACV par le paramètre ADP (Abiotic resource Depletion Potential).

## ► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

Le paramètre ADP est scindé en deux parties, d'une part en ADPm (consommation de métaux/minéraux, le métal antimoine – symbole chimique Sb – étant utilisé comme référence et les autres matériaux étant convertis en une masse d'équivalents Sb), et d'autre part en ADPf qui représente la consommation d'énergie provenant de sources d'énergie fossile (exprimée en MJ).

Comme pour la valeur PRG, le résultat pour le paramètre ADPm et ADPf est calculé pour les cinq variantes APT-C (module A1).

Les résultats sont résumés au tableau 4.7 et présentés à la figure 4.3.

Score par tonne d'enrobé (du berceau à la sortie de l'usine)	Référence (sans AEB)	20 % d'AEB		50 % d'AEB	
		Sans régénérant	Avec régénérant	Sans régénérant	Avec régénérant
ADPm (kg éq. Sb)	7,9 E-05	6,7 E-05	6,6 E-05	4,8 E-05	4,7 E-05
ADPf (MJ)	2 777	2 284	2 275	1 544	1 521

**Tableau 4.7** – Résultat des calculs pour «épuisement des ressources abiotiques» (matériaux et énergie fossile) pour les différents composants des cinq variantes APT-C

Pour le paramètre ADPm (épousément des matériaux), cela montre un résultat meilleur de 15 % et 39 % respectivement pour les enrobés avec 20 % et 50 % d'AEB, par rapport à l'enrobé de référence sans recyclage. Ici, le régénérant n'a qu'une influence minime. Il est à noter qu'il s'agit de faibles valeurs dans chaque cas. La plus grande contribution (respectivement 74 %, 70 % et 60 %) provient ici du nouveau bitume. Cela confirme le sentiment que les granulats minéraux ne sont absolument pas des éléments critiques dans la consommation mondiale de ressources.

Pour le paramètre ADPf (énergie fossile), la quasi-totalité de la contribution à ce paramètre provient de la partie nouveau bitume. Ainsi, un résultat inférieur respectivement de 18 % et 44 % est obtenu pour les enrobés contenant respectivement 20 % et 50 % d'AEB, par rapport au mélange de référence (ni recyclage ni régénérant). L'utilisation du régénérant entraîne une très faible réduction supplémentaire de 0,3 à 0,8 %.

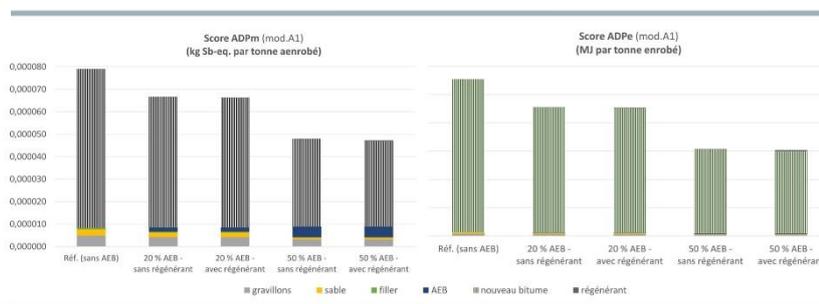


Figure 4.3 - Score pour le potentiel d'épuisement des ressources abiotiques (à gauche pour les éléments = ADPm, à droite pour l'énergie fossile = ADPf) pour les cinq variantes APT-C, y compris la contribution par composante de l'enrobé

#### 4.2.3 Pollution de l'air

Les principaux indicateurs du problème de la pollution atmosphérique sont l'appauvrissement de la couche d'ozone troposphérique (*Ozone Depletion Potential* ou ODP), la formation de smog photochimique dans les couches inférieures (*Photochemical Ozone formation Potential* ou POP) et les émissions de gaz acidifiants, notamment de dioxyde de soufre (*Atmospheric Acidification Potential* ou AP). Outre ces incidences sur différentes parties de l'atmosphère, l'indicateur environnemental «eutrophisation» (*Eutrophication Potential* ou PE) des sols et des systèmes aquatiques joue également un rôle important, par l'émission dans l'air (d'oxydes) d'azote et de phosphore (phosphate).

Il faut à nouveau souligner la grande variation des facteurs d'émission entre les matières premières, avec des facteurs d'émission nettement plus importants pour la partie bitume (et régénérant) par rapport aux granulats minéraux. Cependant, pour le bitume, les deux sources de données (les études d'inventaire d'Eurobitume (Ducreux et al., 2020) et de l'*Asphalt Institute* (Wildnauer et al., 2019), voir également [Annexe 1](#)) sont également contradictoires en ce qui concerne la taille du facteur d'émission ou elles utilisent des unités différentes. Par exemple, pour le paramètre «appauvrissement de la couche d'ozone», selon Ducreux et al., 2020, le facteur d'émission d'une tonne de bitume est de  $1,75 \times 10^{-5}$  kg équivalent CFC-11, tandis que Wildnauer et al., 2019 donne un facteur d'émission converti de  $2,55 \times 10^{-8}$  kg équivalent CFC-11 par tonne de bitume, ce qui est nettement inférieur. Pour «l'acidification» ainsi que pour la «formation de smog», nous utilisons les données de Wildnauer et al., 2019, car Ducreux et al., 2020 utilise des unités différentes et ne fournit pas de valeur pour «l'eutrophisation». Ce dernier point est corrigé dans la mise à jour de l'étude LCI d'Eurobitume fin octobre 2022 (Association européenne des producteurs de bitume [Eurobitume], 2022).

Étant donné le rôle dominant du bitume (et du régénérant) dans ces calculs d'impact, on peut tirer pour la composante «pollution atmosphérique» des conclusions similaires à celles pour «l'épuisement des ressources non renouvelables», à savoir que le recyclage des AEB a un impact positif sur les performances environnementales et que l'ajout d'un régénérant n'annule que partiellement ce bénéfice environnemental.

## ► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

Le tableau 4.8 résume les résultats pour la catégorie d'impact «pollution atmosphérique» pour les cinq mélanges APT-C. Pour chacun de ces paramètres (comme cela a été fait dans les figures précédentes), le résultat peut également être présenté dans une figure avec une ventilation de la contribution par composante de matière première. La figure 4.4 montre un exemple pour le paramètre «potentiel d'acidification (AP)».

Score par tonne d'enrobé (du berceau à la sortie de l'usine)	Référence (sans AEB)	20 % d'AEB		50 % d'AEB	
		Sans régénérant	Avec régénérant	Sans régénérant	Avec régénérant
AP (kg éq. SO <sub>2</sub> ) (Wildnauer et al., 2019)	0,111	0,093	0,094	0,065	0,069
EP (kg éq. PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ) (Wildnauer et al., 2019)	0,038	0,031	0,031	0,022	0,022
POP (kg éq. éthène) (Wildnauer et al., 2019)	0,026	0,021	0,022	0,014	0,016
ODP (kg éq. CFC-11) (Wildnauer et al., 2019)	6,7 E-07	5,9 E-07	5,9 E-07	4,7 E-07	4,7 E-07
ODP (kg éq. CFC-11) (Ducreux et al., 2020)	1,7 E-06	1,4 E-06	1,4 E-06	1,0 E-06	1,0 E-06

Tableau 4.8 – Résultats des calculs de la pollution atmosphérique pour les variantes APT-C (par tonne d'enrobé)

### 4.2.4 Lixiviation dans les eaux du sol et les eaux souterraines

Cet indicateur n'est généralement pas couvert par le cadre habituel des indicateurs dans les études ACV. Dans la méthodologie EDGAR, cet indicateur a été ajouté car les structures routières sont intégrées dans le milieu environnant du sol et des eaux souterraines qu'il contient, et il peut donc y avoir un risque potentiel de lixiviation (contamination) des composants.

Les variantes APT-C avec recyclage des AEB et sans régénérant ne contiennent aucune matière première autre que le mélange de référence sans AEB, à l'exception de la fraction AEB. Cette dernière fraction comprend des matières premières déjà utilisées (après application au cours du premier cycle de vie), pour lesquelles toute conséquence en termes de lixiviation est depuis longtemps terminée. Par conséquent, aucun changement ayant un impact négatif sur le comportement de lixiviation n'est attendu. En effet, il est généralement admis que le caractère hydrophobe du bitume entraîne de très faibles émissions (par lixiviation au contact de l'eau). Pour les variantes avec régénérant, cela pourrait être influencé par les propriétés du régénérant lui-même. Cependant, aucune information/donnée n'est actuellement disponible à ce sujet.

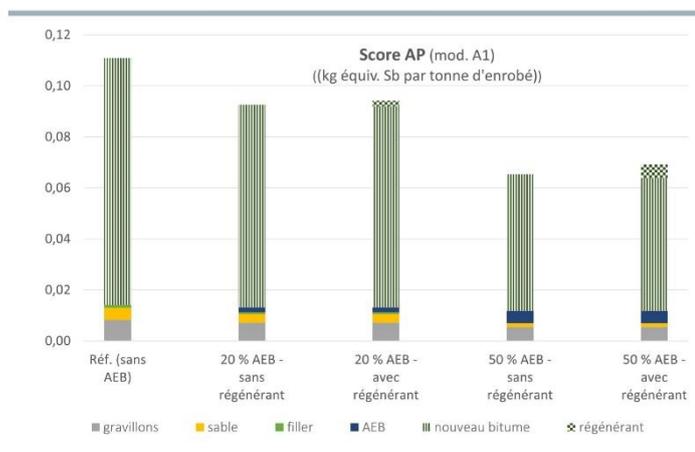


Figure 4.4 – Score du potentiel d'acidification (AP) pour les cinq variantes APT-C avec contribution par matière première

#### 4.2.5 Nuisances sonores

Les différentes compositions de mélange avec recyclage d'AEB et avec ou sans régénérant sont utilisées pour produire le même type d'enrobé, à savoir l'APT-C (avec les mêmes calibres et la même granulométrie). En supposant que l'ancien et le nouveau bitume ainsi que le régénérant se trouvent dans une phase homogène, il ne faut pas non plus attendre de différence dans l'épaisseur de l'enrobage de liant autour des granules. Par conséquent, on présume qu'il n'y aura aucune influence significative sur les performances acoustiques des mélanges de la variante APT-C.

Il pourrait encore y avoir une influence sur les performances acoustiques des variantes APT-C suite à des changements dans le comportement à plus long terme ou à des dégradations: désenrobage des granules, plumage ou changements dans les caractéristiques de surface du revêtement. Ici aussi, le pourcentage de vides peut jouer un rôle. Nous nous référons dans ce cadre aux résultats récents d'une étude de sensibilité réalisée dans le cadre des activités du groupe de travail CRR Steering Committee Reclaimed Asphalt, où des résultats très similaires ont été déterminés pour toutes les variantes APT-C.

#### 4.2.6 Rugosité

Pour la rugosité, des observations similaires à celles du § 4.2.5 concernant le bruit peuvent être faites, et ce pour ce qui concerne la composition du mélange et les caractéristiques de surface (granulométrie, film de bitume, etc.) des variantes APT-C. Pour d'autres paramètres susceptibles de jouer un rôle dans la rugosité, comme (l'uniformité de) la qualité de finition de la couche de surface, peu d'informations sont disponibles à l'heure actuelle (sortent du cadre de ce projet de recherche).

## ► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

### 4.2.7 Recyclabilité (circular economy potential)

Dans le projet EDGAR (De Visscher et al., 2016), un diagramme de flux a été créé comme outil pour estimer le potentiel de recyclabilité avec un *recyclability score*. Sachant que l'enrobé peut être et sera recyclé plusieurs fois, la recyclabilité — la possibilité de réutiliser les matériaux en fin de vie (FDV) après la fin de leur vie utile — est cruciale pour les techniques innovantes et écologiques et pour l'évaluation de la *sustainability*.

Avec l'expérience et les connaissances acquises, la réutilisation des enrobés bitumineux avec des produits régénérants ne semble pas poser de problème supplémentaire par rapport aux enrobés bitumineux classiques. Cela vaut tant pour le cadre juridique que pour les risques liés au fraissage, au tamisage ou au stockage, ainsi qu'au réchauffage dans le tambour sécheur. Toutefois, il convient de noter que l'expérience/le savoir-faire pratique manque(nt) cruellement à l'heure actuelle en matière de recyclabilité des enrobés bitumineux pour lesquels des produits régénérants ont déjà été appliqués.

Dans ce contexte, on peut indiquer qu'une série d'aspects sont encore vagues (et entraînent par conséquent des incertitudes et/ou des risques concernant la recyclabilité) tels que:

- Tout le produit régénérant ajouté contribue-t-il activement à affaiblir/maintenir le liant recyclé, ou des changements (chimiques) susceptibles d'avoir un impact négatif sur le fonctionnement (efficace) du régénérant en question peuvent-ils se produire?
- Le régénérant exerce-t-il une influence quelconque sur la résistance de l'enrobé au vieillissement?
- Lors du dosage du régénérant pour un nouveau cycle, faut-il tenir compte du régénérant déjà ajouté lors du cycle précédent?

Il n'y a aucune raison de croire que le produit en fin de vie n'est pas entièrement recyclable, mais les conditions permettant de garantir cette recyclabilité multiple n'ont pas été entièrement identifiées aujourd'hui.

### 4.2.8 Politique d'achat responsable

Une politique d'achat responsable (*responsible sourcing*) tient compte des aspects de durabilité dans la chaîne d'approvisionnement des biens (et des services) achetés, ce qui inclut dans ce cas l'origine des régénérants. La traçabilité, la présence d'une politique globale, un système de gestion de la qualité, un système de gestion de l'énergie et des déchets, l'emploi et la formation en font également partie (ISO, 2017).

En ce qui concerne spécifiquement le régénérant biosourcé tel qu'appliqué dans ce projet, la politique approuvée par l'entreprise du fournisseur devrait dans ce contexte identifier et mettre en balance l'occupation des sols pour les arbres, qui sont à la base du régénérant biosourcé, et l'utilisation de ces sols à des fins alternatives (par exemple, l'agriculture pour les besoins alimentaires). Cependant, aucune information n'est disponible dans le cadre de ce projet pour évaluer objectivement ces aspects.

#### 4.2.9 Coût

Les matériaux/matières premières sont un facteur dominant dans le coût total de production d'un enrobé bitumineux. La part du bitume est particulièrement importante. On suppose que le bitume détermine au moins 40 à 50 % du coût total d'un enrobé bitumineux. Par conséquent, le remplacement partiel de matériaux primaires par l'utilisation d'AEB réduit considérablement le prix de revient de l'enrobé bitumineux. Pour un enrobé bitumineux avec un taux de recyclage élevé de 50 % d'AEB, cela représente une économie de  $\pm 35$  % (Leysens et al., 2013).

La possibilité de disposer en permanence d'une quantité suffisante d'AEB homogènes, tout en maîtrisant les éventuelles fluctuations de ces AEB, est donc un atout majeur pour tout producteur d'enrobé. Le coût du régénérant a ici un impact négatif, mais relativement limité, compte tenu du faible dosage habituel. En outre, le coût d'un régénérant devrait diminuer à l'avenir, à mesure que le «marché» se développe.

Cependant, il est clair qu'une nouvelle augmentation de la réutilisation des AEB à l'avenir, par exemple dans les enrobés bitumineux pour couches de roulement, est particulièrement intéressante d'un point de vue financier et donc économique. Dans ce contexte, l'application des produits régénérants offre des perspectives.

#### 4.2.10 Embouteillages

L'impact d'une technique particulière ou d'un matériau alternatif sur le score de cet indicateur peut résulter d'une modification du délai de construction ou d'une déviation via une route à plus faible capacité de trafic. Dans le cas de l'utilisation d'AEB, en combinaison ou non avec des produits régénérants, il n'est pas question de modifications des circonstances. Par conséquent, pour cet indicateur, il n'y a pas d'impact sur l'évaluation de la durabilité de l'utilisation de produits régénérants dans les chaussées asphaltiques.

#### 4.2.11 Qualité technique

Outre la durabilité d'un point de vue social et environnemental (en anglais *sustainability*), la durabilité technique (*durability*) joue également un rôle important dans le contexte de la durabilité en général. Un produit ou un système qui peut atteindre sa durée de vie (technique) prévue ou une durée de vie plus longue et qui ne doit pas être remplacé prématurément est la première condition pour atteindre une durabilité élevée. C'est pourquoi un élément durable doit avant tout avoir une bonne qualité technique. Les exigences performantielles des différents enrobés (avec ou sans recyclage d'AEB et/ou régénérant) sont bien sûr identiques, étant donné qu'il s'agit toujours d'enrobés APT-C (même domaine d'application).

Sur la base des résultats d'études préliminaires menées (ITT) tant dans le cadre du projet Re-RACE que du projet complémentaire RejuveBIT, il apparaît que ces exigences performantielles sont également rencontrées par les enrobés bitumineux avec recyclage, qu'ils soient ou non combinés avec divers régénérants (Piérard et al., 2020; Tanghe et al., 2020; University of Antwerp, EMIB & OCW, 2021; Vansteenkiste, 2021; Vansteenkiste et al., 2021). Les essais ITT comprennent la détermination de l'aptitude au compactage par des essais giratoires (% vides), la détermination de la sensibilité à l'eau (valeur ITRR exprimée en %), la résistance à l'orniérage (LPD exprimée en %, après 30 000 cycles). En plus des essais prévus pendant l'étude ITT, la résistance au plumage a également été déterminée.

## ► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

On peut donc affirmer que ces observations tirées de l'étude en laboratoire et de la pratique n'indiquent aucune modification (dans un sens négatif ou positif) des performances des enrobés bitumineux de type APT-C pour les couches de roulement avec AEB, en combinaison ou non avec un produit régénérant. Par conséquent, à l'heure actuelle, on peut supposer une durée de vie similaire.

### 4.3 Résumé des résultats de l'analyse de durabilité selon la méthode EDGAR

Le tableau 4.9 résume l'analyse des couches de roulement de type APT-C avec un pourcentage (élevé) d'AEB (20 % ou 50 %), en combinaison ou non avec un régénérant biosourcé.

Pour certains indicateurs, les variantes avec ou sans recyclage et/ou régénérant obtiennent le même score et il n'y a pas de différence, mais pour d'autres indicateurs importants tels que le potentiel de changement climatique, l'épuisement des matières premières, la pollution atmosphérique et le coût financier, il y a une nette différence en faveur des enrobés avec recyclage d'AEB. Dans ce cas, le produit régénérant considéré augmente encore le bénéfice dans une très faible mesure.

D'une manière générale, il est clair que les aspects de durabilité technique (*durability*), tels que le maintien ou l'extension de la durée de vie technique et des performances clairement améliorées, pourraient être déterminants dans une évaluation finale de la durabilité des variantes APT-C étudiées. Cependant, aucune donnée de ce type n'est disponible à l'heure actuelle.

Document : Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux.pdf, page 33 sur 72

Indicateur	APT-C avec 20 % / 50 % d'AEB par rapport au mélange de référence (sans AEB)	Impact supplémentaire du régénérant (biosourcé)
Changement climatique	6 % / 16 % d'amélioration	Amélioration supplémentaire de 1 à 3 % (caractère biogénique)
Épuisement des ressources abiotiques - matériaux - vecteurs d'énergie fossile	15 % / 39 % d'amélioration 18 % / 45 % d'amélioration	Amélioration supplémentaire de 1 à 2 %
Pollution de l'air	15 % / 40 % d'amélioration	Impact négatif de 3 à 7 % (pour l'acidification)
Lixiviation	Aucune information disponible	Aucune différence
Nuisances sonores	Aucune différence supposée	
Recyclabilité	Aucune différence supposée	
Rugosité	Aucune différence supposée	
Politique d'achat responsable	Aucune différence	
Embouteillages	Aucune différence	
Performances, durabilité technique	Aucune différence	
Coût	15 % / 35 % d'amélioration	Minimal (mais moins bon en raison du coût du régénérant)

Tableau 4.9 – Aperçu de l'évaluation de la durabilité pour les différents indicateurs

## ► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

### ► 5 Comparaison entre les méthodes EDGAR et MKI en termes d'évaluation de la durabilité

#### 5.1 Situation méthode MKI

MKI est l'abréviation de «MilieuKostenIndicator», l'indicateur de coût environnemental utilisé aux Pays-Bas. Il s'agit d'un indicateur des coûts liés aux **dommages environnementaux** associés à un produit ou à un système particulier. Il s'agit avant tout d'un moyen de regrouper différents indicateurs environnementaux en un seul.

En effet, les impacts environnementaux, tels que le changement climatique dû aux émissions de gaz à effet de serre ou l'acidification des sols ou des masses d'eau due aux émissions d'oxyde de soufre, ont un coût (Drissen & Vollebergh, 2018; Van Harmelen et al., 2004).

Ce coût n'est pas directement inclus dans le prix économique du marché; il s'agit d'une externalité, un coût fictif. Le coût ou prix fictif est le coût des dommages environnementaux causés par le produit en question. C'est un coût supplémentaire qui n'est pas inclus dans le prix du marché du produit, mais qui est répercuté sur la société (figure 5.1).



**Figure 5.1** – Le coût environnemental en tant que supplément (externalité, coût fictif) au prix du marché (Wat zijn schaduwkosten?, 2021)

Le coût fictif peut être considéré comme le coût économique qui serait nécessaire pour éviter ces dommages environnementaux ou pour dépolluer: le prix fictif est le niveau de coût le plus élevé par unité de lutte contre les émissions, admissible pour le gouvernement. Plus la valeur MKI est faible, moins il y a d'impacts environnementaux négatifs associés.

La méthode MKI applique la monétisation aux impacts environnementaux: les incidences sur l'environnement sont converties d'une unité scientifique (différente pour les divers impacts environnementaux) en une unité comparable, à savoir une valeur monétaire. C'est un moyen de quantifier l'influence de différents impacts potentiels sur l'environnement en un seul score, afin de pouvoir comparer facilement les variantes. Elle s'appuie sur le résultat d'une analyse du cycle de vie (ACV)

Document : Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux.pdf, page 35 sur 72

complet avec onze indicateurs différents (conformément à la norme européenne EN 15804 [NBN, 2012+2019/2021]). Elle effectue une pondération de ces différents indicateurs en associant à chacun d'entre eux un facteur de pondération monétaire et en les additionnant pour obtenir un seul indicateur avec un score unique exprimé en valeur monétaire (euros).

Un exemple simple pour illustrer cela: supposons que les variantes A et B soient comparées pour deux paramètres, à savoir «changement climatique» et «acidification». La variante A obtient un score deux fois plus élevé pour le climat, mais deux fois moins élevé pour l'acidification. Alors, laquelle des deux variantes est la meilleure solution (car la plus durable)? Cela dépend des facteurs de pondération utilisés pour calculer un score global.

Supposons que l'on utilise, d'une part, un prix unitaire de 0,05 € par kg équivalent CO<sub>2</sub> pour le changement climatique et, d'autre part, un prix unitaire de 4 € par kg équivalent SO<sub>2</sub> pour l'acidification. Dans cet exemple de calcul simplifié, la variante A, avec un score individuel (par m<sup>2</sup> de surface routière) de, disons, 500 kg équivalent CO<sub>2</sub> pour le climat et 10 kg équivalent SO<sub>2</sub> pour l'acidification, aurait un score MKI total de (500 x 0,05 + 10 x 4 =) 65 €, tandis que la variante B avec un score individuel (par m<sup>2</sup> de surface routière) de, disons, 250 kg équivalent CO<sub>2</sub> pour le climat et 20 kg équivalent SO<sub>2</sub> pour l'acidification obtient un score MKI de (250 x 0,05 + 20 x 4 =) 93 €. Il convient de choisir la variante A, car son indicateur de coût environnemental est le plus faible.

Dans une représentation moins simplifiée, ce mode de calcul peut être étendu à tous les indicateurs environnementaux.

Bien entendu, l'importance de ce coût en termes de dommages environnementaux peut faire l'objet d'un débat, et une vision progressiste peut permettre de faire évoluer ces facteurs de pondération. La figure 5.2 présente ces facteurs de pondération dans le cadre de la méthodologie MKI actuelle; ils sont basés sur le rapport intitulé «Toxiciteit heeft zijn prijs» (Van Harmelen et al., 2004).

Milieu-impactcategorie	Indicator	Eenheid
Uitputting van abiotische grondstoffen, ex fossiele energiedragers	ADP-elementen	kg antimoon
Uitputting van fossiele energiedragers	ADP-brandstof	kg antimoon
Klimaatverandering	GWP-100j	kg CO <sub>2</sub>
Ozonlaagaantasting	ODP	kg CFC 11
Fotochemische oxidantvorming	POCP	kg etheen
Verzuring	EP	kg SO <sub>2</sub>
Vermesting	AP	kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup>
Humaan-toxicologische effecten	HTP	kg 1,4 dichloorbenzeen
Ecotoxicologische effecten, aquatisch (zoetwater)	FAETP	kg 1,4 dichloorbenzeen
Ecotoxicologische effecten, aquatisch (zeewater)	MAETP	kg 1,4 dichloorbenzeen
Ecotoxicologische effecten, terrestrisch	TETP	kg 1,4 dichloorbenzeen

Figure 5.2 – Facteurs de pondération (pour les onze catégories d'impact environnemental) pour déterminer le MKI (Stichting Nationale Milieudatabase, 2020, p. 39)

## ► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

### 5.2 Calcul de la valeur MKI

La valeur MKI est calculée à partir des résultats de l'ACV en multipliant la valeur (en unités équivalentes) de chaque catégorie d'impact environnemental par le facteur de pondération monétaire, puis en faisant la somme de tous les impacts.

Pour présenter la méthode de calcul de manière simple, nous avons élaboré un exemple simple à l'[Annexe 4](#).

### 5.3 Le secteur néerlandais des enrobés - Pratique sur le terrain

Pour effectuer un calcul complet des impacts environnementaux, il faut disposer d'un logiciel spécialisé, tel que celui que l'on trouve dans les progiciels d'analyse du cycle de vie disponibles sur le marché (développés commercialement). Par exemple, GaBi, SimaPro ou OpenLCA. Étant donné que ces progiciels ACV fonctionnent de manière générique (pour tous les types de produits et de matériaux, pas spécifiquement pour les enrobés), ils doivent être combinés avec les règles PCR nationales (pour l'enrobé néerlandais, il y a eu une deuxième mise à jour début janvier 2022). Il en va de même pour le progiciel créé par la société privée EcoChain Technologies (<https://www.ecochain.com/nl/>) pour le secteur néerlandais des enrobés, à la demande du secteur lui-même. Il s'agit du modèle d'évaluation EIA (*Environmental Impact Assessment*) d'EcoChain, dans lequel une simulation d'une centrale d'enrobage néerlandaise virtuelle est faite. L'encodage des points concrets du projet spécifique dans ce tableur permet de faire le calcul.

Presque toutes les centrales d'enrobage néerlandaises ont acheté une licence pour pouvoir utiliser ce modèle d'EcoChain. Étant donné que le secteur des enrobés a sponsorisé le coût de développement de ce modèle, le coût de la licence est assez limité (quelques milliers d'euros au maximum).

Tous les entrepreneurs du secteur aux Pays-Bas effectuent un nouveau calcul du MKI chaque fois que des changements sont apportés à la composition de leur enrobé bitumineux, en se basant sur le logiciel de calcul de l'ACV d'EcoChain. Pour cela, ils n'ont pas besoin de connaissances spécialisées en matière d'ACV. Par contre, ils doivent être formés à l'utilisation de l'outil EcoChain.

En ce qui concerne les modifications futures de la méthode MKI, notamment le passage de 11 à 19 indicateurs (selon la norme EN 15804 + A2 [NBN, 2012+2019/2021]) qui sont mesurés dans une ACV néerlandaise, et les facteurs de pondération associés (combien d'euros de coût environnemental sont associés à ces nouveaux (et éventuellement aux anciens actualisés) indicateurs par unité?), on attend encore la publication finale (par l'institut de recherche CE Delft). Le paramètre « changement climatique » y reste prédominant, mais, par exemple, « l'utilisation de l'eau » aurait plus de poids.

### 5.4 Extensible à la Belgique?

Il est frappant de constater que les Pays-Bas font figure de précurseur en Europe avec cette méthodologie, et qu'ils peuvent ainsi proposer une ACV des variantes d'enrobé à utiliser uniformément par les différents entrepreneurs, de sorte qu'ils effectuent à chaque fois un calcul ajusté pour tous leurs mélanges, etc. Cela serait dû au consensus entre les entrepreneurs, qui ont obtenu de leur organisation sectorielle (Technische Commissie de VBW Asfalt) qu'elle collabore avec TNO pour élaborer et adopter conjointement les règles PCR, ce qui n'a pas fonctionné dans d'autres pays européens.

Les entrepreneurs néerlandais ont juste senti que leur principal maître d'ouvrage, le Rijkswaterstaat, allait prendre un engagement fort en ce sens: dans les années à venir (2022 - 2023), chaque projet fera l'objet d'un appel d'offres avec l'inclusion du MKI dans les conditions d'attribution (tout comme l'échelle de performance CO<sub>2</sub> est aussi en train de devenir un outil courant).

Étant donné que l'outil de calcul de l'entreprise néerlandaise EcoChain a été conçu spécifiquement pour le secteur néerlandais des enrobés — développé à la demande et avec le soutien financier de la fédération du secteur des enrobés et mis à la disposition de tous les membres par le biais d'un modèle de licence — et qu'il est également promu en tant qu'outil du côté de la demande par les plus grands maîtres d'ouvrage pour la construction de chaussées asphaltiques (Rijkswaterstaat plus les autorités locales) aux Pays-Bas, cette approche semble avoir le vent en poupe pour les années à venir.

Chez nous, la situation est différente. Par exemple, nous n'avons pas de PCR national pour les enrobés bitumineux en Belgique et l'enregistrement et la certification se font aussi d'une toute autre manière qu'aux Pays-Bas. Dans notre pays, l'attention semble se porter davantage sur la méthode dite infra-TOTEM. Pour le logiciel TOTEM, les trois autorités régionales ont uni leurs forces pour mettre au point une méthode de calcul commune, axée sur les bâtiments, pour les impacts environnementaux des produits de construction et des constructions ([www.totem-building.be](http://www.totem-building.be)). Pour le secteur de la construction routière, la Flandre (par le biais de l'AWVV) semble vouloir opter pour une adaptation de l'outil TOTEM afin de le rendre également applicable à la conception plus respectueuse de l'environnement/plus durable des constructions routières (De Winne, 2022).

## 5.5 Marchés publics durables avec le MKI

La méthode MKI présente un avantage intéressant, à savoir son résultat apparemment simple. Grâce à la monétisation, la méthode parvient à regrouper facilement la grande variété de scores individuels pour 11 impacts environnementaux abstraits en un seul score, à savoir les euros environnementaux pour le coût fictif. Différentes solutions peuvent être facilement comparées sur la base de leur score MKI, ce qui n'est pas le cas avec un tableau LCA (exprimé en unités multiples).

En rendant les coûts fictifs visibles dans l'indicateur de coût environnemental, le MKI peut contribuer aux marchés publics durables (GPP). En incluant le MKI en tant que prix fictif (par exemple en l'ajoutant au prix du marché du bien), ces facteurs externes sont intégrés dans le prix total réel (coût économique + coût social environnemental). De cette façon, une solution plus durable (car avec un MKI plus faible) peut finalement être acceptée comme la solution la plus avantageuse malgré un coût économique plus élevé et donc être attribuée au soumissionnaire le plus respectueux de l'environnement. Pour plus d'informations et un exemple simple, voir [Annexe 4](#).

Le MKI permet au pouvoir adjudicateur d'inciter et de récompenser (compensation monétaire) l'entrepreneur pour l'effort supplémentaire (et le coût supplémentaire) qu'il a fourni pour proposer une solution plus durable dans son offre. Cette compensation peut se faire à raison d'un pour un (un euro d'avantage pour chaque euro de gain sur le MKI) ou par effet de levier (plus d'un euro d'avantage pour chaque euro de baisse du MKI) afin de s'engager davantage en faveur de la durabilité.

## ► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

### 5.6 Comparaison avec la méthode EDGAR

Dans la pratique, il n'est pas possible de prendre complètement en compte les mélanges bitumineux de type APT-C utilisés dans cette publication comme étude de cas pour la couche de roulement des revêtements bitumineux, et ce selon la méthode néerlandaise MKI mentionnée ci-dessus, car nous ne disposons pas du logiciel néerlandais spécifique. D'autre part, un tel calcul est également peu pertinent pour la situation belge, qui n'est pas comparable à celle des Pays-Bas.

Un point intéressant qui ressort de l'exemple de calcul du MKI des mélanges types néerlandais pour couches de roulement est l'importance relative (en tant que partie du MKI total) des différentes catégories d'impact environnemental (Schwarz et al., 2020). Par ordre décroissant d'importance, il s'agit du potentiel de changement climatique, de l'acidification, de la toxicité humaine et des huit autres impacts (figure A4.2 à l'[Annexe 4](#)). Les trois premières catégories d'impact représentent environ 80 % du total des coûts environnementaux, et méritent donc la plus grande attention dans les stratégies de réduction.

Des éléments tels que «l'épuisement des ressources abiotiques (éléments)», «l'appauvrissement de la couche d'ozone» ou «les effets écotoxicologiques (terrestres; aquatiques (eau douce))» ont une importance minime dans le score MKI total pour ce type d'enrobé.

Pour l'approche EDGAR, cela pourrait signifier que les impacts environnementaux à inclure ne devraient effectivement pas être les 19 (ou même les 11) catégories d'impact complètes, mais seraient limités à quelques-unes, comme c'est déjà le cas aujourd'hui. Ainsi, il serait peut-être plus pertinent de remplacer l'indicateur «épuisement des ressources abiotiques» par «toxicité humaine» et de limiter la catégorie d'impact «pollution atmosphérique» au seul «potentiel d'acidification», si les résultats de l'exemple néerlandais sont également valables pour d'autres situations.

Nous notons en outre que la méthode MKI (comme c'est également le cas pour la méthode ACV sur laquelle elle s'appuie) ne porte que sur des paramètres du pilier «environnement», et n'inclut pas d'éléments du pilier «social», ni du pilier «économie». En revanche, la méthodologie EDGAR cherche délibérément à regrouper certains éléments des trois piliers dans le concept de développement durable. Il s'agit, selon nous, d'une meilleure approche.

## ► 6 Conclusion

Dans ce document, nous avons expliqué l'approche permettant de réaliser une évaluation objective de la durabilité d'une chaussée asphaltique.

Au chapitre 1, nous avons expliqué le contexte de la durabilité ainsi que l'accent mis sur les enrobés bitumineux pour couches de roulement dans ce document, et l'importance d'inclure les résultats d'une évaluation de la durabilité dans le but ultime de parvenir à des formes d'appels d'offres améliorées qui contribuent à la réalisation du développement durable.

Au chapitre 2, nous avons examiné de plus près la manière dont le cadre normatif des évaluations de la durabilité évolue dans un contexte international, et nous avons exposé l'idée d'une réflexion sur le cycle de vie des systèmes.

La méthode développée (chapitre 3) s'appuie sur les visions développées dans le cadre de récents projets de recherche du CRR (EDGAR et Re-RACE), et va plus loin en l'appliquant concrètement à un enrobé bitumineux pour couches de roulement, y compris le recyclage des agrégats d'enrobés bitumineux et l'ajout éventuel d'un régénérant. Pour information, il est également fait référence à d'autres méthodes dans nos pays voisins, telles que SEVE en France ou MKI aux Pays-Bas, ou à des méthodes développées pour les bâtiments (TOTEM).

Au chapitre 4, la méthode EDGAR, qui repose sur onze indicateurs, a ensuite été appliquée concrètement et calculée en détail pour un enrobé bitumineux typique. En tant que base des données pour les indicateurs environnementaux, elle s'appuie sur les informations fournies dans les déclarations environnementales de produits des matières premières et des processus utilisés (EPD). Cela met également en évidence la complexité qui existe dans ce contexte de disposer de données cohérentes, ou de ne disposer que de données difficilement comparables.

Sur la base de l'évaluation de la durabilité décrite ici (*sustainability*), des conclusions peuvent être tirées en termes généraux d'impact positif ou négatif sur les différents indicateurs considérés. On donne un résumé des résultats chiffrés de cinq enrobés bitumineux pour couches de roulement (p. ex. étude de cas pour le type APT-C) avec un pourcentage (élevé) d'AEB (20 % ou 50 %), en combinaison ou non avec un régénérant biosourcé.

Pour certains indicateurs, les variantes avec ou sans recyclage et/ou régénérant obtiennent le même score et il n'y a pas de différence, mais pour d'autres indicateurs importants tels que le potentiel de changement climatique, l'épuisement des matières premières, la pollution atmosphérique et le coût financier, il y a chaque fois une nette différence en faveur des enrobés avec recyclage des AEB. Le produit régénérant considéré augmente dans ce cas le bénéfice dans une très faible mesure.

D'une manière générale, il est clair que les aspects de durabilité technique (*durability*), tels que le maintien ou l'extension de la durée de vie technique et des performances clairement améliorées, pourraient être déterminants dans une évaluation finale de la durabilité des variantes APT-C étudiées. Cependant, aucune donnée de ce type n'est disponible à l'heure actuelle.

Enfin, au chapitre 5, nous avons expliqué plus en détail la méthode alternative de l'indicateur de coût environnemental (MKI), et les différences entre l'approche basée sur le MKI et la méthode EDGAR.

22

Dossier

## ► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

Dans la pratique, il n'est pas possible de prendre complètement en compte les enrobés bitumineux utilisés comme études de cas dans cette publication selon la méthode néerlandaise MKI et c'est même peu pertinent, car le logiciel néerlandais spécifique n'est pas disponible ici et n'est pas adapté à la situation belge.

Toutefois, l'exemple de calcul du MKI des mélanges types néerlandais pour couches de roulement donne une indication intéressante de l'importance relative (en tant que partie du MKI global) fournie par les différentes catégories d'impact environnemental: par ordre décroissant d'importance, il s'agit du potentiel de changement climatique, de l'acidification, de la toxicité humaine et des huit autres impacts. Les trois premières catégories d'impact représentent environ 80 % du total des coûts environnementaux, et méritent donc la plus grande attention dans les stratégies de réduction.

Une observation importante concernant la méthode MKI alternative est que l'indicateur de coût environnemental — comme c'est également le cas pour la méthode ACV sur laquelle elle s'appuie — ne porte que sur les paramètres du pilier environnemental, et n'inclut pas les éléments des piliers social ou économique. En revanche, la méthodologie EDGAR cherche délibérément à rassembler certains éléments des trois piliers dans le concept de développement durable. Il s'agit, selon nous, d'une meilleure approche.

## ► Bibliographie

- Anastasio, S., De Visscher, J., Wayman, M., Bueche, N., Hoff, I., Maeck, J., Vanelstraete, A., Vansteenkiste, S. & Schobinger, B. (2016, avril 18-21). Standardization of the environmental information for asphalt technologies. In *Moving forward: Innovative solutions for tomorrow's mobility: Proceedings of the 6<sup>th</sup> European transport research conference (Transport Research Arena, TRA 2016), Warsaw, Poland*. Conférence Européenne des Directeurs des Routes (CEDR) & Commission Européenne (EC).
- ASCOVIL. (2020). *Déclaration environnementale 2020: Les résultats de l'année 2019*. [https://www.willemen.be/sites/default/files/Ascovil%20D%C3%A9claration%20Environnementale%202020\\_0.pdf](https://www.willemen.be/sites/default/files/Ascovil%20D%C3%A9claration%20Environnementale%202020_0.pdf)
- Association européenne des producteurs de bitume. (2022). *2021 update to the Eurobitume life-cycle inventory for bitumen (version 3.1)*. <https://eurobitume.jamesreedpr.co.uk/wp-content/uploads/2022/10/LCI-Update-2021-English.pdf>
- Blomberg, T., Barnes, J., Bernard, F., Dewez, P., Le Clerc, S., Pflitzmann, M., Porot, L., Southern, M., Taylor, R. (2011). *Life cycle inventory: Bitumen*. European Bitumen Association (Eurobitume). <https://www.eurobitume.eu/fileadmin/pdf-downloads/LCI%20Report-Website-2ndEdition-20120726.pdf>
- Bureau de Normalisation. (2006/2020a). *Management environnemental: Analyse du cycle de vie: Principes et cadre* (NBN EN ISO 14040/A1). [https://www.nbn.be/shop/fr/norme/nbn-en-iso-14040-2006-a1-2020\\_28228/](https://www.nbn.be/shop/fr/norme/nbn-en-iso-14040-2006-a1-2020_28228/)
- Bureau de Normalisation. (2006/2020b). *Management environnemental: Analyse du cycle de vie: Exigences et lignes directrices* (NBN EN ISO 14044/A2). [https://www.nbn.be/shop/fr/norme/nbn-en-iso-14044-2006-a2-2020\\_9996/](https://www.nbn.be/shop/fr/norme/nbn-en-iso-14044-2006-a2-2020_9996/)
- Bureau de Normalisation. (2010-2017). *Contribution des ouvrages de construction au développement durable: Évaluation de la contribution au développement durable des bâtiments* (NBN EN 15643[-1-5]). <https://www.nbn.be/shop/fr/chercher/?src=t&k=15643>
- Bureau de Normalisation. (2012). *Contribution des ouvrages de construction au développement durable: Évaluation de la performance environnementale des bâtiments: Méthode de calcul* (NBN EN 15978). [https://www.nbn.be/shop/fr/norme/nbn-en-15978-2012\\_6226/](https://www.nbn.be/shop/fr/norme/nbn-en-15978-2012_6226/)
- Bureau de Normalisation. (2012+2019/2021). *Contribution des ouvrages de construction au développement durable: Déclarations environnementales sur les produits: Règles régissant les catégories de produits de construction* (NBN EN 15804+A2/AC). [https://www.nbn.be/shop/fr/norme/nbn-en-15804-2012-a2-2019-ac-2021\\_106261/](https://www.nbn.be/shop/fr/norme/nbn-en-15804-2012-a2-2019-ac-2021_106261/)
- Bureau de Normalisation. (2014). *Contribution des ouvrages de construction au développement durable: Évaluation de la performance sociale des bâtiments: Méthodes de calcul* (NBN EN 16309+A1). [https://www.nbn.be/shop/fr/norme/nbn-en-16309-2014\\_37996/](https://www.nbn.be/shop/fr/norme/nbn-en-16309-2014_37996/)
- Bureau de Normalisation. (2015). *Contribution des ouvrages de construction au développement durable: Évaluation de la performance économique des bâtiments: Méthodes de calcul* (NBN EN 16627). [https://www.nbn.be/shop/fr/norme/nbn-en-16627-2015\\_31541/](https://www.nbn.be/shop/fr/norme/nbn-en-16627-2015_31541/)

## ► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

- Bureau de Normalisation. (2021). *Contribution des ouvrages de construction au développement durable: Cadre pour l'évaluation des bâtiments et des ouvrages de génie civil* (NBN EN 15643). [https://www.nbn.be/shop/fr/norme/nbn-en-15643-2021\\_104681/](https://www.nbn.be/shop/fr/norme/nbn-en-15643-2021_104681/)
- Cashman, S.A., Moran, K.M., & Gaglione, A.G. (2016). *Greenhouse gas and energy life cycle assessment of pine chemicals derived from crude tall oil and their substitutes*. *Journal of Industrial Ecology*, 20(5), 1108-1121. <https://doi.org/10.1111/jiec.12370>
- Circular Ecology. (2019). *Embodied carbon: The ICE database (version 3)*. <https://circularecology.com/embodied-carbon-footprint-database.html#VUZxqLTH4Y>
- Comité Européen de Normalisation. (2020). *Sustainability of construction works: Environmental product declarations: Core rules for road materials. Part 1: Bituminous mixtures* (PREN 17392-1). <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/cen/dc8e8d7e-7b0e-418e-ab9c-2ac2c49ae299/pren-17392-1>
- Comité Européen de Normalisation. (2021). *Sustainability of construction works: Methodology for the assessment of performance of buildings* (PREN 15978). <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/cen/b7106a72-4c08-4c2d-ab20-3c160f52a82f/pren-15978-1>
- Comité Européen de Normalisation. (2022). *Sustainability of construction works: Sustainability assessment of civil engineering works: Calculation methods* (EN 17472). <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/cen/7229e408-a746-43b1-aafb-1b7ff46a0c7b/pren-17472>
- De bepalingsmethode (MKI) is aangepast: Wat de EN15804 + A2 betekent voor jouw bedrijf. (2021). *Ecochain*. <https://ecochain.com/nl/knowledge-nl/wat-en15804-a2-voor-jou-betekent/>
- De Bock, L. (2020). *L'étude d'impact environnemental via TOTEM s'élargit à la construction routière*. *Bulletin CRR*, (125), 8-10. <https://brrc.be/fr/expertise/expertise-apercu/letude-dimpact-environnemental-totem-selargit-construction-routiere>
- De Bock, L. (2021, juin 3). *Europese visie m.b.t. groene aanbestedingen in de wegenbouw: Welke instrumenten, waar gaan we naartoe?* [Presentation]. Studiedag groen aanbesteden in de wegenbouw, online. ie-net, Expertgroep Wegenbouw.
- De Bock, L. (2022, avril 27). *Inleiding: Duurzaam materiaalgebruik in het bredere plaatje van duurzame wegenbouw* [Presentation]. Studiedag duurzame inzet van materialen in de wegenbouw, Antwerpen. ie-net, Expertgroep Wegenbouw & Universiteit Antwerpen, Energy and Materials in Infrastructure and Buildings (EMIB)
- De Bock, L., Piérard, N., Vansteenkiste, S., & Vanelstraete, A. (2020). *Classification et analyse des produits régénérants pour la réutilisation des enrobés* (Dossier CRR No. 21). Centre de Recherches Routières (CRR). <https://brrc.be/fr/expertise/expertise-apercu/dossier-21-classification-analyse-produits-regenerants-reutilisation>
- De Visscher, J., Maeck, J., Vansteenkiste, S., Vanelstraete, A., Wayman, M., Peeling, J., Bueche, N., Schobinger, B., Anastasio, S., & Hoff, I. (2016). *EDGAR: Evaluation and decision process for greener asphalt roads. Deliverable D4.6: Final report*. Conférence Européenne des Directeurs des Routes (CEDR). [https://www.cedr.eu/download/other\\_public\\_files/research\\_programme/call\\_2013/energy\\_efficiency/edgar/D4-6-Final-report\\_vFinal-revised.pdf](https://www.cedr.eu/download/other_public_files/research_programme/call_2013/energy_efficiency/edgar/D4-6-Final-report_vFinal-revised.pdf)

Document : Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux.pdf, page 43 sur 72

- De Winne, W. (2022, avril 4-7). *La construction écologique dans le secteur des infrastructures* [présentation]. XXIV<sup>e</sup> Congrès belge de la route, Leuven. Association belge de la route (ABR). <https://abr-bwv.be/documents/2.06.4PPTFRDuurzaamAanbesteden735.pdf>
- Drissen, E. & Vollebergh, H. (2018). Monétaire milieuschade in Nederland: Een verkenning [note d'orientation]. Planbureau voor de leefomgeving. <https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2018-monetaire-milieuschade-in-nederland-3206.pdf>
- Ducreux, V., Gamez Lopez, L., Menten, F., Porot, L., Southern, M., Taylor, R., Teugels, W., Tromson, C., Valdenaire, D., Vandermeeren, B. & Verrat, C. (2020). *The Eurobitume life-cycle inventory for bitumen* (Version 3.1). European Bitumen Association (Eurobitume). [https://www.eurobitume.eu/fileadmin/Feature/LCI/EUB2975.001\\_LCI\\_Update\\_2020\\_01\\_LR\\_pages.pdf](https://www.eurobitume.eu/fileadmin/Feature/LCI/EUB2975.001_LCI_Update_2020_01_LR_pages.pdf)
- Eco comparateur/SEVE. (s.d.). *Routes de France*. <https://www.routesdefrance.com/les-actions-de-la-profession/developpement-durable/eco-comparateurseve/>
- EnergieID & CO2logic. (s.d.). *Facteurs d'émission*. <https://www.facteursdemissionco2.be/facteurs>
- ERG, Franklin Associates. (2013). *Greenhouse gas and energy life cycle assessment of pine chemicals derived from crude tail oil and their substitutes* [Résumé analytique, soumis au American Chemistry Council (ACC), Pine Chemistry Panel]. <https://www.americanchemistry.com/industry-groups/pine-chemistry/resources/greenhouse-gas-and-energy-life-cycle-assessment-of-pine-chemicals-derived-from-crude-tail-oil-and-their-substitutes>
- European Commission. (2016, Juin 10). *EU green public procurement criteria for road design, construction and maintenance* (Commission Staff Working Document No. SWD[2016] 203 final). <https://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/GPP%20criteria%20Roads%20%282016%29%20203.pdf>
- Fédération de l'Industrie Extractive en Belgique (FEDIEX). (2022, janvier 4). *Belgian Limestone, sandstone and porphyry aggregates for use in mortar, concrete and bituminous or hydraulically bound mixtures: Production and transport of 1 ton of aggregates* [Environmental Product Declaration (EPD)]. <https://www.fedix.be/upload/belgium-environmental-product-declaration-fedix-zvp4qz.pdf>
- Franzefoss Pukk. (2018, mars 13). *Crushed stone construction aggregate products, Oslo and Baerum* [Environmental Product Declaration (EPD)]. Norwegian EPD Foundation. [https://www.epd-norge.no/getfile.php/138728-1520952700/EPDer/Byggevarer/Asfalt/NEPD-1537-527\\_Crushed-stone-construction-aggregate-products--Oslo-and-B--rum.pdf](https://www.epd-norge.no/getfile.php/138728-1520952700/EPDer/Byggevarer/Asfalt/NEPD-1537-527_Crushed-stone-construction-aggregate-products--Oslo-and-B--rum.pdf)
- Gruppo Bissanetti. (2020, février 10). *Natural inert materials "sand and gravel" extracted from an artificial quarry basin* [Environmental Product Declaration (EPD)]. EPD Italy. <https://www.epditaly.it/en/wp-content/uploads/2020/03/2020.05.07-Dichiarazione-EPD-Rev.-02-EN.pdf>
- Hammond, G., Jones, C., Lowrie, F. (ed.) & Tse, P. (ed.). (2011). *Embodied carbon: The inventory of carbon and energy* (ICE) (BSRIA guide No. BG 10/2011). University of Bath & Building Services Research and Information Association (BSRIA). <https://circularecology.com/embodied-carbon-footprint-database.htm#VUZxqLITH4Y>
- IEA Bioenergy. (2022). *Fossil vs biogenic CO2 emissions*. IEA Bioenergy. <https://www.ieabioenergy.com/iea-publications/faq/woodybiomass/biogenic-co2/>

## ► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

- Klein, A., Hilster, D., Scholten, P., van Wijngaarden, L., Tol, E. & Otten, M. (2021). *STREAM goederenvervoer 2020: Emissies van modaliteiten in het goederenvervoer* (Commandée par Topsector Logistiek, version 2). CE Delft. [https://ce.nl/wp-content/uploads/2021/03/CE\\_Delft\\_190325\\_STREAM\\_Goederenvervoer\\_2020\\_DEF\\_Versie2.pdf](https://ce.nl/wp-content/uploads/2021/03/CE_Delft_190325_STREAM_Goederenvervoer_2020_DEF_Versie2.pdf)
- KRATON Corporation. (2018). *Life cycle inventory (LCI): SYVLAROAD RP1000 performance additive*.
- Leyskens, D., Verstappen, B. & Huybrechts, D. (2013). *Beste beschikbare technieken (BBT) voor Asfaltcentrales* (en révision). Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO). [https://emis.vito.be/sites/emis/files/pages/1142/2014/vito\\_BBT\\_asfalt\\_DEF\\_BK\\_VOOREMIS\\_0.pdf](https://emis.vito.be/sites/emis/files/pages/1142/2014/vito_BBT_asfalt_DEF_BK_VOOREMIS_0.pdf)
- Milieu Centraal, Stimular, Connekt, Stichting Klimaatvriendelijk Aanbesteden & Ondernemen & Rijksoverheid. (2022, januari 14). *CO2 emissiefactoren: Lijst emissiefactoren*. <https://www.co2emissiefactoren.nl/lijst-emissiefactoren/>
- Montanus, P. (2017, Augustus 16). Bijdragen aan een betere samenleving. *Entrepreneur Caribbean*. <https://entrepreneurcaribbean.com/2017/08/16/bijdragen-aan-een-betere-samenleving/>
- Onderhoud Scheldelaan in Antwerpse haven. (2022, juin 1). *CO2-Prestatieladder*. <https://www.co2-prestatieladder.nl/project/onderhoud-scheldelaan-antwerpse-haven>
- Organisation Internationale de Normalisation. (2017). *Achats responsables: Lignes directrices (ISO 20400)*. <https://www.iso.org/fr/standard/63026.html>
- Piérard, N., Vansteenkiste, S., Vanelstræete, A. & Peaureaux, P. (2020, december 14-16). Methodology for evaluating the performance of bituminous binders based on rheological indicators: Impact of the use of a rejuvenator. In *Collection of papers of the RILEM international symposium on bituminous materials (ISBM 2020), Lyon, France*. Réunion Internationale des Laboratoires d'Essais et de Recherches sur les Matériaux et les Constructions (RILEM).
- Prinssen, P. & Rademaker, S. (2020). *Stappenplan: Inkopen met de milieukostenindicator*. PIANOo. [https://www.pianoo.nl/sites/default/files/media/documents/2020-12/inkopen\\_met\\_de\\_milieukostenindicator-augustus2020.pdf](https://www.pianoo.nl/sites/default/files/media/documents/2020-12/inkopen_met_de_milieukostenindicator-augustus2020.pdf)
- Scheldelaan is eerste project met CO2-prestatieladder in Vlaanderen. (2022, janvier 10). *Willemen infra*. <https://www.willemen.be/nl/nieuws/scheldelaan-eerste-project-met-co2-prestatieladder-vlaanderen>
- Schwarz, A., Overmars, L., Godoi Bizarro, D., Keijzer, E., Kuling, L. & van Horssen, A. (2020). *LCA achtergrondrapport voor brancherepresentatieve Nederlandse asfaltmengsels 2020* (TNO-rapport No. R10987). Nederlandse Organisatie voor Toegepast-Natuurwetenschappelijk Onderzoek (TNO). [https://www.asfaltblij.nl/media/2639/lca-achtergrondrapport-voor-nederlandse-asfaltmengsels-2020\\_v200928.pdf](https://www.asfaltblij.nl/media/2639/lca-achtergrondrapport-voor-nederlandse-asfaltmengsels-2020_v200928.pdf)
- SDGS. (2022). *Duurzaamontwikkeling.be*. <https://www.duurzaamontwikkeling.be/fr/themes/objectifs-de-developpement-durable-sdgs>
- Service Public Fédéral Santé Publique, Sécurité de la Chaîne Alimentaire et Environnement. (s.d.). *Base de données pour déclarations environnementales de produits (EPD)*. <https://www.health.belgium.be/fr/base-de-donnees-pour-declarations-environnementales-de-produits-epd>
- Stichting Klimaatvriendelijk Aanbesteden & Ondernemen. (s.d.). *Onderzoek CE Delft: CO2-prestatieladder heeft toonbaar effect bij gemeenten*. <https://www.co2-prestatieladder.nl/>

Document : Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux.pdf, page 45 sur 72

- Stichting Nationale Milieudatabase. (2020, juillet). *Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken: Berekeningswijze voor het bepalen van de milieuprestatie van bouwwerken gedurende hun gehele levensduur, gebaseerd op de EN 15804 (Version 1.0)*. <https://milieudatabase.nl/wp-content/uploads/2020/07/Bepalingsmethode-Milieuprestatie-Bouwwerken-juli-2020.pdf>
- Tanghe, T., Vansteenkiste, S. & Vanelstreatre, A. (2020, juni 16-18). Development of a protocol for the initial type testing of asphalt mixtures with the use of rejuvenators. In *Asphalt 4.0 for future mobility: 7th Eurasphalt & Eurobitume congress (7th E&E), Madrid, Spain*. European Asphalt Pavement Association (EAPA) & European Bitumen Association (Eurobitume).
- Totem. (2018). *Totem: Create, evaluate, innovate*. <https://www.totem-building.be/>
- Toth, Z. & Volt, J. (2021). *Addressing the hidden emissions in buildings: Status quo, gaps, and recommendations for environmental product declarations and whole-life carbon*. Buildings Performance Institute Europe (BPIE). <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2021/12/EPD-Factsheet.pdf>
- Union Nationale des Producteurs de Granulats. (2017a). *Module d'information environnementale du traitement de déchets de déconstruction en vue de produire des granulats: Conforme aux normes NF EN 15804+A1 et NF EN 15804/CN (Version vérifiée par tierce partie indépendante)*. <https://www.unpg.fr/wp-content/uploads/unpg-mie-traitement-de-dechets-pour-granulats-recycles-2017-1.pdf>
- Union Nationale des Producteurs de Granulats. (2017b). *Module d'information environnementale de la production de granulats recyclés: Conforme aux normes NF EN 15804+A1 et NF EN 15804/CN (Version vérifiée par tierce partie indépendante)*. <https://www.unpg.fr/wp-content/uploads/unpg-mie-production-granulats-recycles-2017-1.pdf>
- Union Nationale des Producteurs de Granulats. (2017c). *Module d'information environnementale de la production de granulats à partir de roches massives: Conforme aux normes NF EN 15804+A1 et NF EN 15804/CN (Version vérifiée par tierce partie indépendante)*. <https://www.unpg.fr/wp-content/uploads/unpg-mie-production-granulats-massifs-2017-1.pdf>
- Union Nationale des Producteurs de Granulats. (2017d). *Module d'information environnementale de la production de granulats à partir de roches meubles: Conforme aux normes NF EN 15804+A1 et NF EN 15804/CN (Version vérifiée par tierce partie indépendante)*. <https://www.unpg.fr/wp-content/uploads/unpg-mie-production-granulats-meubles-2017-1.pdf>
- United Nations. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our common future*. <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. <https://sdgs.un.org/sites/default/files/publications/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>
- United Nations. (2020a). *Nations united: Urgent solutions for urgent times*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>
- United Nations. (2020b). *Global indicator framework for the sustainable development goals and targets of the 2030 agenda for sustainable development*. [https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Global%20Indicator%20Framework%20after%202020%20review\\_Eng.pdf](https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Global%20Indicator%20Framework%20after%202020%20review_Eng.pdf)

## ► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

- University of Antwerp, Energy & Materials in Infrastructure & Buildings & Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw (2021, januari 28). *REjuveBit: Duurzaam asfalt door het gebruik van verjongingsmiddelen* [Presentatie]. Studiemiddag, Antwerpen. <https://medialibrary.uantwerpen.be/files/11073/c25b9e98-d4ce-4eb7-b818-196cd0e33ef0.pdf?ga=2.129537486.375642597.1611830983-1219604479.1590382790>
- van der Kruk, T., Overmars, L. & Keijzer, E. (2022). *Product Category Rules voor bitumineuze materialen in verkeersdragers en waterwerken in Nederland ("PCR Asfalt")* (Version 2.0). <https://docplayer.nl/227470321-Product-category-rules-voor-bitumineuze-materialen-in-verkeersdragers-en-waterwerken-in-nederland-pcr-asfalt-versie-2-0.html>
- van Harmelen, A.K., Korenromp, R.H.J., Ligthart, T.N., van Leeuwen, S.M.H. & van Gijlswijk, R.N. (2004). *Toxiciteit heeft z'n prijs: Schaduwrijzen voor (eco-)toxiciteit en uitputting van abiologische grondstoffen binnen DuboCaic* (Duurzaam Bouwen-Reeks No. 015). Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Duurzaam bouwen Advies- en Kenniscentrum (DAK). [https://puc.overheid.nl/doc/PUC\\_119145\\_31](https://puc.overheid.nl/doc/PUC_119145_31)
- Vansteenkiste, S. (2019). *Re-RACE: Rejuvenation of reclaimed asphalt in a circular economy: Rapport scientifique annuel pour la période du 1<sup>er</sup> juin 2018 au 31 mai 2019* (Convention CCN/NBN/PN17B05).
- Vansteenkiste, S. (2021). *Re-RACE: Rejuvenation of reclaimed asphalt in a circular economy: Rapport pour la période du 1<sup>er</sup> juin 2020 au 30 mai 2021* (Convention CCN/NBN/PN19B05).
- Vansteenkiste, S. & Gonda, L. (2013, septembre 11-13). *Evaluatie van de ecologische voetafdruk van de productie van asfalt. In Partageons connaissances et techniques au profit d'une route citoyenne: Résumés des présentations du 22<sup>e</sup> congrès belge de la route, Liège*. Association Belge de la Route.
- Vansteenkiste, S., Tanghe, T., Duerinckx, B., Vanelstraete, A., Porot, L., Govers, B., Libbrecht, D. & Modde, P.-P. (2021, juin 16-18). *Impact of bio-based rejuvenator on bitumen and asphalt mix performance: Laboratory and field evaluation. In Asphalt 4.0 for future mobility: 7<sup>th</sup> Eurasphalt & Eurobitume congress (7<sup>th</sup> E&E), Madrid, Spain*. European Asphalt Pavement Association (EAPA) & European Bitumen Association (Eurobitume).
- Vlaamse Overheid, Agentschap Wegen en Verkeer. (2022). *Scheldelaan eerste project met CO2-prestatieladder in Vlaanderen. In Activiteitenverslag 2021*. <https://wegenenverkeer.be/sites/default/files/uploads/documenten/2021%20Activiteitenverslag%20AWV.pdf>
- Wet zijn schaduwkosten? (2021). *Ecochain*. <https://ecochain.com/nl/knowledge-nl/wat-zijn-schaduwkosten/>
- Weyman, M., De Visscher, J., Maeck, J., Vansteenkiste, S. & Vanelstraete, A. (2016, juin 1-3). *Facilitating the adoption of sustainable technologies in the asphalt sector. In Proceedings of the 6<sup>th</sup> Eurasphalt & Eurobitume congress, Prague*. Eurasphalt & European Bitumen Association (Eurobitume).
- Wildnauer, M., Mulholland, E. & Liddie, J. (2019). *Life cycle assessment of asphalt binder* (Rapport commandé par Asphalt Institute). Thinkstep. <https://www.asphaltinstitute.org/engineering/sustainability/life-cycle-assessment-of-asphalt-binder/>

► **Abréviations**

ADP	Abiotic resource Depletion Potential
AEB	Agrégats d'enrobés bitumineux
AP	Acidification Potential
APT	Asfalt met Prestatievoorschriften voor Toplagen
GES	Gaz à effet de serre
CEDR	Conférence Européenne des Directeurs des Routes
CEN	Comité Européen de Normalisation
COPRO	Organisme impartial de contrôle de produits pour la construction
CTO	Crude Tall Oil
EDGAR	Evaluation and Decision process for Greener Asphalt Roads
FDV	Fin de vie
EP	Eutrofication Potential
EPD	Environmental Product Declaration
GPP	Green Public Procurement
GWP	Global Warming Potential
ISO	International Organization for Standardization
ITS(R)	Indirect Tensile Strength (ratio)
ITT	Initial Type Testing
ACV/ICV(A)	Analyse du cycle de vie/Inventaire du cycle de vie (analyse)
MMG	Milieu-gerelateerde Materiaalprestatie van Gebouwelementen
ODP	Ozone Depletion Potential
PIARC	Permanent International Association of Road Congresses
PmB	Bitume modifié par des polymères
POP	Photochemical Ozone formation Potential
PRG	Potentiel de réchauffement global
PTV	Prestations Techniques – Technische Voorschriften
RILEM	Réunion Internationale des Laboratoires et Experts des Matériaux, systèmes de construction et ouvrages
SBS	Copolymère séquencé styrène-butadiène-styrène
SDG	Sustainable Development Goal(s)
TRA	ToepassingsReglement – Règlement d'application

► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

► Annexe 1

Facteurs d'émission pour les matières premières, où les trouver et comment les interpréter

A1.1 Méthodologie générale

Pour analyser correctement l'impact environnemental potentiel des enrobés (et les différences entre les enrobés) par le biais d'une analyse du cycle de vie, le calcul ACV repose sur l'interprétation de données réparties sur les différents processus dans les limites du système. Pour les enrobés, la figure A1.1 donne une représentation schématique de ces processus et des flux physiques de matériaux, d'énergie et d'émissions impliqués, du moins pour les phases du produit (module A1 pour l'approvisionnement en matières premières - sur fond bleu, module A2 avec les mouvements de transport de ces matières premières vers la centrale d'enrobage - sur fond rouge, et module A3 avec la production d'enrobé dans la centrale d'enrobage - sur fond vert).

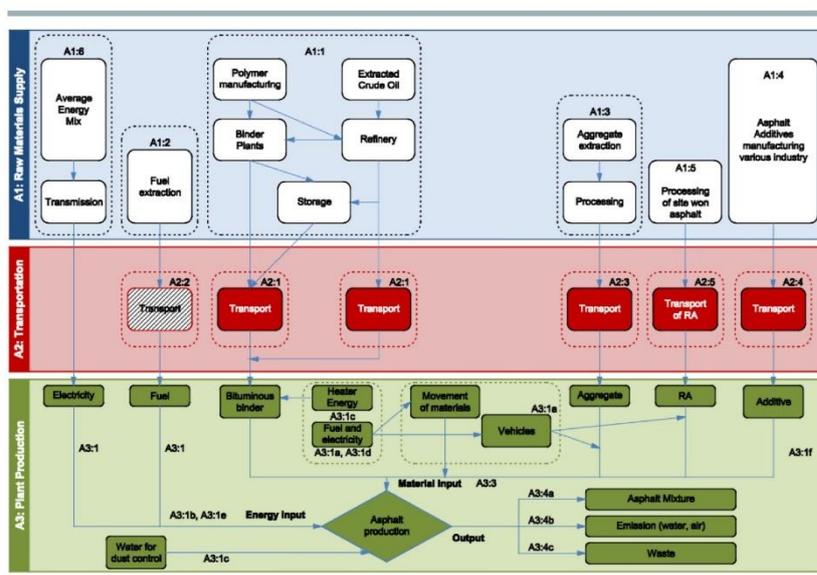


Figure A1.1 - Diagramme des limites du système, des processus et des types de données pour les enrobés dans la phase du produit (du berceau à la sortie de l'usine: modules d'information A1 - A3) (CEN, 2020, Figure 3)

Pour chacun des processus, il faut ensuite déterminer les intrants (matières premières, énergie) et les extrants (produits intermédiaires ou finaux, autre forme d'énergie, émissions) et la contribution de ces émissions aux différentes catégories d'impact considérées. Pour cela, il est possible de s'appuyer sur ce que l'on appelle les **facteurs d'émission**, qui quantifient pour chaque composant du processus les émissions pour une quantité standard. En prenant l'exemple de la catégorie d'impact «réchauffement climatique» (via le PRG), dans la chaîne d'approvisionnement des matières premières (module A1), nous devons déterminer la contribution au PRG des granulats, du traitement des agrégats d'enrobés bitumineux, du liant bitumineux et des additifs. Ces éléments sont représentés dans la figure A1.1 respectivement comme des types de données A1:3 (carrière avec extraction d'agrégats), A1:5 (traitement du RA), A1:1 (raffinerie de pétrole et usine de polymères) et enfin A1:4 (production d'additifs, tels que le filler et le produit régénérant).

Les informations sur ces facteurs d'émission sont fournies dans des déclarations environnementales de produits ou EPD. Elles sont établies pour un produit particulier, de préférence avec les informations les plus spécifiques possibles – fournies par un fabricant ou un fournisseur individuel – ou avec des valeurs plus génériques (moyennes) fournies par un groupe de producteurs ou une fédération sectorielle.

Bien qu'il existe des normes internationales qui déterminent la manière dont une ACV doit être réalisée et dont une EPD doit être rédigée, il est très difficile de trouver une valeur non ambiguë pour les facteurs d'émission d'un produit donné (matière première, produit intermédiaire ou combiné en un enrobé bitumineux, par exemple). En outre, les résultats évoluent au fil du temps, à mesure que de nouveaux processus sont introduits chez les fabricants ou que de nouvelles technologies font leur apparition. De surcroît, les auteurs de ces études utilisent des logiciels et des modèles de calcul différents, et tirent leurs données de bases de données différentes, qui peuvent ou non connaître les mêmes évolutions après une nouvelle mise à jour. La figure A1.2 dépeint ces causes de variabilité dans les EPD.

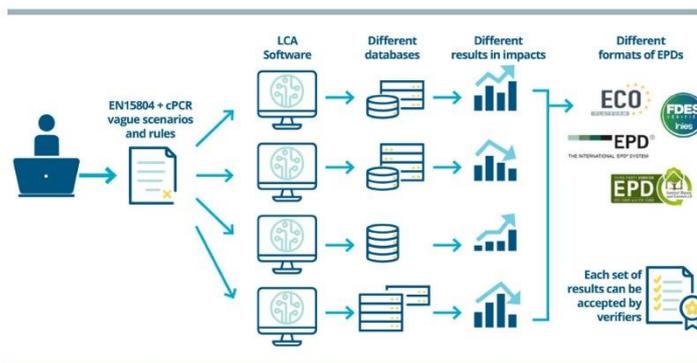


Figure A1.2 – Défis concernant les EPD et leur variabilité (source: entretien avec Baijia Huang, ROCKWOOL International [Toth & Volt, 2021])

## ► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

En Belgique, le SPF Santé publique, Sécurité de la chaîne alimentaire et Environnement a créé une base de données pour les EPD, accessible via le site web [www.b-epd.be](http://www.b-epd.be) où, d'une part, les fabricants (ou les fédérations) peuvent déclarer l'ACV et l'EPD de leur produit et, d'autre part, les citoyens et les entreprises peuvent consulter et utiliser ces EPD dans leurs analyses de durabilité (Service public fédéral [SPF] Santé publique, Sécurité de la chaîne alimentaire et Environnement, s.d.).

Dans les paragraphes qui suivent, nous détaillons où trouver ces informations, et les précisons en termes d'interprétation des données ou de leur variabilité. Nous traitons principalement les EPD du bitume, des granulats, des AEB, du filler et du régénérateur.

### A1.2 Facteurs d'émission pour le potentiel de changement climatique

#### A1.2.1 Bitume

La Fédération des producteurs européens de bitume a publié une étude d'inventaire (*life cycle inventory*) pour la production de bitume (du berceau à la sortie d'usine) en 2012 (Blomberg et al., 2011). Ces données sectorielles généralisées sont facilement utilisables si aucune donnée n'est disponible pour le bitume spécifique utilisé dans l'enrobé.

En ce qui concerne le paramètre PRG (contribution au changement climatique et réchauffement global), cette étude calcule une valeur de 0,191 kg équivalent CO<sub>2</sub> par kg de bitume (*straight-run*), et une valeur de 0,323 kg éq. CO<sub>2</sub> par kg pour le bitume modifié par des polymères (avec 3,5 % de SBS).

Entre-temps, cette étude a été mise à jour dans une nouvelle version publiée en 2020 (Ducreux et al., 2020). Cette étude serait représentative de la production de bitume routier dans une raffinerie européenne, car elle prend en compte les données moyennes de plusieurs raffineries européennes en termes d'origine du pétrole brut et de lignes d'approvisionnement, de technologies et de rendements de transformation du pétrole brut en bitume. La figure A1.3 montre un aperçu des limites du système de production du bitume.

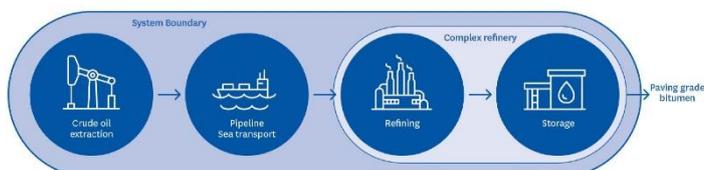


Figure 1. System boundaries for the bitumen LCI (cradle-to-refinery gate approach)

**Figure A1.3** – Délimitation des limites du système dans l'ICV (étude d'inventaire) du bitume (source: Ducreux et al., 2020, Figure 1)

Le diagramme de flux de la raffinerie (du pétrole au bitume) est le suivant:

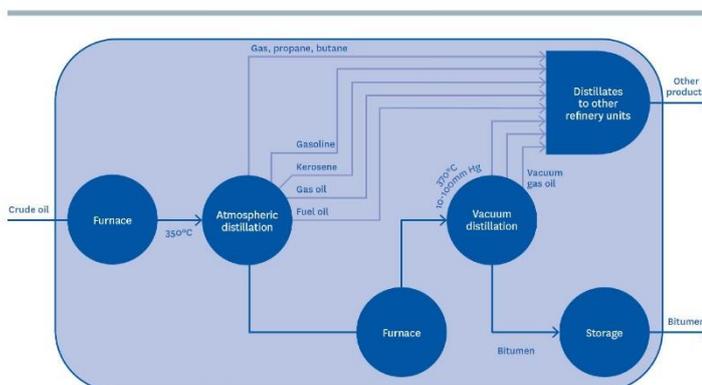


Figure 6. Schematic diagram of the refinery process

Figure A1.4 – Diagramme de flux de production du bitume dans une raffinerie de pétrole (source: Ducreux et al., 2020, Figure 6).

Dans cet ICV, une distinction peut être faite entre une situation avec ou sans «infrastructure». «Avec infrastructure» signifie que, outre les impacts du processus de production du bitume proprement dit – de l'extraction du pétrole brut à son traitement en raffinerie, en passant par son transport par oléoduc ou par bateau – les flux supplémentaires associés à la construction des infrastructures (installations et machines) nécessaires à l'extraction, au transport et au raffinage du pétrole brut sont également pris en compte: non seulement l'énergie consommée pour faire naviguer le pétrolier est prise en compte, mais aussi l'énergie et les matières premières nécessaires à la construction du navire lui-même, proportionnellement à sa contribution au transport de cette tonne de pétrole, et ainsi de suite pour toutes les parties de l'infrastructure.

Dans cette étude d'inventaire, Eurobitume analyse tous les flux d'entrée et de sortie associés aux parties les plus pertinentes de la chaîne de production du bitume, à savoir: la consommation de pétrole brut (en partie comme matériau, en partie comme source d'énergie pour de nombreux composants du processus), la consommation de gaz naturel (comme source d'énergie), les émissions dans l'air de polluants gazeux tels que le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>) et les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM). Pour cette raison, Eurobitume estime que l'ICV fournit des données utiles pour l'analyse d'indicateurs d'impact environnemental bien définis tels que:

- l'épuisement des ressources abiotiques/énergies fossiles non renouvelables;
- le potentiel de changement climatique;
- l'appauvrissement de la couche d'ozone;
- l'acidification;
- l'oxydation photochimique (formation de smog).

## ► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

Les auteurs mêmes affirment que l'étude ICV est moins utile pour l'analyse des indicateurs de toxicité et d'écotoxicité (aucun résultat n'a été rapporté à ce sujet). Il convient de noter que cette étude d'inventaire n'est donc pas conforme aux exigences normalisées d'une EPD. Ndlr: Après la finalisation de cette publication, EuroBitume a publié une mise à jour fin octobre 2022 (EuroBitume, 2022) dans un supplément de l'étude de 2020. Ce nouveau document inclut désormais tous les indicateurs d'impact environnemental de la norme EN 15804+A2 (NBN, 2012+2019/2021).

Le rapport LCI d'Eurobitume calcule que le potentiel de réchauffement climatique de la production d'une tonne de bitume routier à partir d'une raffinerie européenne (à l'exclusion de «l'infrastructure») est de 150 kg équivalent CO<sub>2</sub>. En incluant l'infrastructure, on obtient un potentiel de 208 kg équivalent CO<sub>2</sub> par tonne de bitume.

À des fins de comparaison, nous faisons également référence ici à l'étude similaire menée en 2019 par l'Asphalt Institute américain en tant que groupe d'intérêt des producteurs de bitume. Dans leur étude ACV (Wildnauer et al., 2019), ils font état de leur analyse du cycle de vie du liant bitumineux représentatif du marché nord-américain. Ils se concentrent sur les activités des raffineries de pétrole (données recueillies auprès de 12 raffineries aux États-Unis et au Canada) ainsi que des dépôts de bitume (données recueillies auprès de 11 terminaux), c'est-à-dire une approche du berceau à la sortie de l'usine similaire à celle utilisée par leurs homologues européens. En conséquence, pour l'analyse d'impact LCIA, Wildnauer et al., 2019 donne pour le paramètre «changement climatique» (PRG100) une valeur de 0,637 kg équivalent CO<sub>2</sub> par kg de liant bitumineux, ou 637 kg équivalent CO<sub>2</sub> par tonne de bitume. Du calcul sont exclus les «éléments d'infrastructure» (*capital goods, infrastructure, human labor and employer transport*) car leurs résultats sont considérés comme peu pertinents. En d'autres termes, beaucoup plus d'émissions de gaz à effet de serre.

Le modèle utilisé pour les calculs ACV était le *GaBi software system for life cycle engineering*, développé par la société allemande Thinkstep AG. Outre les données primaires (pour les raffineries et les terminaux) fournies par une enquête auprès des membres de l'Asphalt Institute, on s'est principalement appuyé sur la base de données LCI 2017 de GaBi pour les données secondaires de l'inventaire, avec l'ensemble du modèle d'extraction et d'acheminement du pétrole brut vers les raffineries.

Les différences en termes de score PRG entre les études américaine et européenne sont donc significatives: plus d'un facteur 4 de différence! Les principales différences se situent à la fois dans

Étude ►	(Ducreux et al., 2020) sans infrastructure	(Ducreux et al., 2020) avec infrastructure	(Wildnauer et al., 2019)
Groupe d'activités ▼			
extraction et préparation du crude oil	102	146	403
transport du pétrole brut	22	35	23
traitements dans une raffinerie de pétrole	19	20	77
transport de la raffinerie vers les dépôts de bitume			33
activités au dépôt de bitume	7	7	101
<b>Chiffre total pour le PRG (kg éq. CO<sub>2</sub>)</b>	<b>150</b>	<b>208</b>	<b>637</b>

Tableau A1.1 – Chiffre total pour le PRG (en kg éq. CO<sub>2</sub> par tonne de bitume), ventillé par activité principale dans la chaîne de production du bitume (données de Ducreux et al., 2020 & Wildnauer et al., 2019)

les activités en amont (extraction du pétrole) et en aval (stockage à température dans les dépôts de bitume), comme l'illustre le tableau A1.1, qui ventile le chiffre total par activité principale.

Une partie de la différence entre les résultats des deux études ACV peut probablement s'expliquer par les différences de caractéristiques (physico-chimiques et géographiques) du mélange pétrolier (entre autres, la proportion importante de sables bitumineux canadiens dans l'étude AI) et les différences qui en découlent en termes d'efforts requis pour l'exploitation et le transport depuis le puits de pétrole jusqu'aux raffineries et, par la suite, la consommation d'énergie pour le raffinage lui-même: pour Eurobitume (Ducreux et al., 2020), cela concerne principalement du pétrole brut du Moyen-Orient et de Russie, tandis que dans la situation de l'AI (Wildnauer et al., 2019), cela concerne le pétrole brut provenant à 44 % des sables bitumineux (sables bitumineux de la province canadienne d'Alberta). Selon l'AI, la répartition de la provenance est la suivante: 53 % du Canada, 26 % des États-Unis, 12 % du Moyen-Orient et 8-9 % d'Amérique du Sud.

Les grandes différences dans le fonctionnement des dépôts de bitume sont également frappantes; dans l'étude de l'AI, il s'agit probablement d'une surestimation puisque ces 11 dépôts de bitume sont tous situés off-site par rapport à la raffinerie de pétrole (ce qui nécessite un transport longue distance et le chauffage du bitume). En Europe, cela peut être différent car la raffinerie et le terminal sont plus souvent intégrés sur le même site, comme c'est le cas au port d'Anvers, par exemple).

L'étude de l'AI (Wildnauer et al., 2019) indique que 4,98 kg de mélange de pétrole brut donnent 1 kg de bitume comme produit final du processus de raffinage après affectation. Dans l'étude d'Eurobitume (Ducreux et al., 2020), cette donnée n'est pas claire.

Dans son *critical review statement* (joint en annexe à l'étude Eurobitume [Ducreux et al., 2020]), le spécialiste suisse Dr Jungbluth considère que l'approche de l'étude est en effet conforme aux normes actuelles, mais à de nombreux égards, les résultats présentent un bilan beaucoup plus positif que ce qui est habituel dans les bases de données ACV spécialisées. Au niveau du changement climatique, entre autres, il estime qu'il s'agit d'une sous-estimation de facteur 2. Cela serait principalement dû à la sous-estimation de l'importance du dégagement (*venting*) de méthane pendant l'extraction du pétrole. Apparemment, il y a également une sous-estimation pour d'autres catégories d'impact.

Nous constatons qu'il existe une variation importante des données de base, ce qui est le cas dans de nombreuses sources d'études ACV. En effectuant d'autres calculs à l'aide de ces chiffres variables, les résultats finaux peuvent également présenter un écart important. Cependant, il n'est pas acceptable de fabriquer tout simplement un chiffre moyen. Nous préférons donc continuer à travailler avec la valeur de **208 kg éq. CO<sub>2</sub> par tonne de bitume** (cf. Eurobitume avec infrastructure [Ducreux et al., 2020]) en ce qui concerne le bitume et le potentiel de réchauffement climatique.

#### A1.2.2 Composants minéraux (gravillons, sable et filler)

Une approche similaire peut être adoptée pour les composants minéraux du mélange de matières premières pour l'enrobé, à savoir le filler, le sable et les pierres.

Si des données spécifiques sont disponibles, il convient de les utiliser. Par exemple, si la centrale d'enrobage est située à côté d'une carrière et que toutes les pierres, le sable et le filler proviennent exclusivement de cette carrière, il est évident de travailler avec les données très spécifiques de la fiche EPD de cette carrière. Actuellement, il existe peu de fiches EPD disponibles dans la base de données belge des déclarations environnementales de produits (SPF Santé, Sécurité de la chaîne alimentaire et Environnement, s.d.) concernant les matériaux pertinents pour le secteur de la construction routière.

## ► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

En l'absence d'une fiche EPD, la carrière pourrait effectuer des calculs approximatifs en déclarant, sur une base annuelle, la consommation d'énergie de toutes les installations et machines responsables du concassage, du criblage et du broyage des roches, en les répercutant sur les émissions de quantités équivalentes de gaz à effet de serre et en divisant ce chiffre par la production annuelle des granulats minéraux.

En l'absence d'informations environnementales spécifiques pour un type de gravillons particulier, des données génériques peuvent être utilisées, comme celles mentionnées dans la base de données *Inventory of embodied carbon and energy* (ICE) de l'Université de Bath (Royaume-Uni), qui collecte des données sur l'intensité des gaz à effet de serre des produits de construction (Hammond et al., 2011). Les données de cette base de données ont été collectées dans le cadre du scénario «du berceau à la sortie de l'usine». Il s'agit de ce que l'on appelle l'*embodied carbon*, c'est-à-dire la somme de toutes les émissions directes et indirectes de carbone, depuis l'extraction des matériaux (à la carrière ou à la mine) jusqu'au produit fini à la sortie de l'usine. Cette base de données ICE tente de prendre en compte des données provenant de nombreuses sources et de les traiter en une valeur moyenne statistique, et attribue également un score à la fiabilité de ces données, mais note également qu'il y a souvent une grande dispersion dans les données individuelles par source, et que des données plus spécifiques devraient être utilisées si possible.

Dans sa dernière version, la base de données ICE (Circular Ecology, 2019) pour le type de matériau «agrégats et sable» indique la valeur suivante comme valeur moyenne statistique de l'ensemble des gravillons et du sable (*general, virgin aggregates, 89 % land won and 11 % marine won aggregate, bulk, loose*): 4,93 kg éq. CO<sub>2</sub> par tonne. Il est à noter qu'il s'agit de valeurs moyennes avec une grande dispersion dans les données individuelles, et que des données plus spécifiques devraient être utilisées si possible.

Des données plus spécifiques peuvent être trouvées, par exemple, dans les déclarations EPD des producteurs individuels. À titre d'exemple, nous mentionnons ici les informations environnementales disponibles dans la fiche EPD de deux producteurs européens de granulats, d'une part une carrière norvégienne où la masse rocheuse est broyée à l'aide d'explosifs et d'autre part une carrière italienne où le sable et le gravier sont extraits par dragage. Comme troisième exemple, nous examinons également la fiche EPD sectorielle des carrières belges de Fediech, qui a été publiée très récemment.

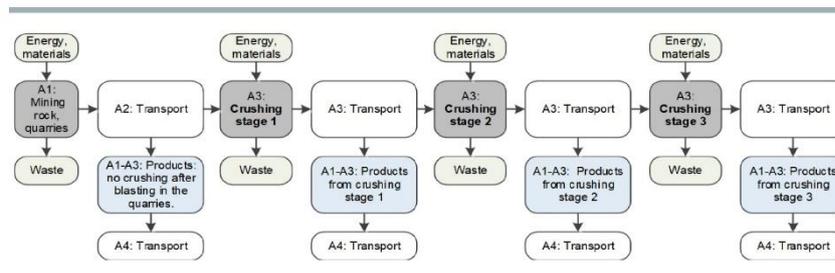


Figure A1.5 - Diagramme des intrants et extrants et des produits (gravillons) par module à la carrière (source: Franzefoss Pukk, 2018)

- Dans la base de données EPD nationale norvégienne (<http://www.epd-norge.no>), on trouve par exemple la fiche EPD des gravillons extraits à la carrière du producteur norvégien *Franzefoss Pukk AS* à Bondkall (Oslo), qui y exploite une carrière de pierre naturelle de type syénite (une roche ignée à gros cristaux de la famille des granites et des basaltes). La fiche documente les données environnementales des différents produits de gravillons de la carrière, ventilées en fonction du nombre d'étapes nécessaires au processus de concassage et de criblage (figure A1.5).

Cette fiche indique une valeur PRG de 3,40 kg équivalent CO<sub>2</sub> par tonne de gravillons obtenus après trois étapes du processus de concassage et de criblage (par exemple pour les fractions de granulats 4/8, 8/11 ou 8/16 utilisées dans les applications en enrobé) et une valeur de 2,79 kg équivalent CO<sub>2</sub> pour la fraction de sable concassé 0/4 (qui ne nécessite que deux étapes dans le processus de concassage et de criblage).

Les chiffres indiqués dans l'EPD ci-dessus correspondent à une approche du berceau à la sortie de l'usine, soit de la carrière à la sortie de l'usine de gravillons (module A1 à A3 selon la norme EN 15804 [NBN, 2012+2019/2021]). La fiche précise qu'elle ne comprend pas la contribution des explosifs pour faire exploser les massifs rocheux.

En outre, la fiche EPD fournit également les informations environnementales pour le module A4, transport du site de production des gravillons au site de mise en œuvre (par exemple, chantier de construction, centrale à béton ou centrale d'enrobage dans la ville voisine). Ce transport supplémentaire vers le client a été modélisé pour une distance de 12,5 km aller, où un camion avec un moteur de classe d'émission EURO 5 et de catégorie de charge utile 16/32 t transporte une pleine charge (13 tonnes de gravillons en moyenne) aller et revient à vide, consommant 5 litres de diesel (ce qui correspond à une consommation spécifique de 0,031 litres par tonne.km). La valeur PRG qui en résulte est de 1,57 kg équivalent CO<sub>2</sub> par tonne.

Notons que ce transport en vrac vers le chantier contribue de manière relativement importante au potentiel de réchauffement climatique: une extrapolation à une distance de transport aller deux fois plus grande de 25 km correspondrait au même ordre de grandeur que la contribution de l'ensemble de l'exploitation de la carrière et des différentes étapes de traitement pour arriver à la fraction de gravillons produite.

- Dans la base de données nationale EPD d'Italie (<http://www.epditaly.it>), on trouve la fiche EPD du sable et du gravier extraits de la carrière du producteur italien *Gruppo Bassanetti à Piacenza* (Emilie-Romagne), qui y exploite une carrière humide de sable et de gravier naturels près du fleuve Po. La fiche documente les données environnementales du sable et du gravier pour huit cas, déterminés par le type de granulats et le type d'emballage (en vrac, en big bags de 1 500 kg ou en sacs plastiques de 25 kg). On retient une valeur PRG de 2,67 kg éq. CO<sub>2</sub> par tonne de sable humide ou de gravier, en vrac (Gruppo Bassanetti, 2020).
- Concernant la production de gravillons à partir de roches massives et représentatifs du marché français, la fiche d'information environnementale (EPD) établie par l'Union Nationale des Producteurs de Granulats ([www.UNPG.fr](http://www.UNPG.fr)) donne une valeur PRG de 2,6 kg éq. CO<sub>2</sub> par tonne de gravillons (module A1: *du berceau à la sortie de l'usine*). Aucun détail supplémentaire n'est donné par calibre des granulats produits. En moyenne, l'apport en termes de type de roche se compose de 50 % de roches éruptives, 30 % de roches métamorphiques et 20 % de roches calcaires (Union Nationale des Producteurs de Granulats [UNPG], 2017c).

## ► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

- Concernant la production de granulats de type graviers et sables représentatifs du marché français à partir de roches non massives (roches meubles, roches sédimentaires d'origines diverses: marines, fluviales, fluvio-glaciaires, éoliennes, etc.), la fiche d'information environnementale (EPD) établie par l'Union française des Producteurs de Granulats donne une valeur PRG de 2,75 kg éq. CO<sub>2</sub> par tonne de granulats (module A1: *du berceau à la sortie de l'usine*). Aucun détail supplémentaire n'est donné par calibre du gravier ou du sable produit. En moyenne, l'apport en termes de type de rocher ou de roche par tonne de granulats est constitué de 984 kg de roches siliceuses ou de sables et de 115 kg de roches alluvionnaires (UNPG, 2017d).

Les exemples ci-dessus montrent clairement qu'il existe une certaine dispersion des chiffres provenant des différentes sources, et que les données spécifiques des fiches EPD récentes sont généralement légèrement plus favorables que les données génériques provenant, par exemple, de la base de données ICE.

- Dans la base de données belge pour les informations EPD (<http://www.b-epd.be>), aucune information n'était disponible sur les granulats provenant des producteurs belges de gravillons ou de sable jusqu'à la fin de 2021. Au début de l'année 2022, Fedix (Fédération de l'industrie extractive en Belgique) a placé dans la base de données belge une fiche EPD relative à un mélange de granulats de calcaire, de grès et de porphyre belges (Fédération de l'industrie extractive en Belgique [FEDIEX], 2022). Comme d'habitude dans les règles EPD belges, il faut au moins déclarer les modules d'information A1 à A4, c'est-à-dire du berceau à la sortie de l'usine (A1-A3) complétés par un scénario de transport standard (A4). Dans cette EPD, le résultat pour la catégorie d'impact environnemental PRG (total) est un chiffre de 4,35 kg éq. CO<sub>2</sub> par tonne pour l'ensemble du processus de production (où les modules A1 et A2 sont en fait intégrés dans A3). Il s'agit d'un résultat moyen du secteur (basé sur 20 membres de Fedix, correspondant à 58 % de la production de tous les membres Fedix en 2019), pour un mélange de granulats de calcaire, de grès et de porphyre belges, de différents calibres, lavés et non lavés. Les proportions relatives des types de gravillons ne sont pas mentionnées textuellement dans l'EPD, mais les informations complémentaires dans la fiche de la base de données montrent qu'il s'agit (sur une base en masse) en moyenne de types de roches sources 77 % calcaires, 4 % grès et 19 % porphyre. A noter: en ce qui concerne le module A4 (le transport des granulats en vrac selon un scénario standard belge), cette fiche EPD donne une valeur pour le potentiel de réchauffement climatique de 16,3 kg éq. CO<sub>2</sub> par tonne de granulats. Cette valeur est 3,75 fois supérieure à l'estimation pour l'extraction/la production même de ces granulats. Cela implique également qu'il est plus judicieux de rechercher un potentiel d'amélioration dans le transport plutôt que dans l'extraction des matières premières même.

Auteur (année)	Portée géographique	Type de granulat (éventuellement mélange)			
		gravillons	sable concassé	sable rond / gravier	filler
(Hammond et al., 2011)	Europe (Royaume-Uni)	4,93			32
UNPG (2017 a-d)	France	2,6 et 2,75			-
(Franz'oss Pukk, 2018)	carrière individuelle en Norvège	3,40	2,79	-	-
(Crapo Bassanetti, 2020)	carrière individuelle en Italie	-	-	2,67	-
FEDIEX (2022)	Belgique	4,35			-
Sélection pour cette étude		4,35	3	3	32

56 **Tableau A1.2** – Facteur d'émission pour des granulats de sources diverses (PRG, en kg éq. CO<sub>2</sub> par tonne de granulat)

Ainsi, les fiches EPD des granulats en Europe discutées ci-dessus montrent une certaine variabilité, mais celle-ci reste globalement assez limitée, comme le résume le tableau A1.2.

Nous calculons ensuite une valeur de 4,35 kg éq. CO<sub>2</sub> pour les fractions de gravillons et de 3 kg éq. CO<sub>2</sub> pour les fractions de sable.

Pour le filler d'usine (également appelé «filler d'apport»), seule la valeur du facteur d'émission de CO<sub>2</sub> pour la farine de calcaire (*ground limestone* dans la rubrique «*miscellaneous*»; données de la version 2.0 de 2011) est disponible dans l'ICE de l'université de Bath: 32 kg CO<sub>2</sub> par tonne de farine de calcaire. L'ICE ne fournit pas d'autres détails sur le calcul, et souligne que cela ne concerne que le CO<sub>2</sub> en tant que gaz à effet de serre, et non l'éq. CO<sub>2</sub> (Hammond et al., 2011).

#### A1.2.3 Agrégats d'enrobés bitumineux

En ce qui concerne les agrégats d'enrobés bitumineux mis en œuvre comme matière première pour la production de nouvel enrobé – réutilisation des composants minéraux (fractions de gravillons, sable et filler) et du liant bitumineux – on part parfois du principe qu'il ne faut pas prendre en compte un facteur d'émission, parce que ces émissions appartiennent au cycle de vie du produit précédent (en particulier le traitement à la fin du cycle de vie de la chaussée asphaltique d'origine, voir module C3). Ce serait le cas si l'on déterminait l'ACV complète de cette chaussée asphaltique, du berceau à la tombe ou du berceau à la régénération.

Dans de nombreux exercices, et c'est le cas ici, seule une analyse limitée est effectuée, par exemple du berceau à la sortie de l'usine. Dans ce cas, cependant, il est important de prendre en compte l'extraction des agrégats d'enrobés bitumineux comme c'est le cas pour l'extraction d'autres granulats.

Ainsi, l'Union Nationale des Producteurs de Granulats en France a établi une fiche d'information environnementale (EPD) pour la production de granulats recyclés obtenus à partir du traitement (tri, concassage et criblage) des débris de construction et de démolition. Il y est explicitement indiqué que ces activités peuvent en réalité être scindées en deux parties (et sont donc publiées dans deux fiches complémentaires) (UNPG, 2017a-b). D'une part, une partie qui appartient à la vie précédente (traitement des déchets du bâtiment ou de la structure en cours de démolition; il s'agit en fait du module d'information C3 dans la partie sur la fin de la durée de vie; de la sortie de l'usine à la tombe) et, d'autre part, une partie qui peut être attribuée à la nouvelle vie (production de granulats recyclés à partir de débris de construction et de démolition; cela relève alors du module A1: *du berceau à la sortie de l'usine*).

Les chiffres du facteur d'émission de réchauffement climatique (PRC) pour la production d'une tonne de granulats recyclés à partir de débris de construction et de démolition, représentatifs du marché français, donnent une valeur de 1,5 kg éq. CO<sub>2</sub> pour le module A1 et une valeur de 1,3 kg éq. CO<sub>2</sub> pour le module C3 (UNPG, 2017b). L'UNPG souligne qu'en isolant dans la valeur combinée de 2,79 kg équivalent par tonne de granulats recyclés la partie du module C3 (parce qu'elle appartient en fait à la phase de fin de vie de la construction précédente), et en ne comptant que les 1,5 kg équivalent CO<sub>2</sub> pour le module A1, les granulats recyclés obtiennent une valeur PRC inférieure à celle en vigueur pour la production de granulats d'origine primaire/naturelle, ce qui est bénéfique dans le contexte de la promotion de l'économie circulaire.

Nous partons du principe que cette valeur réduite de 1,5 kg équivalent CO<sub>2</sub> par tonne en moyenne pour tous les types de granulats recyclés est également valable pour le type particulier qui nous intéresse ici, à savoir les agrégats d'enrobés bitumineux. Cette valeur ne s'applique donc qu'aux activités de concassage et de criblage des débris d'enrobé en agrégats d'enrobés bitumineux (module A1-

## ► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

A3), et donc pas aux activités de démolition (fraisage) et d'évacuation vers l'usine de traitement des débris (éléments appartenant aux modules C1 - C3 dans la phase de fin de vie de l'ancienne chaussée asphaltique).

### A1.2.4 Additifs (autres que les régénérants)

Pas d'informations; pas présents dans notre mélange de référence ni dans les alternatives.

### A1.2.5 Régénérants

Il existe peu de données disponibles dans la littérature sur le *Life Cycle Inventory* ou inventaire du cycle de vie (ICV) des produits régénérants. Nous utilisons également ici les données de la fiche d'information environnementale de l'un des régénérants utilisés dans le projet de recherche du CRR, Re-RACE. Selon le fabricant, ce produit convient aux taux élevés de recyclage des AEB, ou à la réutilisation d'un bitume dur vieilli.

La fiche LCI donne pour le PRG une valeur de  $-1,22 \text{ kg éq. CO}_2$  par kg de produit, ce qui, pour être plus comparable aux autres facteurs d'émission, peut également s'écrire comme suit:  $-1 220 \text{ kg éq. CO}_2$  par tonne de régénérant (KRATON Corporation, 2018 via University of Antwerp, EMIB & CRR, 2021).

Il s'agit en effet d'un chiffre négatif (très important), car le produit régénérant est en grande partie composé d'une huile d'origine végétale (biosourcée): le CTO (*crude tall oil*) dérivé en tant que déchet ou sous-produit d'un processus de traitement des pins pour produire des fibres de cellulose pour le papier (pâte). La composition exacte du régénérant n'est pas révélée dans la fiche afin de respecter le secret commercial; il est cependant révélé qu'en tant que polyolester, il s'agit d'une combinaison de deux composants, dont l'un est fourni par un partenaire externe et l'autre est produit par le fabricant lui-même (à partir de CTO). Au cours de leur croissance naturelle, les arbres aspirent (c'est pourquoi ce chiffre est comptabilisé comme un chiffre négatif) du  $\text{CO}_2$  de l'atmosphère et le stockent dans la structure du bois; ce  $\text{CO}_2$  est appelé  $\text{CO}_2$  biogénique (figure A1-6).

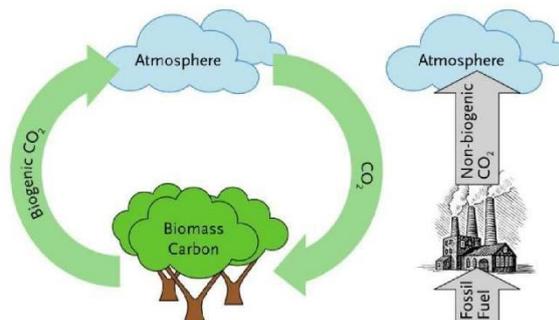


Figure A1.6 – Représentation schématique du cycle du  $\text{CO}_2$  biogénique (IEA Bioenergy, 2022)

En ce qui concerne les produits d'origine végétale en particulier, le CO<sub>2</sub> biogénique est d'une grande importance, principalement parce qu'il s'agit d'une émission négative (appelée «*removals*»). Les méthodes de calcul de l'intensité carbone (cf. EN 17472 [CEN, 2022]) prennent explicitement en compte le CO<sub>2</sub> biogénique et prévoient que, pour le potentiel de changement climatique (PRG), une valeur totale est déterminée en tenant compte des gaz à effet de serre (GES) provenant de toutes les sources: sources de carbone fossile, sources biogéniques, occupation des sols ou transformation de l'occupation des sols. Et ce, aussi bien pour les émissions que pour les éliminations (*removal*) comme l'absorption par les plantes pendant leur phase de croissance.

Le processus de production de ce produit biosourcé génère également des gaz à effet de serre, bien sûr, en raison de la consommation d'énergie dans le processus de retraitement, de la modification chimique (par exemple, l'estérification) et de toutes les activités de transport, mais ceux-ci restent (du moins dans le cadre d'une approche de type «du berceau à la sortie de l'usine») nettement inférieurs à la valeur négative élevée causée par l'absorption de CO<sub>2</sub> pendant la phase de croissance de la plante. Cette observation pourrait peut-être être étendue à de nombreux produits régénérants biosourcés, par opposition aux additifs à base de fractions de pétrole.

L'ICE note, pour la catégorie des produits du bois, qu'en termes de stockage de carbone (*carbon storage*), de nombreuses déclarations EPD tiennent effectivement compte de cette absorption de carbone et aboutissent donc à un chiffre négatif, mais que cela n'est pertinent que pour le *sustainable sourced timber*, c'est-à-dire uniquement le bois provenant de forêts où pour chaque arbre abattu, un jeune arbre est planté. Si ce n'est pas le cas, une EPD qui ne porte que sur la phase «du berceau à la sortie de l'usine» n'est pas correcte; elle devrait porter sur la phase «du berceau à la régénération», où il est crucial que la phase de fin de vie (module C) soit incluse dans les calculs. Cela se traduit généralement par l'ajustement d'un chiffre négatif (de l'absorption de CO<sub>2</sub>) à un chiffre positif (d'émissions de CO<sub>2</sub>). À titre d'information, la moyenne statistique de l'ensemble des 211 points de données concernant les produits du bois dans la base de données ICE donne une valeur du berceau à la sortie de l'usine de -1,03 kg éq. CO<sub>2</sub> par kg de produit du bois (y compris l'absorption de carbone), dont 0,493 kg éq. CO<sub>2</sub> pour les émissions régulières (hors absorption de carbone) et -1,52 kg éq. CO<sub>2</sub> d'absorption de carbone (Hammond et al., 2011).

Selon les publications ERG, Franklin Associates, 2013 et Cashman et al., 2016 de la fédération américaine des transformateurs de pins, les émissions de gaz à effet de serre provenant du mélange moyen de produits de raffinage du CTO (*crude tall oil*) dans une analyse du berceau à sortie de l'usine (depuis la gestion des forêts de pins matures jusque juste après le traitement du CTO à la bioraffinerie) sont globalement équivalentes à 1 171 kg éq. CO<sub>2</sub> par tonne de distillat de CTO, calculé comme la moyenne pondérée des chaînes de transformation de l'huile de pin aux États-Unis (avec 1 466 kg éq. CO<sub>2</sub> par tonne) et en Europe (avec 740 kg éq. CO<sub>2</sub> par tonne).

Expressément, le stockage de carbone dans les arbres en croissance, et donc dans tous les produits dérivés, n'est pas inclus, afin que ce soit mieux comparable aux produits alternatifs et au biodiesel (comme c'était le but de cette étude). Ce chiffre global comprend une importante contribution des émissions de CO<sub>2</sub> provenant du processus de fabrication de la pâte (du tronc à la pâte à papier *kraft*), ainsi que du processus de distillation et des activités forestières pour la culture et la récolte des pins.

Les principales différences entre les chaînes de production européenne et américaine résident principalement dans le fait que les usines européennes (pâte à papier et bioraffinerie) s'appuient dans une large mesure sur des processus en circuit fermé (où les déchets de bois et les produits intermédiaires et finaux de la bioraffinerie sont utilisés comme biocarburant pour fournir de l'énergie aux autres processus) à l'inverse des usines américaines. Étant donné que ces vecteurs énergétiques

## ► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

proviennent de la biomasse, pour laquelle une valeur zéro pour les émissions de CO<sub>2</sub> est prise en compte lors de la combustion, ils réduisent l'intensité carbone par rapport à la chaîne de production (américaine) où les combustibles sont plus intensifs en carbone.

Les autres étapes du processus permettant de passer des produits de la distillation du CTO (tels que *tall oil fatty acid, tall oil rosin, distilled tall oil, pitch*) au produit régénérant qui nous intéresse ici entre autres, génèrent évidemment des gaz à effet de serre supplémentaires, de sorte que ce chiffre de 740 kg éq. CO<sub>2</sub> par tonne de produit pour la chaîne européenne du CTO serait certainement une limite inférieure si nous devions la considérer comme une valeur indicative pour le régénérant, à l'exception de l'absorption de carbone biogénique. Comme nous l'avons déjà décrit ci-dessus, nous continuerons à tenir compte de l'absorption de CO<sub>2</sub> biogénique et donc du chiffre négatif de -1 220 kg éq. CO<sub>2</sub> par tonne) pour les émissions de GES.

### A1.2.6 Aperçu

L'ensemble des facteurs d'émission unitaires pour l'indicateur environnemental «potentiel de changement climatique» (PRG) est résumé au tableau A1.3. Pour les autres paramètres (de pollution atmosphérique), le tableau A1.4 résume les facteurs d'émission pertinents et leurs sources.

	Gravillons	Sable (concassé)	Sable (non concassé)	Filler	AEB	Bitume	Régénérant
Facteur d'émission (PRG) (kg éq. CO <sub>2</sub> /tonne)	4,35	3	3	32	1,5	208	-1 220

Tableau A1.3 – Facteurs d'émission unitaires pour le paramètre PRG (changement climatique, module partim A1)

Ces données indiquent clairement que, par unité de masse, le régénérant (valeur négative car bio-sourcé), le bitume et, dans une moindre mesure, le filler ont des facteurs d'émission nettement plus élevés que les granulats (le sable et les gravillons ont des facteurs d'émission similaires). Cela signifie que le paramètre bitume joue un rôle plus important dans l'empreinte GES que les composants minéraux, et qu'il faut se concentrer sur ce paramètre pour obtenir un enrobé bitumineux plus durable.

### A1.3 Facteurs d'émission pour les paramètres de pollution atmosphérique

Les principaux indicateurs du problème de la pollution atmosphérique sont l'appauvrissement de la couche d'ozone troposphérique (*Ozone Depletion Potential* ou ODP), la formation de smog photochimique dans la basse atmosphère (*Photochemical Ozone formation Potential* ou POP) et les émissions de gaz acidifiants, notamment de dioxyde de soufre (*atmospheric Acidification Potential* ou AP). De nombreuses EPD font également état de l'eutrophisation (*Eutrofication Potential* ou EP) en tant qu'indicateur environnemental. Bien que cette pollution se manifeste principalement par des émissions dans l'air d'éléments gazeux (principalement des phosphates et des oxydes d'azote), elle a surtout un impact sur le milieu aqueux (pollution des eaux de surface, entraînant une croissance excessive d'algues et une perte de concentration en oxygène - nécessaire à la vie aquatique) et moins sur le volet environnemental «air».

Le tableau A1.4 énumère les facteurs d'émission pertinents pour la pollution atmosphérique et leurs sources.

Document : Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux.pdf, page 61 sur 72

Lorsqu'on parcourt ces facteurs d'émission (pour certains paramètres de pollution atmosphérique, par tonne de matériau, tableau A1.4), on observe que l'étude d'inventaire LCI d'Eurobitume de 2020 (Ducreux et al., 2020) ne rapporte pas de résultat pour la catégorie d'impact «eutrophisation», et utilise des unités de référence différentes pour les indicateurs «acidification» et «formation de smog», qui ne sont pas comparables aux données EPD des autres sources. Ndlr: Après la finalisation de cette publication, EuroBitume a publié fin octobre 2022 une mise à jour dans un supplément de l'étude 2020; ce nouveau document inclut désormais tous les indicateurs d'impact environnemental de la norme EN 15804+A2 (NBN, 2012+2019/2021). Nous continuons donc à travailler avec les données de l'étude américaine de l'AI pour ces quatre indicateurs d'impacts environnementaux.

Source des données ►	(FEDIEX, 2022)	(UNPG, 2017c)	(Gruppo Bassanetti, 2020)	(UNPG, 2017b)	(Wildnauer et al., 2019)	(Ducreux et al., 2020)	(Kraton Corporation, 2018)
Facteurs d'émission (unité, par tonne de matériau)	gravillons et sable	gravillons	sable non concassé	AEB	bitume	bitume	régénérant
Acidification (kg éq. SO <sub>2</sub> )	- {0,0318 mol éq. H <sup>+</sup> }	0,0147	0,0199	0,0096	1,64	- {2,18 mol éq. H <sup>+</sup> }	5,84
Formation de smog (kg éq. éthylène)	- {0,0331 kg éq. COVNM}	0,00071	0,00056	0,00005	0,424	- {1,790 kg éq. COVNM}	2,73
Eutrophisation (kg éq. phosphate)	- {EP-marine, 0,011 kg équiv. N}	0,00308	0,00509	0,00206	0,585	-	1,00
Appauvrissement de la couche d'ozone (kg éq. CFC-11)	7,07E-07	5,83E-07	3,31E-07	2,70E-07	2,55E-08	1,75E-05	6,98E-08

Tableau A1.4 – Facteurs d'émission pour la pollution atmosphérique, par matière première bitumineuse, tels qu'utilisés dans cette étude

Dans ce tableau, il est frappant de constater que les facteurs unitaires d'émission pour l'acidification, la formation de smog et l'eutrophisation dus à la fois au bitume et au régénérant sont à nouveau prédominants, car beaucoup plus importants que les facteurs correspondants pour les composants minéraux de l'enrobé. Ce n'est que pour le paramètre «appauvrissement de la couche d'ozone» que le facteur d'émission dû au régénérant est inférieur d'un facteur 4 à 8 à celui des composants minéraux.

Le facteur d'émission dû au bitume, en revanche, diffère fortement entre les deux sources de données pour ce paramètre: les Américains (Wildnauer et al., 2019) donnent un facteur d'émission 6 à 10 fois plus faible (par rapport aux minéraux), alors que selon Eurobitume (Ducreux et al., 2020), il obtient une valeur 30 à 60 fois plus importante que celle des composants minéraux.

En outre, il est intéressant d'examiner la différence entre les facteurs d'émission unitaires du bitume d'une part et du produit régénérant d'autre part: dans chaque cas, le facteur unitaire (c'est-à-dire par kg de matériau) du régénérant est plusieurs fois supérieur à la valeur du bitume, ce qui indique que le régénérant (même un produit biosourcé à base d'une matière première végétale comme dans notre exemple) est plus nocif pour l'environnement qu'un dérivé du pétrole tel que le bitume.

22

Dossier

## ► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

### ► Annexe 2

#### Aperçu des catégories d'impact environnemental selon la norme EN 15804 (NBN, 2012+2019/2021)

CATÉGORIE D'IMPACT	INDICATEUR	UNITÉ
Épuisement des ressources abiotiques, p. ex. combustibles fossiles	ADP-éléments	kg antimoine
Épuisement des combustibles fossiles	ADP-combustible	kg antimoine
Changement climatique	PRG-100j	kg CO <sup>2</sup>
Appauvrissement de la couche d'ozone	ODP	kg CFC <sub>11</sub>
Formation d'oxydant photochimique	POCP	kg éthène
Acidification	EP	kg SO <sup>2</sup>
Eutrophisation	AP	kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup>
Toxicité humaine	HTP	kg 1,4 dichlorobenzène
Écotoxicité, aquatique (eaux douces)	FAETP	kg 1,4 dichlorobenzène
Écotoxicité (eau de mer)	MAETP	kg 1,4 dichlorobenzène
Écotoxicité, terrestre	TETP	kg 1,4 dichlorobenzène

CATÉGORIE D'IMPACT	INDICATEUR	UNITÉ
Changement climatique - total	PRG-total	kg de CO <sup>2</sup> équiv.
Changement climatique - combustibles fossiles	PRG-fossile	kg de CO <sup>2</sup> équiv.
Changement climatique - biogénique	PRG-biogénique	kg de CO <sup>2</sup> équiv.
Changement climatique - occupation des sols et transformation de l'occupation des sols	PRG-luluc	kg de CO <sup>2</sup> équiv.
Appauvrissement de la couche d'ozone	ODP	kg de CFC <sub>11</sub> équiv.
Acidification	AP	mole de H <sup>+</sup> équiv.
Eutrophisation eaux douces	EP-eaux douce	kg de PO <sub>4</sub> équiv.
Eutrophisation aquatique marine	EP-marine	kg de N équiv.
Eutrophisation terrestre	EP-terrestre	mole de N équiv.
Formation de smog	POCP	kg de COVNM équiv.
Épuisement des ressources abiotiques minéraux et métaux	ADP-minéraux & métaux	kg de Sb équiv.
Épuisement des ressources abiotiques combustibles fossiles	ADP-fossile	MJ, val. cal. nette
Besoin en eau	WDP	m <sup>3</sup> world eq. deprived
Émission de particules fines	Maladie due aux émissions de particules fines	Incidence maladie
Rayonnements ionisants	Exposition humaine	kBq U235 équiv.
Écotoxicité (eaux douces)	CTU écosystème	CTUe
Toxicité humaine, effets cancérogènes	CTU humains	CTUh
Toxicité humaine, effets non cancérogènes	CTU humains	CTUh
Impact lié à l'occupation des sols / qualité du sol	Indice potentiel de qualité du sol	Sans dimension

Figure A2.1 – Transition de l'ancien (haut de la figure) au nouvel ensemble de catégories d'impact environnemental (traduit de [De bepalingmethode, 2021])

62

Document : Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux.pdf, page 63 sur 72



## ► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

### ► Annexe 3

#### Consommation d'énergie et émissions de gaz à effet de serre y associées à la centrale d'enrobage

Le module d'information A3 du cycle de vie concerne les activités de la centrale d'enrobage même, à savoir la production d'enrobés à partir de ressources minérales, de bitume et (éventuellement) d'additifs. En particulier, ce module calcule le score PRG (des émissions de GES en masse d'équivalents CO<sub>2</sub>) en lien direct avec la consommation énergétique des machines et des différents éléments des équipements.

Il s'agit principalement de la consommation de gaz naturel ou de mazout pour le tambour sécheur (séchage et chauffage des pierres et du sable), de l'électricité nécessaire au chauffage du bitume et aux moteurs électriques de la centrale (tels que le malaxeur, les convoyeurs, les ventilateurs et les pompes, les équipements de pesage, etc.) et du diesel pour le moteur de la pelle de chargement. Ainsi, nous ne tenons pas compte des émissions de GES au sens plus large, associées aux infrastructures et aux biens (construction et entretien de la centrale elle-même ou des pièces de rechange).

Comme source de chiffres primaires, nous nous référons à la publication de la centrale d'enrobage d'Ascoville (*joint venture* entre les entreprises Aswebo/Willelen et Colas) à Villers-le-Bouillet, l'une des rares centrales d'enrobage en Belgique à être certifiée dans le cadre du Système européen d'audit et de management environnemental EMAS, ce qui les oblige à communiquer périodiquement et publiquement leurs progrès en termes de performances environnementales. Ces données sont parfois considérées comme des informations commerciales confidentielles, ce qui implique une faible divulgation. Dans sa déclaration de mai 2020 pour l'année d'exploitation 2019, Aswebo a indiqué que les émissions de CO<sub>2</sub> s'élevaient en moyenne à 0,017 tonne (soit 17 kg) de CO<sub>2</sub> par tonne d'enrobé (ASCOVIL, 2020).

Comme il s'agit de données provenant d'une source primaire, elles sont très représentatives de la centrale d'enrobage en question elle-même. Cependant, d'autres centrales de production d'enrobé peuvent enregistrer des chiffres (plus ou moins) différents, car ceux-ci dépendent de l'organisation locale de l'entreprise, comme le type de carburant, l'efficacité énergétique de l'usine, l'utilisation de zones de stockage sous toiture, la modernité de l'ensemble de l'installation et des véhicules de service, etc.

Les chiffres donnés par le producteur d'enrobé sont des moyennes sur l'ensemble de la production d'enrobé de l'année en question, c'est-à-dire tant pour les mélanges pour couches de roulement que pour sous-couches, avec et sans recyclage. Dans ce cas, il s'agit d'une production annuelle de 225 498 tonnes d'enrobés, réparties en 38 % d'enrobés pour couches de roulement (sans recyclage d'AEB et avec une teneur en bitume moyenne de 6,3 %), et 62 % d'enrobés pour sous-couches (60 % sont des enrobés avec recyclage à un taux d'environ 50 % d'AEB et ajout de 2 à 2,5 % de bitume neuf, et 2 % sont des enrobés pour sous-couches sans AEB et avec un ajout moyen de bitume de 4,4 %). La publication fait état d'émissions totales de 3 801 tonnes de CO<sub>2</sub> en 2019. Converti par tonne d'enrobé (pour une production annuelle de 225 498 tonnes d'enrobé), ce chiffre équivaldrait à des émissions spécifiques de la centrale d'enrobage de 16,9 kg de CO<sub>2</sub> par tonne d'enrobé.

Document : Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux.pdf, page 65 sur 72

Aucun détail sur les facteurs d'émission n'est décrit, mais la publication détaille les données suivantes sur la consommation de gaz, d'électricité et de diesel :

- Le brûleur du ou des tambours sècheurs pour sécher et chauffer les minéraux (et les AEB) est le plus gros consommateur d'énergie d'une centrale d'enrobage. Dans ce cas, il s'agit d'un brûleur alimenté par du gaz naturel comme combustible, qui est le meilleur choix parmi tous les combustibles fossiles du point de vue des émissions et préférable au mazout ou au lignite (Leysens et al., 2013). Une isolation suffisante du tambour sécheur, la limitation de la teneur en eau par le stockage des granulats et des AEB sous abri, un rythme de production continu au lieu de nombreux arrêts/redémarrages sont des facteurs qui contribuent également à déterminer l'efficacité (énergétique) de la production d'enrobé. La consommation de gaz a été de 1,82 million Nm<sup>3</sup>, avec une valeur énergétique cumulée de 20 845 MWh, ce qui correspond à une consommation d'énergie spécifique de 7,13 Nm<sup>3</sup> par tonne d'enrobé ou 92 kWh par tonne d'enrobé.
- La consommation d'électricité pour les différents moteurs électriques, la salle de contrôle et le laboratoire a été de 1 275 MWh, soit 5,66 kWh par tonne d'enrobé. (il n'y a pas de propre production d'électricité avec une éolienne).
- La consommation de diesel des pelles de chargement a été de 41 715 litres en 2019, soit une consommation spécifique de 0,185 litres de diesel par tonne d'enrobé.

Si l'on se base pour faire le calcul sur les facteurs d'émission du site web [www.CO2emissiefactoren.be](http://www.CO2emissiefactoren.be) (EnergieID & CO2logic, s.d.) (qui sont calculés de manière plus large car pas seulement tank-to-wheel mais aussi well-to-tank, c'est-à-dire incluant les gaz à effet de serre produits lors de l'extraction, de la transformation et du transport du vecteur énergétique), on obtient les résultats présentés dans le tableau A3.1.

En ce qui concerne l'électricité, on a calculé ici avec le facteur d'émission pour l'électricité dite « grise », qui pour la Belgique se compose en 2021 en moyenne à 53 % de production nucléaire et à 47 % de production d'électricité au gaz naturel. Un potentiel d'amélioration pour le secteur réside ici dans la possibilité de produire davantage d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelables telles que l'énergie éolienne et l'énergie solaire, qui ont un facteur d'émission beaucoup plus faible que les sources fossiles.

Vecteur d'énergie ►	Gaz naturel	Électricité	Diesel	Total
Unité	kWh	kWh	litres	
Consommation d'énergie (unités)	20 845 000	1 275 357	41 475	
Facteur d'émission (kg éq. CO <sub>2</sub> par unité)	0,244	0,205	3,25	
Total des émissions calculées (kg éq. CO <sub>2</sub> )	5 074 096	261 448	134 794	5 399 tonnes éq. CO <sub>2</sub>
Tonnes d'enrobé sur une base annuelle				225 498
<b>Émissions spécifiques</b> (kg éq. CO <sub>2</sub> par tonne d'enrobé)	22,5	1,16	0,60	24,3

Tableau A3.1 – Exemple de calcul des émissions spécifiques de GES pour une centrale d'enrobage existante en Belgique (basée sur données ASCOVIL, 2020)

## ► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

Le calcul du tableau A3.1, utilisant les facteurs d'émission selon le site web susmentionné et appliqués à la centrale d'enrobage de l'exemple, donne clairement des émissions totales de GES plus élevées que ce qui est indiqué dans la publication, à savoir des émissions spécifiques de 24,3 kg éq. CO<sub>2</sub> par tonne d'enrobé produit en moyenne annuellement au lieu de 16,9 kg comme indiqué.

Nous continuons à travailler avec cette valeur calculée, et nous essayons maintenant de la préciser davantage pour un éventuel impact du (non-)recyclage des AEB.

Y a-t-il une différence dans les besoins énergétiques (et donc les émissions associées) lors de la production d'un enrobé, d'une part, sans AEB et, d'autre part, avec AEB (et éventuellement un produit régénérant), et si oui, à combien s'élève cette différence?

C'est difficile à calculer et peu de sources sont disponibles dans la littérature. Supposons pour simplifier que nous connaissons déjà la réponse: étant donné qu'il y a deux tambours sécheurs (un pour les matériaux «blancs» et un pour les AEB), chacun entraînant un certain facteur de perte de chaleur, et qu'en cas de recyclage, la surchauffe des minéraux blancs nécessaire pour atteindre l'équilibre thermique implique également une certaine inefficacité énergétique, il y a un désavantage en termes de besoins énergétiques dans le cas du recyclage. Nous estimons ce désavantage comme suit: la consommation d'énergie et les émissions de CO<sub>2</sub> associées sont 10 % plus élevées pour un recyclage à un taux très élevé de 50 % d'AEB, et il y a une différence de 4-5 % en défaveur du recyclage à un taux de recyclage modéré de 20 % d'AEB. En termes de consommation d'électricité, par contre, il peut y avoir une économie dans le cas du recyclage, car moins de bitume neuf est nécessaire et il y a donc une économie de consommation d'électricité pour maintenir cette quantité inférieure de bitume à température dans les réservoirs de stockage du bitume.

Cette estimation de la différence énergétique est confirmée par les données de l'étude néerlandaise qui est à la base de leur rapport PCR national. La publication (Schwarz et al., 2020) estime la consommation d'énergie pour la production d'enrobé (module du cycle de vie A3) pour la situation moyenne aux Pays-Bas pour 19 types différents d'enrobés (tableau A3.2).

Tabel 5: Energieverbruik per ton asfaltmengsel

	Asfaltmengsel	Aardgas (m <sup>3</sup> )	Elektriciteit (kWh)	Diesel (liter)
1	AC surf 0% PR	8,81	6,61	0,12
2	AC surf 30%PR	9,18	5,92	0,12
3	AC surf G.M. 0%PR	8,81	6,61	0,12
4	AC surf G.M. 30%PR	9,18	5,92	0,12
5	AC bin/base 50% PR	9,26	4,40	0,12
6	AC bin/base 50% PR met gemodificeerd bitumen	9,26	4,40	0,12
7	ZOAB Regulier	7,48	5,86	0,12
8	DZOAB	7,43	6,26	0,12
9	DZOAB 30% PR	8,00	5,64	0,12

10	2L-ZOAB top laag G.M.	7,50	6,26	0,12
11	2L-ZOAB onderlaag	7,40	5,57	0,12
12	2L-ZOAB onderlaag 30% PR	7,99	5,30	0,12
13	SMA 8-11	8,04	7,08	0,12
14	SMA 5	7,37	7,42	0,12
15	SMA G.R.	7,53	7,06	0,12
16	Asfaltbeton, WB	8,75	6,79	0,12
17	Open Steenasfalt, WB	8,82	4,93	0,12
18	Gietasfalt, WB	8,42	9,06	0,12
19	Asfaltmastiek, WB	7,88	12,14	0,12

**Tableau A3.2** – Consommation énergétique moyenne par tonne d'enrobé pour dix-neuf types de mélanges dans les centrales d'enrobage néerlandaises (Schwarz et al., 2020)

Cela montre que le recours ou non au recyclage d'AEB affecte les besoins en énergie lors de la production d'enrobé: pour la consommation d'énergie spécifique par tonne d'enrobé entre les mélanges sans recyclage d'AEB, d'une part, et les mélanges comparables avec AEB, d'autre part, il y a toujours une augmentation en termes de consommation de gaz naturel et, en même temps, une réduction en termes de consommation d'électricité pour les mélanges avec recyclage par rapport à ceux sans recyclage.

Les différences en termes de consommation de gaz sont en moyenne de + 6 %, soit + 4,2 % entre les types de mélange 1 et 2 et 3 et 4, + 7,7 % entre les types de mélange 8 et 9, et + 8,0 % entre les types de mélange 11 et 12, chacun utilisant 30 % d'AEB ou pas d'AEB (une extrapolation à 50 % de recyclage d'AEB reviendrait alors à environ + 10 % de gaz). Pour la consommation d'électricité, l'économie est de l'ordre de - 9 %, soit en moyenne - 11,4 % entre les types de mélange 1 et 2 et 3 et 4, - 10,0 % entre les types de mélange 8 et 9, et - 4,8 % entre les types de mélange 11 et 12 (pour un taux de recyclage de 30 % d'AEB; une extrapolation à 50 % de recyclage reviendrait alors à environ moins 1,6 % d'électricité). Nous supposons que ces différences peuvent être mises à l'échelle de façon linéaire pour des taux de recyclage plus élevés (comme dans notre cas ici à 50 % d'AEB). Aucune différence n'est prise en compte pour la consommation de diesel.

Étant donné que l'énergie thermique est beaucoup plus importante que le besoin en électricité et la consommation de diesel (voir tableau 3.1), le désavantage en termes de combustible (gaz naturel) est le facteur déterminant dans cette équation. Par conséquent, nous poursuivons les calculs avec cette estimation *worst case* (10 % de consommation d'énergie (gaz) en plus au taux de recyclage élevé de 50 % d'AEB par rapport à pas d'AEB), ce qui donne une valeur de 23 kg éq. CO<sub>2</sub> pour un mélange sans recyclage, une valeur de 24 kg éq. CO<sub>2</sub> par tonne d'enrobé pour un faible taux de recyclage (20 % d'AEB) et une valeur d'émission de GES de 25,3 kg éq. CO<sub>2</sub> par tonne pour la production d'un enrobé bitumineux avec un taux de recyclage élevé (de 50 % d'AEB).

► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

► Annexe 4

Explication de la méthodologie MKI

MKI est l'abréviation de *MilieuKostenIndicator*, l'indicateur de coût environnemental utilisé aux Pays-Bas. Il s'agit d'un indicateur des coûts liés aux **dommages environnementaux** associés à un produit ou à un système particulier. Il s'agit avant tout d'un moyen de regrouper différents indicateurs environnementaux en un seul.

La monétisation appliquée dans la méthode MKI aux impacts environnementaux est un moyen de quantifier l'influence de différents impacts potentiels sur l'environnement en un seul score, afin de pouvoir comparer facilement les variantes. Elle s'appuie sur le résultat d'une analyse du cycle de vie (ACV) complet avec onze indicateurs différents (conformément à la norme européenne EN 15804 [NBN, 2012+2019/2021]). Elle effectue une pondération de ces différents indicateurs en liant à chacun d'entre eux un facteur de pondération monétaire et en les additionnant pour obtenir un seul indicateur avec un score unique exprimé en valeur monétaire (euros).

Bien entendu, l'importance de ce coût en termes de dommages environnementaux peut faire l'objet d'un débat, et une vision progressiste peut permettre de faire évoluer ces facteurs de pondération.

enrobé bitumineux AC surf 0 % (modules A1+A2+A3)				
unité fonctionnelle: 1 tonne d'enrobé				
Catégorie d'impact environnemental	Unité équivalente	Quantité (eq.) sur la partie cycle de vie	Facteur de pondération (€/kg eq.)	Résultat
1. Épuisement ressources abiotiques	kg équivalent antimoine	1,09E-05	0,16 €	0,000002 €
2. Épuisement des vecteurs d'énergie fossile	kg équivalent antimoine *	1,71E+00	0,27 €	4,89 €
3. Changement climatique	kg équivalent CO <sub>2</sub>	9,78E+01	0,05 €	4,99 €
4. Appauvrissement de la couche d'ozone	kg équivalent CFC-11	1,02E-05	30 €	0,0003 €
5. Formation de smog (oxydants photochimiques)	kg équivalent C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	1,66E-01	2,00 €	0,33 €
6. Acidification	kg équivalent SO <sub>2</sub>	6,30E-01	4,00 €	2,52 €
7. Eutrophisation	kg équivalent PO <sub>4</sub>	6,81E-02	9,00 €	0,61 €
8. Toxicité humaine	kg équivalent 1,4-chlorure de dibenzide	2,45E+01	0,09 €	2,20 €
9. Effets écotoxicologiques, aquatiques (eau douce)	kg équivalent 1,4-chlorure de dibenzide	2,34E+00	0,03 €	0,07 €
10. Effets écotoxicologiques, aquatiques (eau de mer)	kg équivalent 1,4-chlorure de dibenzide	1,02E+04	0,0001 €	1,02 €
11. Effets écotoxicologiques sur les organismes terrestres	kg équivalent 1,4-chlorure de dibenzide	3,26E-01	0,06 €	0,02 €
	* ou en mégajoules (ad donnez les chiffres ci dessus avec facteur d'équivalence 0,000481 kg 1b/MJ)			donnée
				<b>11,93 €</b>

Figure A4.1 - Exemple de la méthode de calcul pour MKI (source: calcul propre basé sur les données de (Schwarz et al., 2020) et par analogie avec (Prinssen & Rademaker, 2020, Figure 3))

#### A4.1 Exemple de calcul de la valeur MKI

La valeur MKI est calculée à partir des résultats de l'ACV en multipliant la valeur (en unités équivalentes) de chaque catégorie d'impact environnemental par le facteur de pondération monétaire, puis en faisant la somme de tous les impacts. Comme expliqué au chapitre 5, l'approche MKI est principalement appliquée aux Pays-Bas, pas dans d'autres pays.

Pour présenter la méthode de calcul de manière simple, nous avons élaboré ci-après un exemple simple. La figure A4.1 montre, à l'aide d'un exemple de calcul pour une tonne d'enrobé (provenant d'un mélange type néerlandais), les étapes permettant de passer d'un profil environnemental LCA (dans cet exemple, modules A1 à A3 du berceau à la sortie de l'usine) à un MKI.

Pour cet exemple, nous avons utilisé les résultats de l'étude ACV établie pour une centrale d'enrobage moyenne (virtuelle) aux Pays-Bas, pour le mélange de type «enrobé pour couches de roulement, sans recyclage», calculés sur une partie du cycle de vie (modules A1 à A3) (Schwarz et al., 2020). L'indicateur de coût environnemental MKI est dans ce cas de 11,9 € par tonne d'enrobé.

Dans cet exemple, la contribution la plus importante (environ 45 %) au MKI total provient de l'impact environnemental «changement climatique», suivi dans l'ordre, des «effets toxicologiques sur l'homme» (20 %) et de «l'acidification» (17 %). Les «effets écotoxicologiques sur le milieu marin» comptent pour près de 8 %, «l'eutrophisation» pour près de 5 %, la «formation de smog» et «l'épuisement des vecteurs d'énergie fossile» pour environ 2 % chacun. Les impacts environnementaux «épuisement des ressources abiotiques», «appauvrissement de la couche d'ozone», «effets écotoxicologiques sur les organismes d'eau douce» et «effets écotoxicologiques sur les organismes terrestres» contribuent chacun pour moins de 1 % au MKI total.

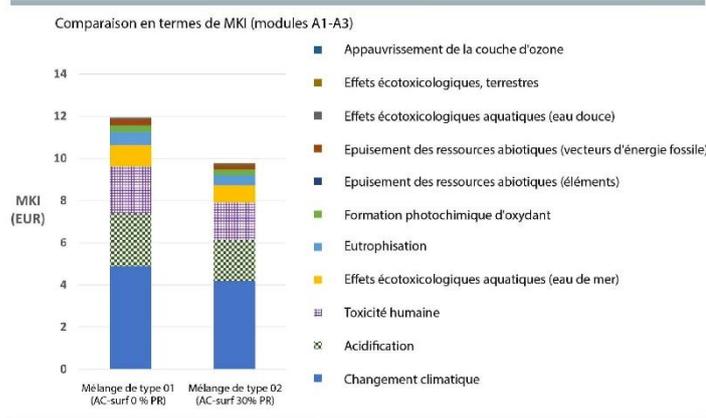


Figure A4.2 – Exemple de MKI avec influence du recyclage (analyse du berceau à la sortie de l'usine du mélange type néerlandais pour couches de roulement) (calcul propre basé sur les données de (Schwarz et al., 2020))

## ► Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux

Ceci est clairement illustré par la figure A4.2 qui, pour le mélange standard pour couches de roulement (d'une part sans recyclage et d'autre part avec un recyclage de 30 % d'AEB), décompose la contribution à l'indicateur de coût environnemental global comme la somme des 11 différentes catégories d'impact environnemental.

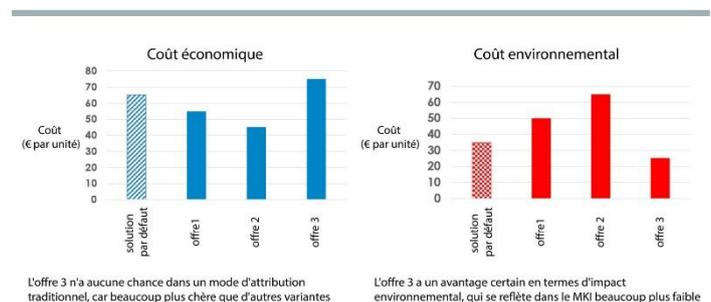
Note: en raison de la future entrée en vigueur de l'Annexe 2 pour l'EN 15804 (NBN, 2012+2019/2021), les catégories d'impact environnemental à prendre en compte seront étendues de 11 à 19 indicateurs. Voir **Annexe 2** pour une liste de ces groupes d'indicateurs environnementaux. En conséquence, le calcul du MKI deviendra également plus élaboré, et plus difficile à comparer avec les calculs antérieurs. Ce nouvel ensemble d'indicateurs, plus large, nécessite également de nouveaux prix unitaires comme facteurs de pondération, car il s'agit d'impacts environnementaux différents. Il n'existe actuellement aucun consensus à ce sujet.

### A4.2 Marchés publics durables avec le MKI

La méthode MKI présente un avantage intéressant, à savoir son résultat apparemment simple. Grâce à la monétisation, la méthode parvient à regrouper facilement la grande variété de scores individuels pour 11 impacts environnementaux abstraits en un seul score, à savoir les euros environnementaux pour le prix de revient fictif. Différentes solutions peuvent être facilement comparées sur la base de leur score MKI, ce qui n'est pas le cas avec un tableau LCA (exprimé en unités multiples).

En rendant visibles les frais fictifs dans l'indicateur de coût environnemental, le MKI peut contribuer à des marchés publics durables (GPP): en incluant le MKI comme prix fictif (par exemple en l'ajoutant au prix du marché du bien), ces externalités sont intégrées dans le prix total réel (coût économique + coût social environnemental). De cette façon, une solution plus durable (car avec un MKI plus faible) peut finalement être acceptée comme solution avantageuse malgré un coût économique plus élevé et donc être attribuée au soumissionnaire le plus respectueux de l'environnement.

La figure A4.3 présente un exemple simplifié d'une telle approche.



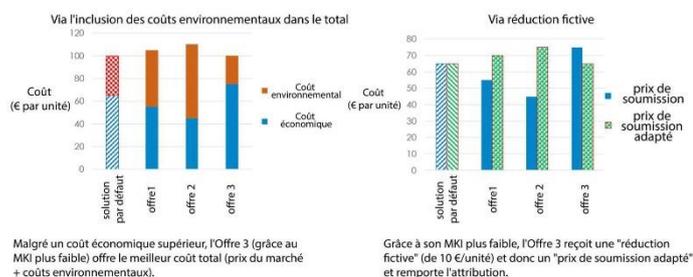


Figure A4.3 – Exemple de comparaison d'offres avec prise en compte du MKI (De Bock, 2022)

Dans cet exemple, l'offre 2 a le coût économique le plus bas, mais en même temps, elle présente le coût environnemental le plus élevé. L'offre 3 a un coût économique nettement supérieur, mais un coût environnemental inférieur. Dans un appel d'offre classique, l'offre 2 est la solution économiquement la plus avantageuse. En revanche, dans l'approche basée sur la durabilité, l'offre 3 présente le coût total le plus faible. En adoptant cette méthode de travail, le pouvoir adjudicateur qui reconnaît l'importance d'une solution durable (avec un MKI faible) peut intégrer la durabilité dans sa politique en matière de marchés publics (GPP) et attribuer les travaux au soumissionnaire de l'offre 3, car il offre la solution la plus intéressante quand on regroupe les coûts économiques et environnementaux.

Le MKI permet au pouvoir adjudicateur d'inciter et de récompenser (compensation financière) l'entrepreneur pour l'effort supplémentaire qu'il a fourni (et les coûts supplémentaires engendrés) pour proposer une solution plus durable dans son offre. Cette compensation peut se faire à raison d'un pour un (un euro d'avantage pour chaque euro de gain sur le MKI) ou par effet de levier (plus d'un euro d'avantage pour chaque euro de baisse du MKI) afin de s'engager davantage en faveur de la durabilité.

Document : Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux.pdf, page 72 sur 72

**Siège social**

Boulevard de la Woluwe 42  
1200 BRUXELLES  
T 02 775 82 20

**Laboratoires**

Fokkersdreef 21  
1933 STERREBEEK  
T 02 766 03 00

Avenue A. Lavoisier 14  
1300 WAVRE.  
T 010 23 65 00

## Béton bas carbone : Introduction aux enjeux modernes de l'industrie du béton

**Culture Sciences  
de l'Ingénieur**

école \_\_\_\_\_  
normale \_\_\_\_\_  
supérieure \_\_\_\_\_  
paris-saclay \_\_\_\_\_

Antoine MARLOT - Xavier JOURDAIN - Hélène HORSIN MOLINARO

Édité le  
21/02/2022

*Élève de l'ENS Paris-Saclay, Antoine Marlot, lors de sa première année en Sciences pour l'Ingénieur (année SAPHIRE) a suivi le parcours « Ingénierie civile ». Dans ce cadre les élèves ont, sur un thème imposé, à réaliser un état de l'art, un mémoire et à présenter une courte leçon. Trois articles sont issus de ce dossier.*

Les bâtiments représentent 40 % de la consommation d'énergie dans le monde et 35 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) dans les pays développés. Ces valeurs sont élevées en raison de la désindustrialisation de ces pays [1]<sup>1</sup>.

La répartition de la consommation d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre dans les bâtiments en béton a été évaluée à 30 % au cours de la phase de construction, 70 % en phase d'utilisation et de maintenance, et 1 % lors de l'étape de démolition [1]. Néanmoins, l'utilisation d'un bâtiment sur le long terme est difficile à contrôler. Elle dépend d'un grand nombre de variables tel que le comportement des occupants. De nombreux leviers sont alors étudiés pour agir lors de la construction : la conception optimisée, les matériaux bas carbone, la mixité des matériaux, l'économie intelligente de matériaux, la réduction des déchets, la réhabilitation des déchets de chantier de construction et de démolition, etc.

Le béton est le matériau de construction le plus utilisé dans le monde. Actuellement, la consommation de béton est d'environ **1 tonne par an pour chaque être humain**. Les êtres humains ne consomment aucun autre matériau dans ces quantités à l'exception de l'eau. La production du ciment est responsable d'environ 7% des émissions mondiales de gaz à effet de serre selon l'Association mondiale du ciment et du béton<sup>2</sup> (GCCA). « C'est plus que les émissions de l'ensemble de l'Union européenne ou de l'Inde, juste derrière celles de la Chine et des USA », indique à l'AFP Valérie Masson-Delmotte, paléoclimatologue et co-présidente d'un groupe d'experts climat de l'ONU. Certains parlent donc du troisième « pays » des émissions de gaz à effet de serre [2].

C'est pourquoi même de petites réductions d'émissions de gaz à effet de serre par tonne de béton produit peuvent avoir un impact mondial significatif.

Cet article présente un bilan des émissions de gaz à effet de serre (éq CO<sub>2</sub>) lors de la production de béton, les impacts sur le bilan carbone et les caractéristiques du béton ainsi que les enjeux de nouvelles formulations par optimisation du squelette granulaire, du ciment, de la formule globale et enfin des choix de construction.

---

<sup>1</sup> Cet article est largement basé sur le livre de A. Nazari et J.G. Sanayan intitulé *Handbook of Low Carbon* [1] publié en 2018. Ce recueil de plusieurs centaines d'articles scientifiques permet au lecteur une compréhension globale des techniques permettant la réduction des émissions de dioxyde de carbone liées à la fabrication de béton.

<sup>2</sup> L'Association mondiale du ciment et du béton (GCCA) regroupe les principaux acteurs du secteur, dont le groupe suisse Holcim (ex Lafarge-Holcim), le groupe mexicain Cemex ou encore le groupe chinois CNBM.

1

Document : 14173-beton-bas-carbone-introduction-aux-enjeux-modernes-de-lindustrie-du-beton-ensps.pdf, page 2 sur 18

L'article « Substitution partielle des ciments Portlands » [3] expose des modifications de la composition du ciment par substitution d'une partie du clinker dans le ciment Portland par des matériaux cimentaires supplémentaires. Un dernier article traite des « Bétons auto-activés » [4].

*Un glossaire et un récapitulatif des sigles utilisés se trouvent page 16.*

## 1 – Émissions de gaz à effet de serre dans la production du béton

Pour comprendre les options envisagées par la recherche, il est important de faire un bilan de la pollution émise lors de la fabrication du béton. L'analyse effectuée dans les paragraphes suivants se veut générale. Il est clair que les émissions dues à la production de béton sont fonction de divers paramètres contextuels tels que le mix énergétique du pays concerné, la modernité de l'installation cimentière, la modernité des moyens de transports utilisés, la formulation du béton, etc. De plus, une analyse de cycle de vie dépend fortement de la définition et des frontières déterminées à notre système. Ainsi, **les chiffres ne sont fournis qu'à titre d'ordre de grandeur.**

Un mètre cube de béton ordinaire est composé d'environ 1850 kg de granulats (sable pour les diamètres inférieur à 6 mm et graves pour les plus gros), 350 kg de ciment de type Portland (environ 60 à 70 % de calcaire, 30 à 40 % d'argile cuit dans un four puis broyé et un peu de gypse) et d'environ 200 L d'eau. Pour une information complète sur la composition du béton, on pourra se reporter à l'article « Formulation d'un béton ordinaire » [5].

### 1.1 - Émissions liées aux granulats

#### 1.1.1 - Les sables

Le processus d'extraction et d'utilisation du sable apparaît relativement bien établi. L'énergie utilisée par les transporteurs et les équipements de pompage et calibrage est polluante mais représente une part faible dans l'ensemble du processus de fabrication du béton. La raréfaction du sable est un enjeu majeur non abordé dans le cadre des émissions de carbone. Néanmoins, le transport sur de longues distances du sable à cause de sa raréfaction (moins de 5% du sable sur terre peut être utilisé pour le béton, les sables éoliens présents dans les déserts par exemple sont composés de particules trop fines et lisses) pourrait prochainement le faire entrer dans le cadre de cette étude.

#### 1.1.2 - Les graves

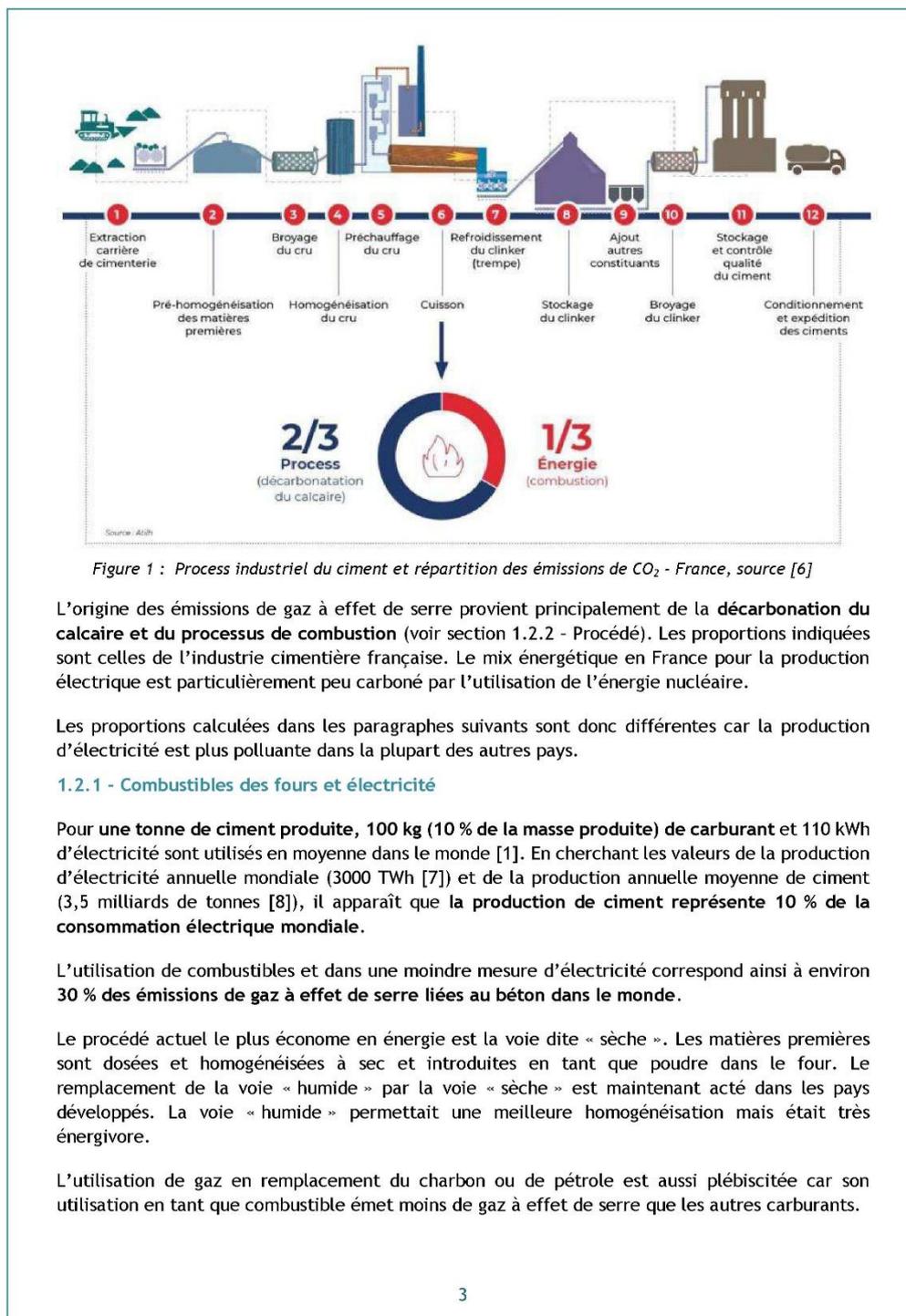
Le processus de concassage par son utilisation importante d'énergie électrique est la source majeure de pollution d'utilisation des graves. Les solutions adéquates proposées dans la littérature sont un placement intelligent des explosifs pendant le processus de dynamitage initial, qui permet de fragmenter la roche en de plus petits morceaux avant de la concasser, ou l'entretien ou/et le remplacement des équipements de concassage qui sont parfois très anciens.

### 1.2 - Émissions liées à la fabrication des ciments de type Portland<sup>3</sup> et à leur transport

Le schéma figure 1 résume le processus industriel de fabrication du ciment.

---

<sup>3</sup> Ciments de type CEM1 selon la norme EN 197-1 composés de 95% de clinker (K)



Document : 14173-beton-bas-carbone-introduction-aux-enjeux-modernes-de-lindustrie-du-beton-ensps.pdf, page 4 sur 18

Finalement, l'énergie consommée lors de la fabrication du ciment est responsable de l'émission d'environ 0,4 tonne de dioxyde de carbone par tonne de béton produit [1].

### 1.2.2 - Procédé

Les ciments Portland sont composés de 30 % d'argile (silice et alumine), de 70 % de calcaire, et d'oxyde de fer dans le mélange initial. La fabrication des ciments Portland est basée sur la transformation du calcaire en chaux vive par décarbonatation, sa clinkérisation, une trempe à l'air et un broyage. Enfin, des adjuvants sont ajoutés pour régulariser la prise<sup>4</sup>.

Équation chimique de transformation des pierres calcaires en chaux vive :



Aussi, cette réaction chimique est à l'origine de l'émission de 0,5 tonne de dioxyde de carbone par tonne de béton produit [1]. **Cette réaction chimique est alors la source de 35 % des émissions de dioxyde de carbone liées à la production du béton.**

Dans la littérature, il est souvent cité que **la production du ciment émet environ 0,9 tonne de dioxyde de carbone par tonne de béton** [1].

### 1.3 - Bilan des sources d'émissions de gaz à effet de serre

Les quantités de gaz à effet de serre données sont celles liées à la production d'une tonne de béton.

Source de pollution	Émissions de GES en t eqCO <sub>2</sub> .t <sup>-1</sup>	Émissions de GES en %
Adjuvants	$5 \times 10^{-4}$	<< 1 %
Dosage	$1 \times 10^{-3}$	< 1 %
Béton mis en lots	$1 \times 10^{-3}$	< 1 %
Pompage, vibration et finition	$3 \times 10^{-3}$	< 1 %
Transport	$3 \times 10^{-3}$	< 1 %
Sables	$1 \times 10^{-2}$	1 %
Graves	$5 \times 10^{-1}$	35 %
Ciment	$9 \times 10^{-1}$	63 %

Tableau 1 : Source d'émissions de gaz à effet de serre, source [1]

Les émissions générées par le béton (tableau 1) proviennent ainsi quasiment exclusivement des émissions émises par la transformation des graves et lors de la fabrication du ciment. Cet article se concentre sur la modification de ce dernier processus.

Finalement, le bilan de l'industrie du béton dans le monde est le suivant : **7% du dioxyde de carbone rejeté dans l'atmosphère par l'homme est due à la consommation de béton.**

### 1.4 - Feuille de route de la filière ciment

En France, le ministère de l'économie, des finances et de la relance a communiqué les solutions envisagées et les objectifs de la filière ciment à l'horizon 2030 et 2050 (figure 2) [6].

<sup>4</sup> Solidification d'un fluide visqueux

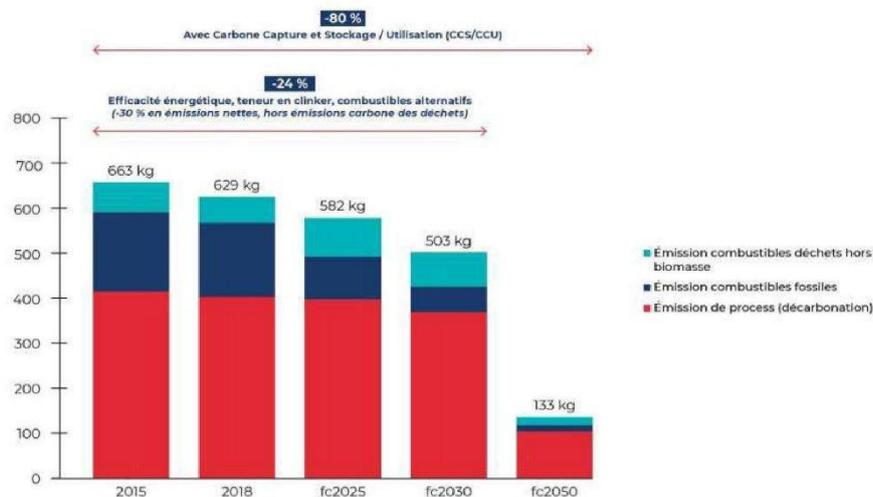


Figure 2 : Évolution des émissions de dioxyde de carbone du secteur cimentier en France, source [6]

Les leviers proposés par le ministère sont les suivants (figure 3) :

1. L'amélioration de l'efficacité énergétique (réduction de 4 % pour les GES) en modifiant les procédés d'obtention ;
2. L'utilisation des combustibles alternatifs (réduction de 12 % pour les GES) ;
3. L'utilisation de ciments à plus faible teneur en clinker ou de ciments alternatifs (réduction de 17 % pour les GES) ;
4. Le captage, transport et stockage ou utilisation du carbone (réduction de 47 % pour les GES).

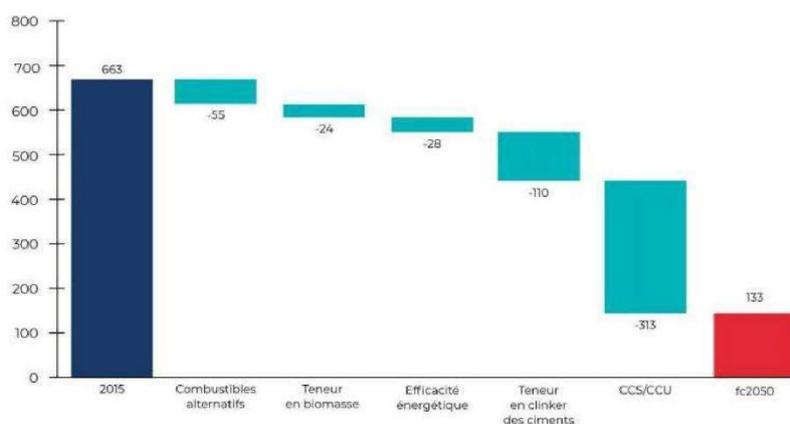


Figure 3 : Leviers de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> en France [kgCO<sub>2</sub>t<sup>-1</sup>] - objectifs, source [9]

De plus, le niveau de demande peut être un facteur important de diminution. L'objectif est ainsi de réduire de 10 % les émissions de dioxyde de carbone de l'industrie cimentière. Les solutions possibles sont une meilleure gestion des bâtiments, davantage de rénovations et une durabilité des constructions améliorées.

Néanmoins, il y a des écarts importants entre les objectifs quantifiés sur la figure 3 et les prévisions de la figure 4 réalisée par l'ADEME<sup>5</sup> et publiée dans le plan de Transition Sectoriel de l'industrie cimentière. Cet établissement prévoit au mieux une réduction de 50 % en 2050 dont 10% dus à la baisse de la demande.

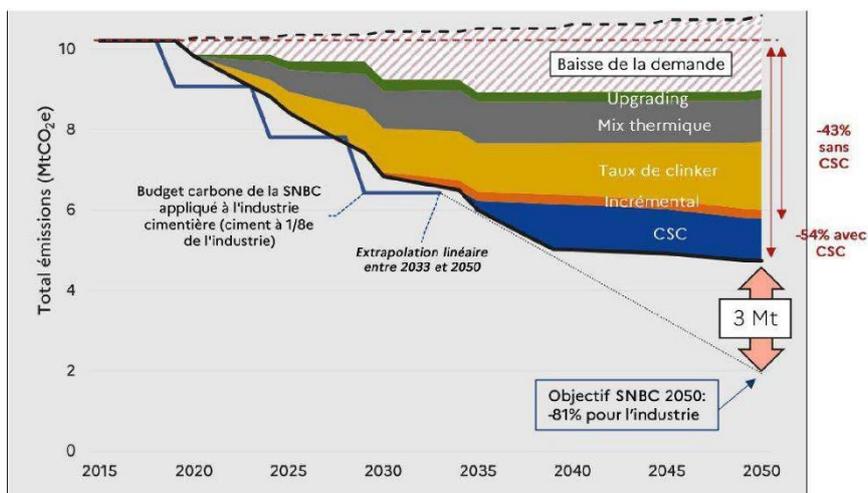


Figure 4 : Synthèse des résultats - Transition Sectoriel de l'industrie cimentière ADEME, source [6]  
SNBC : Stratégie Nationale Bas Carbone

Cet article se concentre par la suite sur la modification du liant entrant dans la composition du béton.

## 2 – Enjeux des nouvelles formulations de béton

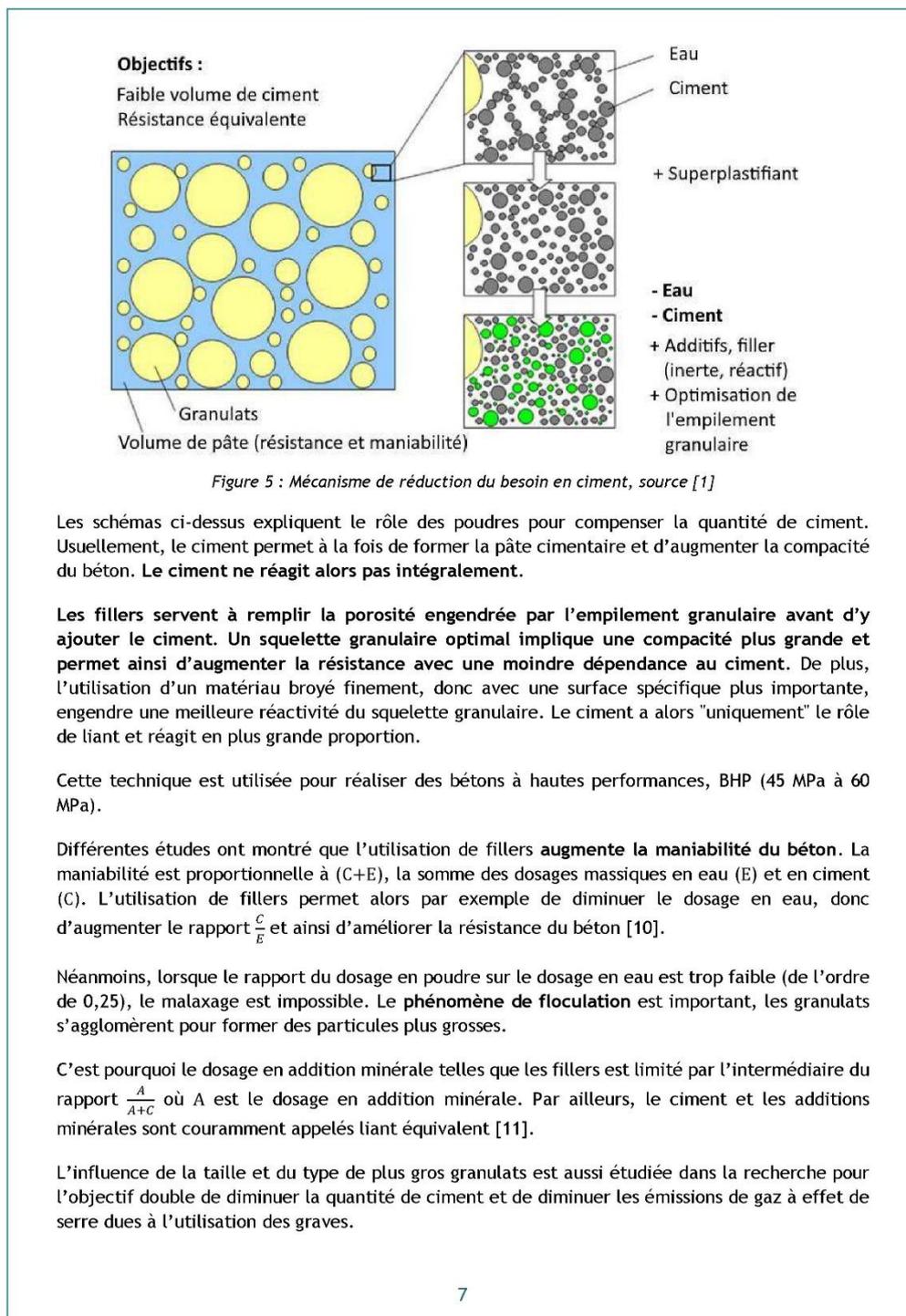
Un processus d'optimisation des mélanges se dégage dans la recherche ainsi que dans l'industrie cimentière. La plupart des solutions énoncées dans cette section ne sont pas révolutionnaires. D'un point de vue économique, c'est le ciment qui coûte cher et les producteurs de béton ont toujours cherché à en mettre le moins possible dans leur formulation. Il s'agit néanmoins de questionner les formulations usuelles pour les améliorer, cette fois-ci du point de vue écologique et non financier.

### 2.1 - Optimisation du squelette granulaire

Dans le cadre d'un projet de fabrication d'une dalle de béton, une optimisation de la quantité de ciment a permis par exemple une réduction de l'utilisation de ciment d'environ 40 % en masse. La quantité de ciment utilisée était alors inférieure à la valeur minimale acceptée par certains pays occidentaux et nécessitait une autorisation particulière.

Pour compenser cette réduction, la teneur en poudre, par exemple par l'utilisation de métakaolin, a été augmentée de  $100 \text{ kg.m}^{-3}$  (augmentation de l'ordre de 100 %). Des essais en laboratoire ont montré que la dalle avait des caractéristiques mécaniques et une maniabilité suffisante. De plus, un temps de malaxage plus court était nécessaire [1].

<sup>5</sup> ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie



## 2.2 - Optimisation du ciment

Dans l'industrie, cette optimisation est spécifiquement basée sur l'utilisation de matériaux cimentaires supplémentaires. Ceux-ci sont détaillés dans l'article « Substitution partielle des ciments Portlands » [3] qui présente une étude déterminant le taux de substitution idéal des ciments Portland par des matériaux cimentaires supplémentaires pour obtenir la résistance en compression souhaitée.

Dans la recherche, d'autres technologies sont étudiées. Celles-ci sont présentées dans l'article « Bétons auto-activés » [4].

### 2.2.1 - Cadre de l'étude [10]

L'effet des matériaux cimentaires supplémentaires sur le béton est étudié sur une base de données comprenant plus de 5000 formulations effectuées en laboratoires et 4000 formulations effectuées dans le milieu industriel.

Le taux de substitution des matériaux cimentaires supplémentaires dans les échantillons de laboratoire variait entre 3 % et 70 % pour les cendres volantes siliceuses, entre 3 % et 80 % pour les laitiers de haut fourneau, et entre 3 % et 40 % pour les fumées de silice. La résistance en compression variait entre 7 et 170 MPa. Le dosage en ciment (ou masse spécifique du ciment) variait entre 50 et 1400 kg.m<sup>-3</sup>.

### 2.2.2 - Évolution de l'intensité en liant (B<sub>i</sub>)

Pour différencier les bétons selon leur besoin en liant, on définit le dosage en liant, noté L en France et B (pour binder) dans la communauté anglo-saxonne :

$$L \text{ (ou } B) = \frac{\text{masse de liant}}{\text{volume béton}} \quad (2)$$

Pour considérer ensuite l'influence du dosage en liant (L) et de la composition du liant sur la résistance d'un béton, notée  $f'_C$ , il est d'usage de tracer l'intensité en liant, notée B<sub>i</sub>, en fonction de la résistance du béton pour différentes compositions.

$$B_i = \frac{C \text{ (ou } B)}{f'_C} \quad (3)$$

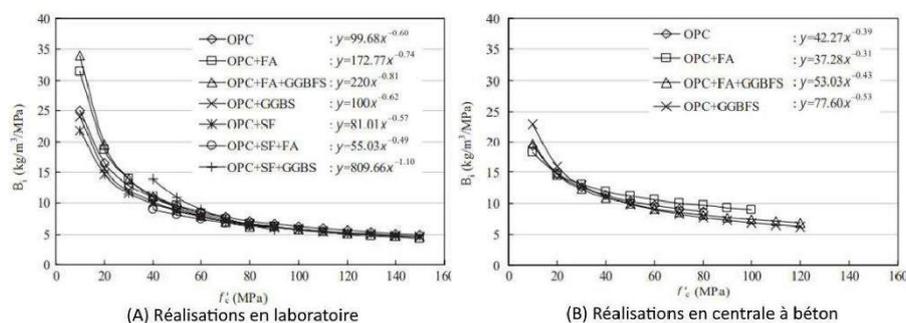


Figure 6 : Intensité du liant en fonction de la résistance du béton, source [1]

OPC : Ciment Portland ordinaire ; FA : Cendres volantes ; GGBFS : Laitiers granulés broyés finement de haut fourneau ; GGBS : Laitiers granulés de haut fourneau ; SF : Fumées de silice

Il s'agit ensuite d'effectuer une régression linéaire, en passant par la fonction logarithme, par la méthode des moindres carrés pour obtenir le lien, purement empirique, entre l'intensité du liant et la résistance en compression.

Sur les figures 6, les courbes n'évoluent pas exactement comme la courbe de la fonction inverse (en  $\frac{1}{x}$ ). Ces fonctions décroissent moins rapidement que la fonction inverse.

En effet, l'augmentation de la résistance en compression est actuellement corrélée à l'augmentation du rapport  $\frac{L}{E}$  [10]. Or, le dosage en eau ne peut pas être modifié sans prendre de précaution car sa diminution entraîne une réduction de la maniabilité du béton [10]. **Ainsi, l'augmentation de la résistance en compression est actuellement corrélée à l'augmentation du dosage en liant.** Donc l'intensité en liant décroît moins vite que la fonction inverse en fonction de la résistance en compression.

Ce concept pose problème car il implique **qu'une résistance plus élevée coïncide avec une pollution plus importante** dans les formulations modernes pour la fabrication d'une quantité de béton donnée, sauf si l'empreinte carbone des déchets n'est pas prise en compte (comme pour les laitiers de haut fourneau par exemple).

#### Superplastifiants

L'utilisation du superplastifiants, augmente la maniabilité du béton et permet de réduire parallèlement le dosage en eau. Ainsi, pour une résistance donnée, donc pour un rapport  $\frac{L}{E}$  fixé, il serait possible de diminuer le dosage en liant en conservant une bonne maniabilité.

Les super-plastifiants sont utilisés par exemple pour réaliser des bétons à très hautes performances, BTHP (résistance en compression de 65 MPa à 100 MPa).

#### 2.2.3 - Évolution de l'intensité de dioxyde de carbone ( $C_i$ )

La formulation du béton, notamment le dosage en ciment, est principalement déterminée à partir de la résistance en compression souhaitée comme expliquée dans la section 2.2.2.

Pour caractériser le gain dû à la modification de la composition du ciment sur les émissions de dioxyde de carbone, notée  $C_e$ , il faut donc considérer simultanément les modifications de formulation du béton (en particulier du dosage en ciment) permettant la résistance en compression souhaitée et les modifications de la composition du ciment permettant une réduction des gaz à effet de serre.

L'intensité de dioxyde de carbone, notée  $C_i$ , dépend de la résistance en compression du béton et du gain sur les émissions de dioxyde de carbone selon l'équation 4. C'est pourquoi cette grandeur est usuellement considérée.

$$C_i = \frac{C_e}{f_c'} \quad (4)$$

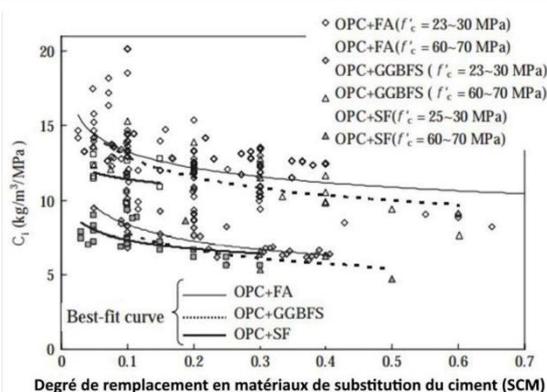


Figure 7 : Intensité de CO<sub>2</sub> en fonction de la résistance du béton, source [1]

OPC : Ciment Portland ordinaire ; FA : Cendres volantes ;  
GGBFS : Laitiers granulés broyés finement de haut fourneau ; SF : Fumées de silice

Logiquement, les émissions de gaz à effet de serre diminuent lorsque le taux de substitution augmente. De plus, la figure 7 démontre que le gain augmente rapidement avec le niveau de substitution à faible niveau de substitution.

Lorsque le niveau de substitution dépasse 40 %, l'intensité de dioxyde de carbone peut être représentée par une asymptote horizontale quelle que soit la résistance en compression souhaitée.

En effet, la réaction d'hydratation du mélange constitué des granulats et de ces ciments de composition mixte est activée principalement par le ciment portland ordinaire. Un niveau de substitution trop important oblige alors à augmenter la quantité de ciment pour obtenir une réaction d'hydratation suffisamment rapide (donc une résistance en compression suffisante). L'augmentation de cette quantité diminue ainsi le gain sur les émissions de dioxyde de carbone dû à la substitution. Ceci explique le comportement asymptotique de la figure 7.

#### 2.2.4 - Mécanisme d'amélioration des ciments Portland

Sur la figure 8, R<sub>j</sub> représente le taux de substitution du clinker par le matériau j.

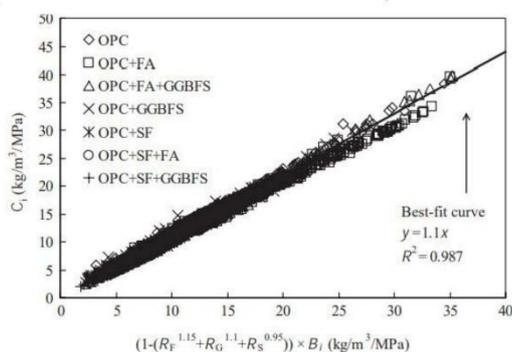


Figure 8 : Mécanisme de réduction du besoin en ciment, source [1]

OPC : Ciment Portland ordinaire ; FA : Cendres volantes ;  
GGBFS : Laitiers granulés broyés finement de haut fourneau ; SF : Fumées de silice

Une régression linéaire par la méthode des moindres carrés par exemple permet, après les études des sections 2.2.2 et 2.2.3, d'obtenir le lien entre l'intensité de dioxyde de carbone, le taux de substitution du clinker et le dosage en ciment.

Ce mécanisme est intéressant car il permet d'optimiser les choix de substitutions par des matériaux cimentaires supplémentaires lors de la fabrication du ciment en fonction de la résistance en compression souhaitée.

Néanmoins, cette étude aurait un intérêt plus grand si d'autres matériaux de substitution y étaient intégrés. En effet, les productions de laitiers de haut fourneau, de cendres volantes siliceuses, et de fumées de silice sont inégalement réparties dans le monde, localisées chacune sur des territoires différents, actuellement en quantité insuffisante par rapport à la demande mondiale de ciment, et seront probablement réduites pour des questions environnementales en lien avec leur industrie propre. Leur utilisation simultanée en grande quantité n'est donc pas une solution plausible à l'échelle mondiale, en grande quantité, et sur le long terme.

### 2.3 - Optimisation globale de la formulation - bilan

Le graphique 9 résume simplement le processus d'optimisation des formulations. Elle illustre aussi les effets néfastes des adjuvants nécessaires dans les formulations de ces nouveaux ciments (évoqués dans la section 4.3 de l'article « Substitution partielle des ciments Portland » [3]).

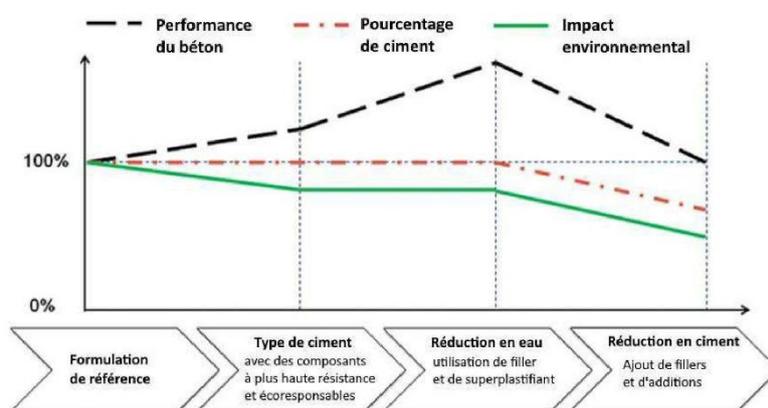


Figure 9 : Méthodologie permettant de diminuer l'empreinte carbone du béton, source [1]

### 2.4 - Durabilité des bétons

La maîtrise de la durabilité<sup>6</sup> des bâtiments constitue un enjeu majeur afin de garantir la pérennité des structures et la sécurité des usagers. Elle permet également de limiter les réparations et le renouvellement des structures à moyen et long terme en augmentant leur durée de vie de service.

Ces éléments sont aussi importants dans les choix de construction que l'obtention d'une résistance suffisante pour supporter les chargements des structures.

<sup>6</sup> Résistance au cours du temps aux diverses agressions ou sollicitations (physiques, mécaniques, chimiques, etc.)

Document : 14173-beton-bas-carbone-introduction-aux-enjeux-modernes-de-lindustrie-du-beton-ensps.pdf, page 12 sur 18

*La norme EN 206 définit différentes classes d'exposition en fonction de l'environnement dans lequel se trouve l'ouvrage : risque de corrosion en présence de chlorures ou par carbonatation, gel/dégel, environnements chimiques agressifs...*

Ces classes d'expositions déterminent les éléments importants dont il faut se méfier lors du choix de la formulation du béton.

Les questions politiques et économiques sont importantes lorsqu'il est décidé de la durée de vie d'un bâtiment. Les politiques d'urbanisme favorisent parfois l'attractivité, notamment une esthétique moderne qui nécessite des renouvellements fréquents, au détriment de l'environnement. La recherche s'évertue alors à concevoir des bâtiments durables et modifiables.

De nouvelles méthodes de construction sont développées où les éléments structuraux d'immeubles seraient amovibles.

## 2.5 - Une remise en question des normes

Les normes jouent un rôle important dans l'industrie du béton. En effet, face aux enjeux évidents de sécurité, les normes préviennent des risques de pertes humaines et matérielles.

Néanmoins, certains chercheurs critiquent certaines **normes**, basées sur l'**approche prescriptive**, qu'ils jugent dépassée. Par exemple, un béton à base de laitiers de haut fourneau nécessite moins d'eau qu'un béton à base de ciments Portland pour obtenir une maniabilité équivalente. Or la norme fixe un dosage minimum en eau supérieure au besoin. Les chercheurs critiquent alors l'inertie actuelle du changement : les normes seraient très en retard par rapport aux résultats obtenus dans le domaine de la recherche.

L'**innovation** est, elle, dorénavant, dictée par une **approche performancielle**. Cette nouvelle approche fixe des **exigences en termes de résultats** (par exemple résistance aux chlorures) et **non plus en termes de moyens** (par exemple dosage minimal en ciment). Elle donne par ailleurs des outils pour contrôler si les objectifs de durabilité sont atteints [12].

Une solution proposée pour utiliser peu à peu l'approche performancielle dans l'industrie et de bormer les écarts par rapport à l'approche prescriptive actuelle.

La recherche essaye de développer des indicateurs de résistance et de durabilité obtenus par des essais de performance précis qui pourraient être généralisés.

## 3 – Optimisation des choix de construction

### 3.1 - Recyclage du béton de déconstruction

#### 3.1.1 - Une économie circulaire

Un bâtiment est construit pour une durée de l'ordre d'un siècle. Or, un pic de reconstruction a eu lieu après la seconde guerre mondiale et la durabilité de ces bâtiments a été moindre que prévue. C'est ainsi que le **pic de déconstruction** est prévu pour les prochaines décennies. Les granulats recyclés pour l'utilisation dans du béton représenteraient alors 25 millions de tonnes disponibles pour être recyclés dans du béton. Le potentiel de granulats recyclés est en effet de 25 Mt selon le rapport d'étude du projet national *recybeton* [13], or 120 Mt de granulats sont utilisés pour les bétons hydrauliques en 2018 (granulats recyclés et non recyclés) selon les chiffres de l'*UNICEM* [14]. Il y aurait donc potentiellement environ  $25/120 = 21\%$  des granulats qui pourraient être recyclés pour la réalisation des bétons hydrauliques.

Document : 14173-beton-bas-carbone-introduction-aux-enjeux-modernes-de-lindustrie-du-beton-ensps.pdf, page 13 sur 18

### 3.1.2 - Utilisations actuelles et enjeux

Matériaux	Évolution des émissions de GES en recyclant
Béton	5 %
Plâtre	48 %
Aluminium	-80 %
Acier	-40 %
Bois	-22 %

Tableau 2 : Émissions de GES dues au recyclage comparées à celles dues à la production, source [15]

Le tableau 2 souligne le problème majeur lié au recyclage du béton actuellement. Certes, le recyclage du béton permet de préserver les ressources naturelles, mais n'enlève pas toute pollution. Par exemple, les Pays-Bas est un des pays qui valorise le mieux les granulats recyclés car il manque de ressources.

### 3.1.3 - Stocker du CO<sub>2</sub> dans les granulats recyclés

Le projet FastCarb (Carbonatation accélérée de granulats de béton recyclé) démarré en 2018, a pour objectif de stocker le CO<sub>2</sub> dans les granulats de béton recyclés (GBR) de manière accélérée, d'améliorer la qualité de ces granulats par le colmatage de la porosité et de diminuer finalement l'impact CO<sub>2</sub> du béton dans les structures (plus d'information sur ce lien : <https://fastcarb.fr>).

### 3.1.4 - Carbonatation du béton

Une solution envisagée par la recherche est (de quantifier) la carbonatation du béton.

Une partie des émissions de dioxyde de carbone dues à la décomposition du calcaire est réabsorbée de l'atmosphère par le béton suite à une réaction chimique appelée carbonatation. La chaux libre, présente dans les pores du béton, réagit avec le dioxyde de carbone atmosphérique et produit du carbonate de calcium.

Réaction de carbonatation :



La carbonatation des structures en béton ne se produit que près de la surface du béton. En effet, en bouchant les pores, la calcite ralentit la progression du dioxyde de carbone dans le béton. La carbonatation dépend du type de ciment, du rapport  $\frac{C}{E}$ , de la température et de l'humidité ambiante, ainsi que d'autres propriétés du béton. Pour une structure classique, la profondeur de carbonatation serait d'environ 20 mm après 50 ans [15]. Par conséquent, la réabsorption, naturelle, du dioxyde de carbone par le béton pendant sa durée de vie ne représenterait qu'une très faible proportion des émissions dues à la fabrication du béton. Ce processus est d'ailleurs couramment négligé dans une analyse de cycle de vie du béton.

Néanmoins, ce processus intrigue le domaine de la recherche. **Forcée artificiellement** la carbonatation du béton de déconstruction est une solution envisagée. Elle permettrait éventuellement d'utiliser de manière systématique et pour des bétons de structure des granulats recyclés.

Un écart important existe entre le discours de l'industrie cimentière qui se fixe l'objectif officiel (et médiatique) de systématiser le recyclage du béton et la recherche actuelle qui n'a pas encore

Document : 14173-beton-bas-carbone-introduction-aux-enjeux-modernes-de-lindustrie-du-beton-ensps.pdf, page 14 sur 18

trouvé de solution pour obtenir des granulats recyclés performants en tant que matériau de construction.

### 3.2 - Béton à haute résistance

Plus de 80 % des émissions de dioxyde de carbone liées à la conception d'un immeuble proviennent de la construction des murs porteurs et des dalles. Ce sont ces pièces qui sont très sollicitées mécaniquement, et très volumineuses.

Certains chercheurs estiment qu'une solution pour diminuer les émissions de gaz à effet de serre d'une telle structure est de **diminuer le volume de béton utilisé** en augmentant la résistance en compression de ce béton.

Aussi, **plus la résistance du béton est importante, plus le processus de carbonatation est lent** (figure 10). Les armatures sont alors attaquées plus tardivement. Cela constitue un atout supplémentaire pour la durabilité de la structure. Néanmoins, une résistance élevée ne garantit pas une microstructure moins sensible aux attaques sulfatiques ou alcali-granulaires.

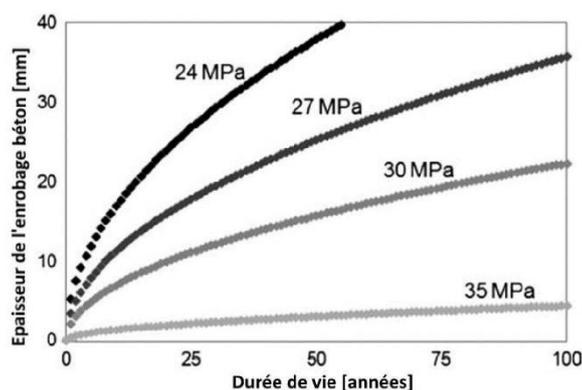


Figure 10 : Vitesse de carbonatation en fonction de la résistance en compression du béton, source [1]

Actuellement, cette solution ne fait pas l'unanimité car une augmentation de la résistance du béton est en général synonyme d'une augmentation du dosage en ciment<sup>7</sup>. Si la pollution liée à la fabrication du ciment diminuait à l'avenir, les avantages de cette solution seraient déjà plus évidents.

De plus, l'**augmentation de la résistance en compression du béton a pour objectif la diminution des sections**. Cette diminution est alors limitée par l'enrobage minimum obligatoire et par la résistance en traction du béton.

<sup>7</sup> Dans de rares réalisations, le béton est enrichi en fibres pour augmenter sa résistance en compression (BFUHP)

### 3.3 - Bilan des solutions évoquées

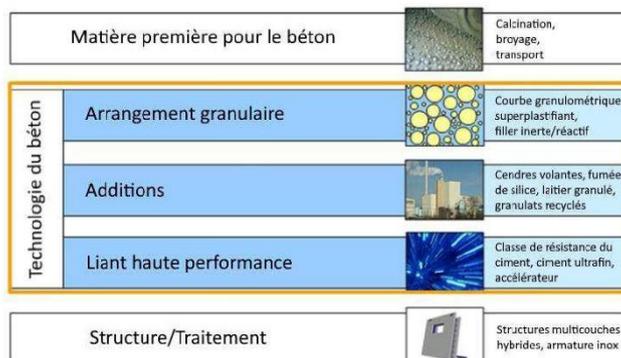


Figure 11 : Solutions technologiques pour un béton bas-carbone, source [1]

Le graphique précédent résume l'ensemble des techniques actuelles permettant de réaliser un béton (ou une construction) bas-carbone. La recherche s'efforce d'aller au-delà de ces techniques.

Un des inconvénients majeurs des bétons à base de matériaux cimentaires supplémentaires est leur activation par l'intermédiaire de la portlandite. Ce produit de la réaction hydraulique permet en effet de maintenir le liquide interstitiel présent dans la pâte de ciment à un pH très basique (de l'ordre de 13 à 14 pour un ciment uniquement composé de clinker) or ce pH basique est nécessaire pour que la réaction pouzzolanique de certains matériaux de substitution puisse être activée. Cette caractéristique implique de continuer à utiliser du clinker. Ce problème est déjà évoqué dans la section 2.2.3.

L'objectif de la recherche est maintenant d'obtenir de nouveaux bétons qui ne nécessitent pas de clinker pour former une pâte cimentaire. Pour cela, il est nécessaire de trouver de nouveaux matériaux aux propriétés hydrauliques.

## 4 – Conclusion

Le monde de l'industrie de la construction et le monde de la recherche travaillent activement sur la formulation des bétons et notamment sur la composition du liant permettant de réduire l'impact carbone du béton.

Ces évolutions sont principalement de deux types :

- l'utilisation des matériaux cimentaires supplémentaires qui est détaillée dans l'article « Béton bas carbone : Substitution partielle des ciments Portland » [3] ;
- l'utilisation des bétons à activation alcaline est traité dans l'article « Béton bas carbone : Bétons auto-activés » [4].

Pour ces deux solutions, il existe un réel besoin d'investigation pour s'assurer d'une durabilité suffisante pour les structures les utilisant.

Aussi, l'objectif *in fine* est de remplacer totalement les ciments Portland par de nouveaux ciments sans clinker.

Document : 14173-beton-bas-carbone-introduction-aux-enjeux-modernes-de-lindustrie-du-beton-ensps.pdf, page 16 sur 18

En outre, une **évolution du cadre juridique et politique** des activités cimentières a commencé. Elle se révèle limitée par un lobbying fort de la part de certains industriels. Investir pour l'avenir a un coût colossal.

En arrière-plan se dessine un débat fondamental, celui de la place de la construction et de la densification urbaine dans notre société. Davantage que le mode de production du béton, c'est la massification de son emploi qui soulève de nombreuses questions [16].

## 5 – Glossaire

**Addition minérale** poudre d'origine minérale ajoutée au béton pour modifier certaines de ses propriétés. Les additions sont classées en deux types : les additions quasiment inertes (I) ; les additions à caractère pouzzolanique ou hydraulique lentes (II). [10]. 7

**Ciments Portland** liants hydrauliques contenant 95% de clinker, composé notamment de silicates de calcium, hydrauliques responsables de sa prise et de son durcissement. Sa réaction avec de l'eau (hydratation) produit de la portlandite qui donne son pH basique à la solution interstitielle contenue dans les pores de la pâte de ciment hydratée. 4,8,11,12,15

**Clinker** constituant du ciment Portland, il est le résultat de la cuisson d'un mélange composé d'environ 70 % à 80 % de calcaire et de 30 % à 20 % d'aluminosilicates (notamment des argiles apportant silicium, l'aluminium et fer). 2,5,10,11,15

**Filler** matière minérale, finement divisée (de taille inférieure à 0,063 mm selon la norme NF EN 12620) destinée à remplir les vides laissés par l'empilement granulaire. Leur utilisation dans la formulation des bétons permet d'améliorer les propriétés d'écoulement du béton frais et les résistances mécaniques du béton durci. Elles sont généralement moins coûteuses que les ciments. [10]. 7

**Métakaolin** addition minérale ultra-fine inorganique aux propriétés pouzzolaniques, issue de la calcination d'une argile kaolinique. [10]. 6

**Réaction hydraulique** durcissement en présence d'eau. Cette réaction est à l'origine de la prise du béton et du durcissement. Réaction :  $C_3S + H \Rightarrow CSH + CH$  (notation cimentière) [10]. 15

**Réaction pouzzolanique** durcissement en présence de chaux et d'eau. Des hydrates de nature analogue à ceux obtenus par la réaction hydraulique sont produits. Réaction :  $x CH + y S + z H \Rightarrow C_x S_y H_{(x+z)}$  (notation cimentière) [10]. 15

## 6 – Sigles

**BTHP** bétons à très hautes performances (65 MPa à 100 MPa). 9

**BHP** bétons à hautes performances (45 MPa à 60 MPa). 7

**CO<sub>2</sub>** dioxyde de carbone. 1,3,4,5,10,13

**D** fumées de silice. 8,11

**GES** gaz à effet de serre. 1,4,5,13

**K** ciments Portland. 4,8,11,12,15

Document : 14173-beton-bas-carbone-introduction-aux-enjeux-modernes-de-lindustrie-du-beton-ensps.pdf, page 17 sur 18

S laitiers de haut fourneau. 8,11,12

V cendres volantes siliceuses. 8,11

### Références :

- [1]: Handbook of Low Carbon Concrete, Ali Nazari et Jay G. Sanjayan, Butterworth-Heinemann, septembre 2016
- [2] : Le béton-ciment, troisième « pays » des émissions de gaz à effet de serre, GEO, 19 octobre 2021, <https://www.geo.fr/environnement/le-beton-ciment-troisieme-pays-des-emissions-de-gaz-a-effet-de-serre-206744>
- [3]: Béton bas carbone : Substitution partielle des ciments Portland, A. Marlot, X. Jourdain, H. Horsin Molinaro, [https://eduscol.education.fr/sti/si-ens-paris-saclay/ressources\\_pedagogiques/beton-bas-carbone-substitution-partielle-des-ciments-portland](https://eduscol.education.fr/sti/si-ens-paris-saclay/ressources_pedagogiques/beton-bas-carbone-substitution-partielle-des-ciments-portland)
- [4]: Béton bas carbone : Bétons auto-activés, A. Marlot, X. Jourdain, H. Horsin Molinaro, [https://eduscol.education.fr/sti/si-ens-paris-saclay/ressources\\_pedagogiques/beton-bas-carbone-betons-auto-actives](https://eduscol.education.fr/sti/si-ens-paris-saclay/ressources_pedagogiques/beton-bas-carbone-betons-auto-actives)
- [5]: Formulation d'un béton ordinaire, H. Horsin Molinaro, X. Jourdain, octobre 2018, [https://eduscol.education.fr/sti/si-ens-paris-saclay/ressources\\_pedagogiques/formulation-dun-beton-ordinaire](https://eduscol.education.fr/sti/si-ens-paris-saclay/ressources_pedagogiques/formulation-dun-beton-ordinaire)
- [6]: Décarbonation : la feuille de route de la filière ciment à horizon 2030 et 2050, Ministère de l'économie, des finances et de la relance, Conseil national de l'industrie, mai 2021, [https://www.conseil-national-industrie.gouv.fr/files\\_cni/files/csf/construction/decarbonation\\_feuille\\_de\\_route\\_ciment.pdf](https://www.conseil-national-industrie.gouv.fr/files_cni/files/csf/construction/decarbonation_feuille_de_route_ciment.pdf)
- [7]: Le mix énergétique, Henri Safe, janvier 2021.
- [8]: Ciment, Wikipédia, mars 2021, <https://fr.wikipedia.org/wiki/Ciment>
- [9]: Ministère de l'économie, des finances et de la relance : Décarbonation : la feuille de route de la filière ciment à horizon 2030 et 2050, mai 2021, <https://www.conseil-national-industrie.gouv.fr/actualites/comites-strategiques-de-filiere/construction/decarbonation-la-feuille-de-route-de-la-filiere-ciment-horizon-2030-et-2050>,
- [10]: Fabrication d'une poutre en béton armé, Hélène Horsin Molinaro, Xavier Jourdain, novembre 2018, [https://eduscol.education.fr/sti/si-ens-paris-saclay/ressources\\_pedagogiques/fabrication-dune-poutre-en-beton-arme](https://eduscol.education.fr/sti/si-ens-paris-saclay/ressources_pedagogiques/fabrication-dune-poutre-en-beton-arme)
- [11]: La base documentaire de référence sur les ciments et bétons, Infociments, <https://www.infociments.fr/>
- [12]: Approche performancielle des bétons, AFGC, février 2018, [https://www.afgc.asso.fr/app/uploads/2016/10/1\\_5\\_RECO\\_Approche\\_performantielle\\_des\\_betons.pdf](https://www.afgc.asso.fr/app/uploads/2016/10/1_5_RECO_Approche_performantielle_des_betons.pdf)  
Approche performancielle, Infociments, avril 2018, <https://www.infociments.fr/betons/lapproche-performantielle>  
La démarche Performantielle, Benoit Chauvin, septembre 2017, <https://www.cerema.fr/system/files/documents/2017/09/5-Approche-performantielle.pdf>
- [13]: [https://www.pnrecybeton.fr/wp-content/uploads/2020/03/RECYBETON\\_Recommandations\\_2019-03.pdf](https://www.pnrecybeton.fr/wp-content/uploads/2020/03/RECYBETON_Recommandations_2019-03.pdf)
- [14]: <https://www.unicem.fr/wp-content/uploads/depliant-unpg-chiffres-2018-web.pdf>

Document : 14173-beton-bas-carbone-introduction-aux-enjeux-modernes-de-lindustrie-du-beton-ensps.pdf, page 18 sur 18

[15]: Handbook of Low Carbon Concrete, Ali Nazari et Jay G. Sanjayan, Butterworth-Heinemann, septembre 2016

[16]: Le béton, mis au défi des enjeux environnementaux, Guillaume Buttin, mai 2020, <https://www.lafabriqueecologique.fr/le-beton-mis-au-defi-des-enjeux-environnementaux/>

[a]: La fumée de silice : les origines (1), ACPresse, avril 2019, Section : Savoirs, <https://www.acpresse.fr/la-fumee-de-silice-les-origines/>

[b]: Formulation d'un béton ordinaire, Hélène HORSIN MOLINARO, Xavier JOURDAIN, octobre 2018, [https://eduscol.education.fr/sti/si-ens-paris-saclay/ressources\\_pedagogiques/formulation-dun-beton-ordinaire](https://eduscol.education.fr/sti/si-ens-paris-saclay/ressources_pedagogiques/formulation-dun-beton-ordinaire)

[c]: Norme ciment NF EN 197-1 : Composition des ciments courants, Infociments, <https://www.infociments.fr/norme-beton-nf-en-197-1-composition-des-ciments-courants>

[d]: INIES Les données environnementales et sanitaires de référence pour la bâtiment, <https://www.inies.fr/accueil/>

[e]: Fabrication du béton, LAFARGE, février 2016, <https://www.lafarge.fr/fabrication-du-beton>

[f]: Comment la filière ciment va se décarboner, Le Moniteur, page 4, <https://www.lemoniteur.fr/article/comment-la-filiere-ciment-va-se-decarboner.2146309>

[g]: Fumée de silice, Wikipédia, novembre 2020, [https://fr.wikipedia.org/wiki/Fum%C3%A9e\\_de\\_silice](https://fr.wikipedia.org/wiki/Fum%C3%A9e_de_silice)

Ressource publiée sur Culture Sciences de l'Ingénieur : <https://eduscol.education.fr/sti/si-ens-paris-saclay>



## Le stockage de carbone par les prairies

Armelle Gac, Jean-Baptiste Dollé, André Le Gall, Katja Klumpp, Tiphaine Tallec, Jerome Mousset, Thomas Eglin, Antonio Bispo, Jean-Louis J.-L. Peyraud, Philippe Faverdin

► **To cite this version:**

Armelle Gac, Jean-Baptiste Dollé, André Le Gall, Katja Klumpp, Tiphaine Tallec, et al.. Le stockage de carbone par les prairies : Une voie d'atténuation de l'impact de l'élevage herbivore sur l'effet de serre. Le stockage de carbone par les prairies : Une voie d'atténuation de l'impact de l'élevage herbivore sur l'effet de serre, Institut de l'Elevage - INRA, 12 p., 2010, Collection l'Essentiel. hal-02824535

**HAL Id: hal-02824535**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02824535>**

Submitted on 6 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



## Le stockage de carbone par les prairies

### *Une voie d'atténuation de l'impact de l'élevage herbivore sur l'effet de serre*

La contribution de l'agriculture aux émissions de gaz à effet de serre (GES) est discutée. Il est donc nécessaire de préciser son importance, en veillant bien à la relier à la finalité principale de l'agriculture qui consiste à couvrir les besoins alimentaires et nutritionnels des populations humaines. L'agriculture est une source significative d'émissions de GES. Mais en contrepartie, elle détient d'indéniables atouts pour les réduire, à la fois par la baisse de ses émissions gazeuses et par sa capacité à séquestrer le carbone dans les sols, notamment *via* les prairies.

L'objet de cette brochure est de préciser le potentiel de l'élevage herbivore français pour entretenir et accroître la séquestration de carbone par les prairies et les haies. Il s'agit *in fine* de repositionner la contribution de ce secteur d'activité au changement climatique, sur la base de son impact réel sur l'effet de serre.

## Agriculture et changement climatique : la prise en compte du stockage de carbone se généralise

De nombreux pays sont engagés dans des protocoles et conventions internationales : Protocole de Kyoto, Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique. Malgré l'issue mitigée des négociations de Copenhague en 2009, des objectifs de réduction des GES sont affirmés et des actions sont envisagées pour y parvenir au niveau européen (Paquet Climat-Energie de l'Union Européenne) et au niveau français (Facteur 4 et Grenelle de l'Environnement). Une comptabilisation fine des émissions et des capacités de réduction par secteur devient alors nécessaire pour décliner les mesures à entreprendre.

Au début des années 2000, des études de grande ampleur ont été menées pour évaluer l'état des sols et de leurs stocks de matière organique, que ce soit à l'échelon national<sup>1</sup> ou à l'échelon international<sup>2</sup> (globalement, 1 500 milliards de tonnes de carbone dans le premier mètre de sol au niveau mondial<sup>3</sup>).

Ces travaux font également état de la **diminution des stocks de carbone dans la plupart des systèmes agricoles** à travers le monde depuis une cinquantaine d'années. Cette dynamique est principalement causée par les changements d'affectation des terres (déforestation, mise en culture des prairies), l'intensification du travail du sol, la réduction des apports de matières organiques et l'érosion des sols agricoles.

Au niveau mondial, le rôle de l'agriculture et de l'élevage dans la lutte contre le changement climatique est désormais largement reconnu par la FAO<sup>4</sup>. Il est admis que les sols représentent le puits de carbone, naturel et à long terme (50-100 ans) le plus important sur les surfaces continentales. Le stockage de carbone par les prairies constitue donc une voie prometteuse pour contrebalancer les émissions de GES. L'élevage herbivore a ainsi un rôle majeur à jouer dans l'atténuation du changement climatique.

Ces résultats plaident pour **raisonner en termes de bilan**, en considérant à la fois les sources de gaz à effet de serre et leur compensation *via* les puits de carbone.

<sup>1</sup> Arcurus et al., 2002  
<sup>2</sup> FAO, 2002

<sup>3</sup> IPCC, 2007  
<sup>4</sup> FAO, 2009

### QUELQUES REPÈRES SUR L'EFFET DE SERRE ET LA CONTRIBUTION DE L'AGRICULTURE

L'effet de serre est un phénomène naturel qui empêche une partie des rayons infrarouges provenant de la Terre de traverser l'atmosphère pour s'échapper vers l'espace. Bénéfique lorsqu'il maintient à la surface de la Terre une température moyenne de 14 °C, il devient facteur de déséquilibres lorsqu'il s'accroît fortement.

Les activités agricoles génèrent principalement trois gaz à effet de serre : le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>) et le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O). À la différence des autres secteurs d'activité dont la contribution aux émissions de gaz à effet de serre intervient surtout du fait de l'utilisation de carbone d'origine fossile (combustion d'énergies fossiles), le secteur agricole se caractérise par la modification des formes de l'azote (en N<sub>2</sub>O) et de carbone d'origine organique (en méthane et biomasse dans le sol).

Tableau 1 : Potentiel de Réchauffement Global (PRG) des différents gaz à effet de serre (à 100 ans)

Gaz à effet de serre	PRG
CO <sub>2</sub>	1
CH <sub>4</sub>	25
N <sub>2</sub> O	298

Source : IPCC, 2007

La contribution à l'effet de serre des différents gaz est variable et s'exprime par leur potentiel de réchauffement global (PRG), qui correspond à la puissance radiative qu'ils renvoient vers le sol, cumulé sur une durée définie, ici de 100 ans. Le PRG se mesure relativement au CO<sub>2</sub> et l'impact sur l'effet de serre de chacun des gaz s'exprime en quantité d'équivalent CO<sub>2</sub> (eq. CO<sub>2</sub>) (Tableau 1).

En France, l'agriculture contribue pour environ 20 % au pouvoir de réchauffement global national (Tableau 2).

Tableau 2 : Émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole en 2008

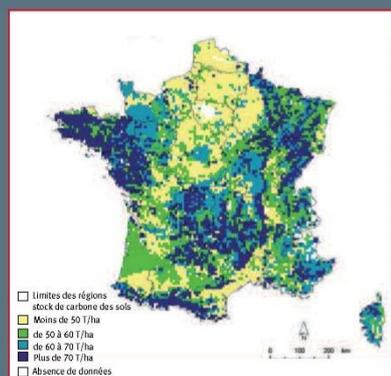
Gaz à effet de serre et sources	Émissions (Mt eq. CO <sub>2</sub> )
CH <sub>4</sub> entérique	28,7
CH <sub>4</sub> déjections	14,3
<b>CH<sub>4</sub> total</b>	<b>43,1</b>
N <sub>2</sub> O lié aux déjections	6,1
N <sub>2</sub> O lié aux engrais organiques et minéraux	49,5
<b>N<sub>2</sub>O total</b>	<b>55,5</b>
<b>CO<sub>2</sub> lié à la consommation d'énergie</b>	<b>10,4</b>
<b>TOTAL Mt eq. CO<sub>2</sub></b>	<b>109,0</b>
<b>Part de l'agriculture dans le total national (%)</b>	<b>20,5</b>

Source : Citepa, 2010

### DES STOCKS DE CARBONE ORGANIQUE IMPORTANTS DANS LES RÉGIONS D'ÉLEVAGE HERBIVORE

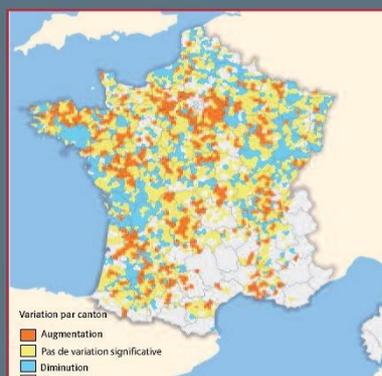
Les régions d'élevage conservent des stocks de matière organique nettement plus importants (Carte 1). Elles bénéficient de l'effet combiné des prairies, des apports de fumier et d'un moindre recours au labour. En effet, les prairies, au même titre que les forêts, constituent des réservoirs de carbone importants, puisqu'elles peuvent stocker 70 t C/ha sur l'horizon 0-30 cm, alors que les terres arables ne comptent que 43 t C/ha.

Les sols agricoles sont en perte de matière organique, qui constitue un réservoir temporaire de carbone organique. Cette perte est estimée à 6 millions de tonnes de carbone par an (soit près de 0,2 % par an) entre les périodes 1990-1995 et 1999-2004. Elle touche principalement les sols qui disposaient des teneurs initiales les plus fortes (Carte 2). Ceci s'explique à la fois par une évolution globale des écosystèmes, une conversion des surfaces en prairies vers des cultures annuelles et une modification des pratiques agricoles (approfondissement du travail du sol, chaulage...).



Carte 1 : Estimation des stocks de carbone organique dans la partie superficielle des sols (0-30 cm) en t/ha

Source : INRA, 2001, in Antoni et Arrouays, 2007



Carte 2 : Variation de la teneur en carbone organique entre les périodes 1990-1995 et 1999-2004 par canton

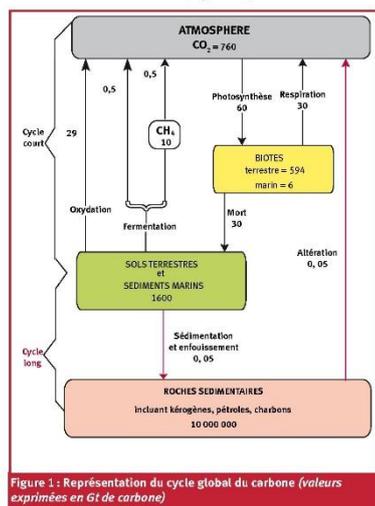
Source : GIS Sol - BDAT, 2007, in Antoni et Arrouays, 2007

## Le phénomène de stockage de carbone par les sols en agriculture

### Le cycle du carbone : distinguer cycle court et cycle long

Le carbone (C) suit un cycle, c'est-à-dire que, schématiquement, il n'y a pas de création de nouvel atome de carbone, mais des passages par différentes molécules, dans différentes sphères, appelées réservoirs. Les trois grands réservoirs soumis à des mouvements à une échelle de temps humaine (environ 100 ans) sont l'atmosphère, les océans et la biosphère (plantes et animaux continentaux). À ce carbone qui circule relativement rapidement, il faut ajouter de grandes quantités de carbone sous forme de sédiments, de roches et de combustibles, situé sous terre ou au fond des océans (lithosphère). Ce carbone-ci, au contraire, est plutôt inerte : naturellement, les stocks mettent plus de 200 millions d'années à se constituer (par sédimentation ou enfouissement du carbone de surface) et à se dégrader (par altération des roches et *via* le volcanisme).

Il existe donc deux cycles du carbone en interaction étroite, mais répondant à des échelles de temps très différentes : un **cycle court**, qui implique le vivant, les océans de surface et les sols, et un **cycle long** dans lequel interviennent l'océan profond, les roches et sédiments, les volcans et les combustibles fossiles (Figure 1).



Source : Kump et al., 1999

Dans les réservoirs de carbone à renouvellement rapide, les organismes vivants d'un écosystème tiennent un rôle central. Les échanges avec l'atmosphère se font sous forme de gaz carbonique ( $CO_2$ ) dans les deux sens : alors que les fermentations (dégradation de matière organique), la respiration des bactéries, des animaux et des végétaux dégagent du  $CO_2$ , la photosynthèse des végétaux chlorophylliens fixe le carbone pour leur croissance (création de matière organique ou biomasse). La photosynthèse consiste ainsi à transformer le carbone atmosphérique en tissus végétaux, à condition que les plantes soient correctement alimentées en azote et éléments minéraux.

### LES DIFFÉRENTES FORMES D'ÉCHANGES DE CARBONE ENTRE L'ATMOSPHERE ET LA BIOSPHERE (PLANTES ET ANIMAUX)

#### • Photosynthèse

$6 H_2O + 6 CO_2 + \text{énergie solaire} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6 O_2$   
eau + dioxyde de carbone + énergie solaire  $\rightarrow$  glucose + dioxygène gazeux

#### • Respiration cellulaire

$C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 H_2O + 6 CO_2 + \text{énergie}$   
glucose + dioxygène gazeux  $\rightarrow$  eau + dioxyde de carbone + énergie

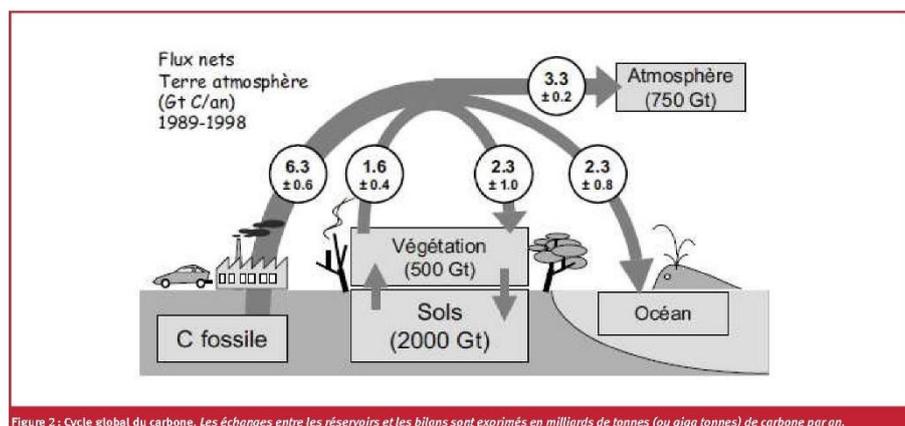
#### • Fermentation

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 6 CO_2 + \text{énergie} + \text{déchets}$   
glucose  $\rightarrow$  dioxyde de carbone + énergie + déchets variés (méthane, éthanol, etc.)

Le fonctionnement du cycle du carbone résulte d'un équilibre entre les flux entrants et sortants, qu'il s'agisse de flux de carbone organique lié à des matières solides ou de carbone minéral lié à des molécules gazeuses. Les flux de carbone à l'échelle planétaire résultent des activités naturelles et des activités humaines, dites anthropiques, contribuant ainsi au cycle global du carbone (Figure 2).

Sur les continents, certains écosystèmes tels que les prairies et forêts, mais aussi les tourbières et certains sols, captent plus de carbone qu'ils n'en restituent : ils jouent ainsi un rôle plus ou moins important de stockage de carbone (puits de carbone).

Concernant les échanges avec l'hydrosphère (rivières, lacs, océans), le carbone est surtout stocké sous forme de carbonate et de biomasse planctonique. Du fait de la forte solubilité du  $CO_2$  dans l'eau, et de l'importance du volume des océans, la capacité de stockage des couches supérieures des océans (jusqu'à 100 m) est impressionnante : jusqu'à 63 fois plus élevée que celle de l'atmosphère.



### Les échanges de carbone au niveau des sols : entre émissions et stockage

Depuis quelques décennies, nous assistons à un réchauffement climatique anormalement rapide et brutal. Les connaissances actuelles permettent de l'imputer en grande partie au rejet de GES, dont deux contiennent un atome de carbone : le dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) et le méthane ( $\text{CH}_4$ ). Afin de comprendre et surtout de prévoir le rôle des activités humaines dans le changement climatique actuel et à venir, le flux de ces deux composés dans l'atmosphère doit être quantifié. La combustion des ressources en énergie fossile (charbon, pétrole et gaz naturel), à laquelle il faut rajouter la déforestation et les pratiques agricoles trop intensives (labour profond, fertilisation supérieure aux besoins des plantes...), concourent à la perte de stocks de carbone et injectent actuellement dans l'atmosphère environ 7,9 Gt C<sup>4</sup> par an sous forme de  $\text{CO}_2$  (Figure 2). L'océan superficiel, la végétation et les sols absorbent une partie du  $\text{CO}_2$  émis (à hauteur de 4,6 Gt C/an). Le solde positif entre le  $\text{CO}_2$  émis et le  $\text{CO}_2$  absorbé contribue à l'enrichissement atmosphérique en  $\text{CO}_2$  à raison de 3,3 Gt C/an.

Chaque année, la quantité de carbone fixé sous forme organique par la photosynthèse (et égale à 2,3 Gt) est supérieure de 0,7 Gt C au flux de carbone rejeté sous forme gazeuse par la respiration et la fermentation (dioxyde de carbone, méthane) (égal à 1,6 Gt) (Figure 2).

<sup>1</sup> 7,9 Gt = 6,3 Gt provenant de la combustion des énergies fossiles du fait des activités humaines  
<sup>4</sup> 1,6 Gt dues à la déforestation et aux pratiques agricoles trop intensives.  
<sup>4</sup> Fontaine et al., 2007

Certains compartiments de l'écosystème, en particulier les sols, retiennent plus de carbone qu'ils n'en restituent, contribuant ainsi au **stockage de carbone**, via le retour au sol de la biomasse aérienne et racinaire, et l'apport de matières organiques exogènes. Le taux de stockage de carbone par les sols est plus ou moins important et la conservation des stocks résultants plus ou moins longue. Une fois séquestré, le carbone peut résider dans le sol de quelques heures à plusieurs milliers d'années (carbone profond<sup>5</sup>). Son temps de résidence et/ou sa perte dépendent non seulement de sa position dans les horizons du sol mais aussi des facteurs environnementaux (température, travail du sol, décomposabilité des apports végétaux, feux, déforestation, déficit en eau et nutriments, etc.).

Un déstockage de carbone (déforestation, retournement de prairies, utilisation des combustibles fossiles) conduit à une libération massive de  $\text{CO}_2$  et contribue à l'augmentation de l'effet de serre. Les puits de carbone terrestres constituent donc un enjeu pour la stabilité et la protection du climat. **Les voies de limitation de l'effet de serre concernent ainsi l'augmentation des stocks de carbone dans les sols mais aussi, et avant tout, la protection des puits de carbone terrestres existants que sont les forêts primaires ou anciennes, les écosystèmes prairiaux et les tourbières.**

### Les sols agricoles : un potentiel important de puits de carbone

Les principaux puits de carbone terrestres sont les forêts et les prairies. Néanmoins, le stockage pérenne dans le sol représentant seulement moins de 10 % du carbone fixé par la photosynthèse, il correspond donc à un phénomène en marge du flux majeur constitué par le couple photosynthèse/respiration. Les stocks importants dans

Tableau 3 : Stock de carbone dans le sol par hectare, sur l'horizon 0-30 cm, en fonction du type d'occupation du sol

Type de couvert	Stock de carbone (t C/ha)
Terre arable	43
Prairie	70
Forêt mélangée	70
Pelouse d'altitude	93

Source : Arrauays et al., 2002

les sols prairiaux et forestiers (Tableau 3) s'expliquent par un flux de carbone entrant plus important (davantage de racines et débris, couvert permanent et plus dense au niveau du sol), une décomposition plus lente de la matière organique du sol en l'absence de labour et d'aération du sol et enfin, une dégradation plus faible des racines riches en lignines.

Sur prairies, le retour au sol des déjections animales, seules ou avec litière, ainsi que l'apport de composts, contribuent également à l'accroissement des stocks de matières organiques. Ces restitutions s'ajoutent aux apports de carbone par les résidus d'herbe et les débris racinaires.

Concernant les surfaces en grandes cultures, la restitution des résidus de culture, l'implantation d'engrais verts, la diminution du travail du sol ainsi que l'épandage de déchets organiques contribuent à alimenter les stocks de carbone des sols.

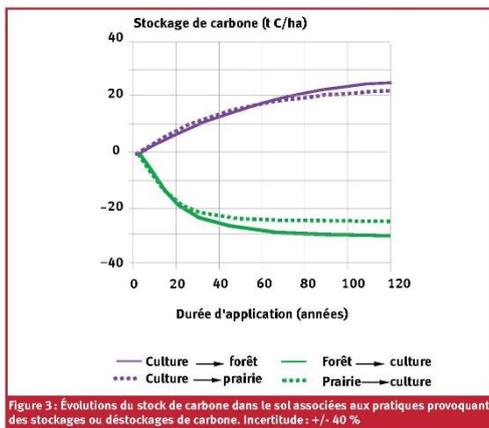
Enfin, il ne faut pas négliger le stockage du carbone dans le sol sous les haies et les bosquets, très fréquemment présents dans les fermes d'élevage d'herbivores. Leur surface peut représenter entre 10 et 15 % de la SAU de ces exploitations.

### Stockage et déstockage du carbone des sols : des dynamiques bien différentes

En fonction des caractéristiques du sol (teneur en matière organique initiale, teneurs en argile et en calcaire, etc.), de son activité biologique et des événements qui l'affectent (fertilisation, labour, etc.), le carbone peut être stocké, par rétention sous forme organique, ou déstocké sous forme de CO<sub>2</sub>, par libération dans l'atmosphère de carbone minéral. Le sol est donc tout à la fois un puits ou une source de carbone.

Le stockage du carbone est non linéaire. Rapide durant les 30 à 40 premières années, il ralentit ensuite (Figure 3). Il dépend en effet de la cinétique de décomposition de la matière organique par la communauté microbienne du sol, et tend à terme

<sup>2</sup>Système d'Observation et d'Expérimentation, sur le long terme, pour la Recherche et l'Environnement (SOERE) « Agro-écosystèmes Cycles Biogéochimiques et Biodiversité (ACBD) » - Site de Laquaille, UREP-Inia Clément-Ferrand



Source : Arrauays et al., 2002

vers un équilibre où les entrées et les sorties se compensent. Cependant, il ne semble pas y avoir de limite temporelle au stockage du carbone, des prairies très anciennes pouvant continuer à stocker du carbone sur de très longues périodes<sup>2</sup>.

Par ailleurs, la conversion d'une prairie (ou d'une forêt) en culture, du simple fait du travail du sol, engendre un déstockage de carbone deux fois plus rapide et deux fois plus important durant les 20 premières années que le stockage induit par la conversion inverse (Figure 3). En effet, ces conversions engendrent des conditions qui conduisent à une perte du carbone stocké par le sol, libéré dans l'atmosphère sous forme de CO<sub>2</sub> (aération du sol, accroissement de la minéralisation, etc.).

**Au final, deux voies sont identifiées pour limiter les pertes de carbone par les sols et favoriser leur capacité à compenser l'effet de serre :**

- maintenir les stocks de carbone actuels par la conservation des surfaces en prairie permanente existantes et éviter leur retournement ;
- favoriser l'accroissement annuel des stocks de carbone, tout en tenant compte des caractères réversibles et vulnérables de ce processus.



Photo 1 : Les prairies sont des puits de carbone. En effet, la quantité de carbone absorbée est supérieure à la quantité émise durant la phase de croissance de la prairie.

### Les facteurs d'influence du stockage de carbone dans les sols

La dynamique de stockage de carbone dans les sols est un phénomène complexe qui est influencé par plusieurs paramètres environnementaux ou en lien avec les pratiques agricoles.

#### › Les changements climatiques : des effets antagonistes

Les conditions et aléas climatiques (température et pluviosité) jouent un rôle dans la dynamique du carbone des sols. L'augmentation historique de la concentration en CO<sub>2</sub> atmosphérique accroît actuellement la capacité des couverts végétaux à fixer le carbone atmosphérique pour le convertir en biomasse par photosynthèse. En prairies, dans l'hypothèse où d'autres facteurs limitants (disponibilité en azote ou en eau) n'interviennent pas, cela peut se traduire par une augmentation des stocks de carbone dans la biomasse aérienne et racinaire et par une restitution importante au sol, donc par un **accroissement potentiel du stockage de carbone du sol**<sup>8</sup>.

Cependant, le changement climatique engendre également des événements extrêmes : périodes de sécheresse ou de fortes précipitations. Ainsi, à l'échelle de l'Europe, la canicule de 2003 a réduit de 500 millions de tonnes, comparativement aux résultats enregistrés en 2002, le stockage net de carbone dans les écosystèmes, ce qui équivaut à trois années d'émission de GES par un pays comme la France. Ceci s'explique par la diminution de la dissolution du CO<sub>2</sub> dans les océans rendus plus chauds, l'augmentation de la dégradation de la matière organique des tourbières provoquant un rejet de CO<sub>2</sub> et de méthane, et par l'accélération de la décomposition de la litière... Cependant, des résultats antérieurs ont montré qu'un simple réchauffement de 3 °C n'affectait pas significativement le stockage annuel de C<sup>9</sup>.

Il apparaît donc nécessaire de s'interroger sur la **vulnérabilité des stocks de carbone des sols prairiaux face au changement climatique**. De nombreux experts craignent un phénomène d'emballement des changements climatiques par l'effet combiné de sécheresses répétées et du réchauffement du climat qui serait responsable d'une accélération de la minéralisation de la matière organique stockée.

#### › Le changement d'usage des terres : les prairies permanentes à l'honneur

Le changement d'usage des terres (conversion d'un bois, d'une prairie ou d'une culture) s'accompagne

de modifications des caractéristiques physico-chimiques du milieu, du mode et du régime d'incorporation des entrées organiques et de la nature de la matière organique du sol. Les niveaux de stockage et déstockage qu'engendrent ces changements sont présentés dans le tableau 4.

Tableau 4 : Estimation des impacts de changement d'usage des terres sur le stockage de carbone dans les sols

Conversion de terres	Flux additionnel annuel moyen en t C/ha/an (scénario à 20 ans)	Équivalences en CO <sub>2</sub> émis ou capté (t eq. CO <sub>2</sub> /ha/an) <sup>10</sup>
	Stockage de carbone	Captage de CO <sub>2</sub>
Culture -> Prairie Permanente	0,49 ± 0,26	0,84 à 2,75
Culture -> Boisement	0,44 ± 0,24	0,73 à 2,49
Prairie permanente -> Boisement	inférieur à + 0,1 ± 0,2	- 0,1 à 0,3
	Déstockage de carbone	Émissions de CO <sub>2</sub>
Prairie permanente -> Culture	-0,95 ± 0,3	2,4 à 4,6
Bois -> Culture	-0,75	2,75
Bois -> Prairie permanente	-0,1 ± 0,1	0 à 0,7

Source : Arrouays et al., 2002.

#### › Les modalités de gestion des prairies : viser la pérennité du couvert, un apport d'azote raisonné et un pâturage optimal

La dynamique d'évolution du carbone dans le sol dépend des **pratiques de gestion des prairies** qui peuvent avoir un effet sur les conditions physico-chimiques du milieu et de la protection physique des matières organiques du sol (Tableau 5) :

- l'augmentation de la durée de la rotation impliquant des prairies temporaires ou la conversion de prairies temporaires en prairies permanentes augmente le stockage de carbone ;

- l'apport modéré d'azote organique accroît la séquestration du carbone (engrais, déjections) ; *a contrario*, une carence en azote peut provoquer un déstockage de carbone. Les microbes du sol puisent dans les réserves de l'humus du sol, lorsque le ratio C/N est faible, d'où un déstockage de carbone. Néanmoins, cette situation est très peu fréquente car le trèfle blanc s'installe progressivement dans une prairie ;

- la nature du couvert végétal influence la capacité d'un agrosystème à séquestrer du carbone : la présence de légumineuses permet une autorégulation en azote et donc le maintien du stock de carbone de l'humus (pas de carence)<sup>11</sup> ;

- le pâturage permet un meilleur stockage de carbone que la fauche *via* un apport direct de matière organique par les déjections et moins d'exportation de carbone du fait de l'herbe résiduelle<sup>12</sup>. Inversement, la fauche exclusive et fréquente de la prairie peut conduire à des niveaux de prélèvement trop forts (exportations de carbone importantes et répétées) ;

<sup>8</sup> Soussana et Lüscher, 2007

<sup>9</sup> Loizeau et Soussana, 1999

<sup>10</sup> CO<sub>2</sub> + 44/12 C, le poids en encadré d'une molécule CO<sub>2</sub> représente 1/3,66 du poids total de la molécule.

<sup>11</sup> Shahzad et Fontaine, à paraître

<sup>12</sup> Soussana et al., 2010

Pratiques mises en place sur prairies	Flux de stockage additionnel annuel moyen/ha (scénario à 20 ans)
Augmentation de la durée des prairies temporaires et intensification raisonnée	0,1 à 0,5 ± 0,25 t C/ha/an
Conversion de prairies temporaires en prairies permanentes	+ 0,3 à 0,4 ± 0,25 t C/ha/an
Intensification modérée des prairies permanentes pauvres (fertilisation)	+ 0,2 ± 0,25 t C/ha/an

Source : Arrouays et al., 2002.

Prairie temporaire : prairie renouvelée depuis moins de 6 ans (en rotation avec des cultures)  
Prairie permanente : prairie naturelle ou semée depuis plus de 6 ans (destinée à rester en place)

- l'intensité du pâturage joue également sur les niveaux de stockage, en lien avec l'herbe résiduelle. Les pâturages très ras laissent moins d'organes aériens, sources de litière puis de carbone, et le surpâturage peut engendrer une dégradation du couvert végétal. Inversement, les pâturages plus laxistes laissent davantage d'organes sénescents. Mais, il reste à établir le meilleur compromis entre performances animales et stockage de carbone par les prairies.

Au niveau des cultures, les principaux facteurs de variation sont les suivants :

- une diminution du travail du sol, voire un passage au non-travail, limite le phénomène de déstockage de carbone (l'effet bénéfique du passage au non-labour est toutefois réversible) ;

- la restitution au sol des résidus de la culture ou l'épandage de déchets organiques, de même que l'implantation de cultures intermédiaires (avec non-exportation des résidus pour éviter le sol nu) accroissent les apports de matières organiques.

À partir de l'expertise collective de l'INRA, des indications sur le flux de stockage additionnel annuel par hectare, en fonction des pratiques mises en place sur les prairies, peuvent être données (Tableau 5).

Pour les grandes cultures, la mise en œuvre des pratiques visant à limiter le travail du sol et enrichir le sol en matière organique sont également à préconiser pour conserver et accroître les stocks de carbone du sol. On rappellera également que la transition du non-labour au labour est à éviter, car le déstockage est deux fois plus rapide que le stockage<sup>14</sup>.

## La quantification du stockage de carbone en systèmes prairiaux

### De récents projets européens confirment le rôle de la prairie comme puits de carbone

Plusieurs travaux sur le stockage de carbone sous prairies ont été menés à grande échelle dans le cadre des projets européens GreenGrass<sup>15</sup> et son successeur CarboEurope<sup>16</sup>.

Dans le cadre de ces projets, deux synthèses, réalisées à partir des résultats de 28 sites de prairies appartenant à un réseau européen, montrent que la productivité primaire brute (GPP) des prairies est comparable à celle des forêts en Europe, et que les prairies constituent des puits nets pour le CO<sub>2</sub> atmosphérique, stockant de 500 à 1 200 kg C/ha/an selon les modalités de gestion (chargement animal, mode d'utilisation, fertilisation). Les niveaux de stockage net de carbone se situent en moyenne autour de 1 000 kg C/ha/an.

Exprimée en équivalent CO<sub>2</sub>, la quantité de carbone stockée par la prairie permettrait globalement de compenser la quantité de méthane émise par les animaux valorisant cette même prairie.

Les résultats sont convergents quelle que soit la méthode d'estimation : bilan des flux de GES (mesures sur sites à l'aide d'appareils sophistiqués) ou analyses de la matière organique du sol<sup>17</sup>. Malgré la variabilité des niveaux de stockage entre sites et l'incertitude sur les valeurs mesurées, ces résultats tendent donc à montrer que les niveaux de stockage sous prairie en Europe du Nord peuvent être de grande ampleur et confirment leur rôle de puits de carbone.



Photo 2 : Le stockage de carbone par les prairies permet de compenser le méthane émis sur ces mêmes prairies.

<sup>13</sup> Le sol nu est plus vulnérable aux activités microbiennes et au lessivage

<sup>14</sup> Arrouays et al., 2002

<sup>15</sup> Saussana et al., 2007

<sup>16</sup> Schulze et al., 2009

<sup>17</sup> Saussana et al., 2010

### Quelles valeurs retenir ?

Dans l'attente de travaux supplémentaires (Carboextrême, GHG-europe, Animal Change) pour préciser ces niveaux de stockage et réduire leur incertitude, des coefficients sont proposés pour les systèmes herbivores (Tableau 6). Ces valeurs sont basées sur les estimations de flux nets annuels de carbone pour différents types d'occupation des sols. Elles ont été reprises dans la méthodologie GESTIM® pour l'estimation de l'impact des activités agricoles sur l'effet de serre.

Ces niveaux de stockage proposés sont volontairement prudents et minimalistes au regard des dernières références publiées et citées précédemment. Ils constituent certainement une valeur moyenne au regard de la variabilité des situations (plaine, montagne, âge de la prairie, etc.) et des niveaux d'incertitude associés. Les évolutions méthodologiques et l'avancement des connaissances permettront à terme d'affiner ces coefficients et de les préciser selon les contextes. Dans cette attente, l'utilisation de ces valeurs permet dans l'immédiat de considérer l'intérêt du stockage de carbone par les prairies et le rôle majeur de l'agriculture dans la compensation des émissions de GES et l'atténuation du changement climatique.

Tableau 6 : Valeurs de flux nets annuels de stockage de carbone additionnel dans le sol, en fonction du mode d'occupation (par hectare, sur l'horizon 0-30 cm, scénario à 20 ans)

Type de couvert	Facteur moyen de stockage/déstockage
Prairie de moins de 30 ans	+ 500 kg C/ha/an
Prairie de plus de 30 ans	+ 200 kg C/ha/an
Parcours	+ 250 kg C/ha/an*
Retournement de prairie	- 1 000 kg C/ha/an
Culture	0 kg C/ha/an
Halles**	+ 125 kg C/100 m linéaires de haie
	+ 100 kg C/ha/an***

Source: GESTIM, 2010

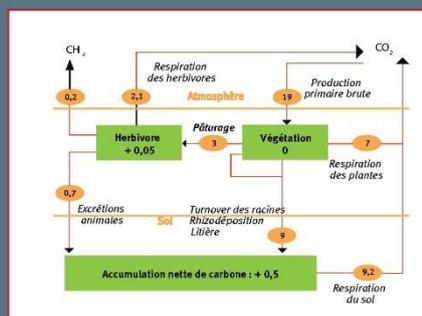
\* Communication personnelle

\*\* Haie: structure linéaire boisée caractérisée par une largeur inférieure à 15 m et une longueur supérieure à 25 m

\*\*\* À défaut de connaître le linéaire de haies, on applique un stockage moyen à l'ha de SAU, considérant 100 m linéaire/ha

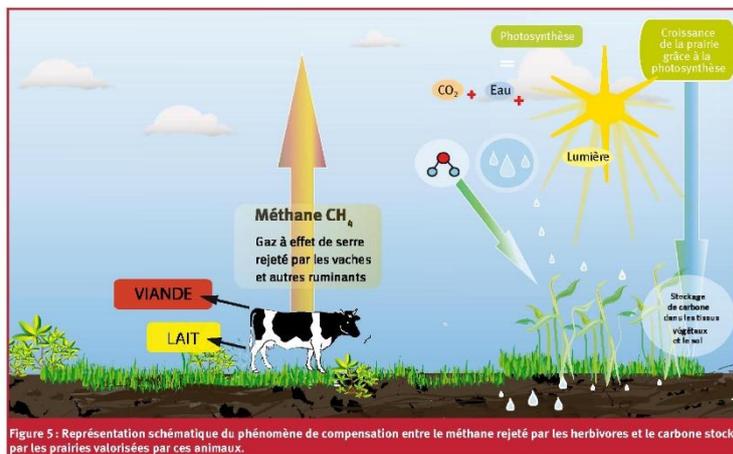
### FLUX DE CARBONE À L'ÉCHELLE D'UNE PRAIRIE

Dans les systèmes prairiaux, une partie du CO<sub>2</sub> fixé par les plantes est restituée à l'atmosphère par la respiration des animaux, après consommation des fourrages. Une petite partie est perdue sous forme de méthane, alors qu'une dernière partie retourne au sol, par l'intermédiaire des fèces (directement au pâturage ou sous forme de fumier et lisier). Ce retour au sol via les déjections animales s'ajoute aux apports de carbone par les litières, les résidus d'herbe et les racines. La différence entre ces apports et la respiration au niveau du sol constitue le stockage net de carbone au niveau d'un sol (Figure 4). Le flux total de carbone au niveau d'une prairie est donc très important, de l'ordre de 20 tonnes de carbone par hectare et par an. Le flux de carbone dû à l'émission de méthane est faible (de l'ordre de 0,2 t de carbone par ha et par an soit 1 % du flux total de carbone). Le carbone séquestré au niveau du sol est de l'ordre de 0,5 tonne de carbone par hectare, soit 2,5 % du flux total, et représente 1,83 tonnes de CO<sub>2</sub>.



Source : Soussana et al., 2004

<sup>18</sup> Gac et al., 2010



## Le bilan effet de serre des élevages herbivores en France

Le bilan « effet de serre » de l'élevage herbivore considère d'une part les émissions de GES liées à l'activité d'élevage (méthane, protoxyde d'azote, dioxyde de carbone) et d'autre part le stockage de carbone par les sols. La balance carbone nette ainsi obtenue renseigne sur la contribution effective des exploitations d'élevage à l'effet de serre. La comptabilisation des émissions utilise le potentiel de réchauffement global (PRG) des différents gaz proposé par le GIEC.

La méthode GES'TIM élaborée par les instituts techniques<sup>19</sup>, permet l'estimation de l'impact sur l'effet de serre d'une exploitation ou d'un produit agricole au portail de l'exploitation, par une approche de type « analyse de cycle de vie » (ACV). Le périmètre considéré intègre les postes d'émission et les flux de matières qui ont lieu en direct sur le site de l'exploitation mais également en amont de celle-ci (intrants de l'élevage et des cultures). La méthode effectue le bilan de l'ensemble des émissions et du stockage de carbone par les sols (prairies, haies) selon les hypothèses retenues précédemment (Tableau 6) afin d'établir à la fois une empreinte carbone brute et une empreinte carbone nette.

Une quantification de l'impact environnemental « contribution au changement climatique » sur les systèmes spécialisés de production de lait et de viande a été conduite à l'Institut de l'Élevage<sup>20</sup> sur un large échantillon d'exploitations issues de la base de données des Réseaux d'Élevage<sup>21</sup> (196 exploitations laitières et 350 exploitations allaitantes).

En élevage laitier, l'évaluation met en évidence des différences d'empreintes brutes peu marquées entre les systèmes (Figure 6 A). Les écarts se creusent lorsque l'on considère l'empreinte carbone nette (Figure 6 B) qui intègre la prise en compte du stockage de carbone par les prairies. Les systèmes les plus herbagers affichent ainsi des empreintes nettes inférieures, en lien avec la potentialité de leurs surfaces à stocker du carbone. Selon la part d'herbe dans le système, les systèmes laitiers étudiés affichent des empreintes carbone nettes comprises entre 0,8 à 1,1 kg éq.  $CO_2$ .

**Ainsi, le stockage de carbone sous les prairies et les haies permet une compensation comprise entre 5 et 30 % des émissions de GES des systèmes laitiers spécialisés, soit entre 10 et 70 % des émissions de méthane entérique.**

Les niveaux de compensation constatés pour les élevages laitiers s'expliquent par le fait que les vaches ingèrent d'autres aliments (maïs fourrage, céréales) issus de terres arables qui ne stockent pas autant de carbone que les prairies.

<sup>19</sup> Gac et al., 2010

<sup>20</sup> Gac et al., à paraître

<sup>21</sup> Réseau d'élevage : dispositif partenarial associant des éleveurs volontaires, les chambres d'Agriculture et l'Institut de l'Élevage.

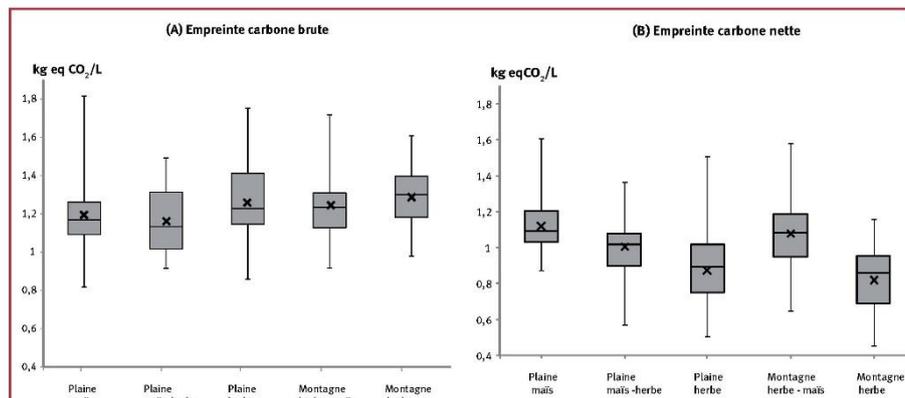


Figure 6 : Variabilité inter et intra-système des empreintes carbone brutes (A) et nettes (B) de systèmes laitiers spécialisés en France (en kg eq. CO<sub>2</sub>/L de lait). Pour chaque classe typologique, les impacts sont représentés sous forme de box plot (ou boîte à moustaches). La moitié de la population se situe entre le 1er et le 3e quartile (dans la partie grisée). L'autre moitié de la population se situe au-dessus et en dessous de chaque quartile. Le trait noir représente la médiane (distribution équitable des valeurs de part et d'autre) et la croix représente la moyenne.

Source : Réseaux d'Élevage, 2008 - Traitements Institut de l'Élevage

En **élevage allaitant**, la prise en compte du stockage de carbone sous les prairies conjuguée à une plus faible intensification du système (durée d'engraissement et présence en bâtiment plus courtes, part de prairie plus élevée, moins d'intrants, rencontrée dans les systèmes herbagers, se traduit par une empreinte carbone nette plus faible comparativement aux autres systèmes (Figure 7). Les empreintes carbone nettes des systèmes allaitants s'établissent entre 870 et 1 470 kg eq. CO<sub>2</sub> pour 100 kg de viande vive. **Dans ces systèmes,**

**selon la part d'herbe, le stockage de carbone sous les prairies et les haies permet une compensation comprise entre 25 et 50 % des émissions de GES, soit de 60 à plus de 100 % des émissions de méthane entérique en systèmes allaitant.**

Naturellement, ces valeurs pourraient être modifiées si les hypothèses de stockage de carbone par les prairies étaient modulées. Les résultats, en élevages laitiers et allaitants, montrent aussi une grande variabilité intra-système, qui laisse présager des marges de progrès dans tous les systèmes.

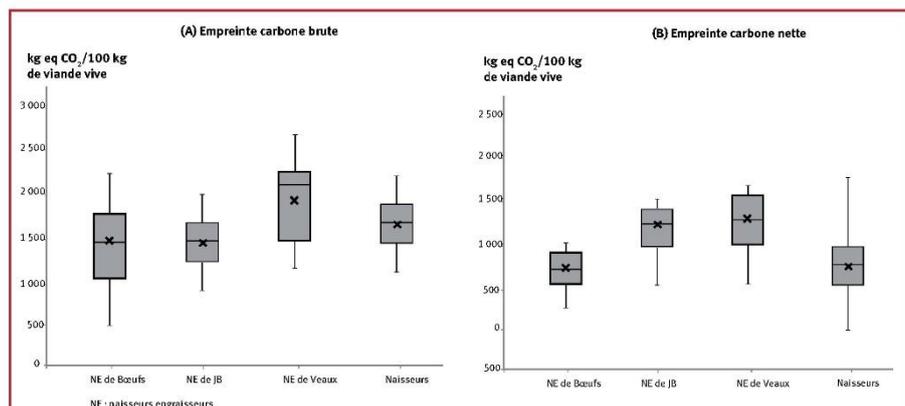


Figure 7 : Variabilité inter et intra-système des empreintes carbone brutes (A) et nettes (B) de systèmes allaitants spécialisés en France (en kg eq. CO<sub>2</sub>/100 kg de viande vive). Pour chaque classe typologique, les impacts sont représentés sous forme de box plot (ou boîte à moustaches). La moitié de la population se situe entre le 1er et le 3e quartile (dans la partie grisée). L'autre moitié de la population se situe au-dessus et en dessous de chaque quartile. Le trait noir représente la médiane (distribution équitable des valeurs de part et d'autre) et la croix représente la moyenne.

Source : Réseaux d'Élevage, 2008 - Traitements Institut de l'Élevage

## Pour en savoir plus...

**Antoni V. et Arrouays D., 2007.** Le stock de carbone dans les sols agricoles diminue. 4 pages. IFEN. N° 121.

**Arrouays D., Balesdent J., Germon J.-C., Jayet P.A., Soussana J.F., Stengel P., 2002 :** Stocker du carbone dans les sols agricoles de France ? Rapport d'expertise collective, réalisé par l'INRA à la demande du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable. Paris. 334 pages.

**CITEPA, 2010.** Inventaire des émissions de gaz à effet de serre en France au titre de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques. CORALIE format CCNUCC. CITEPA, Paris.

**FAO, 2002.** Rapport sur les ressources en sols du monde, La séquestration du carbone dans le sol pour une meilleure gestion des terres. Rome. 59 pages.

**FAO, 2009.** Review of evidence on drylands pastoral systems and climate change. Implications and opportunities for mitigation and adaptation. Rome. 50 pages.

**Fontaine S., Barot S., Barré P., Bdioui N., Mary B., Rumpel C., 2007.** Stability of organic carbon in deep soil layers controlled by fresh carbon supply. *Nature*, 450, 277-281.

**Gac A., Deltour L., Cariolle M., Dollé J.-B., Espagnol S., Flénet F., Guingand N., Lagadec S., Le Gall A., Lellahi A., Malaval C., Ponchant P., Tailleur A., 2010.** GES'TIM, Guide méthodologique pour l'estimation des impacts des activités agricoles sur l'effet de serre. Version 1.2. 156 p. Institut de l'Élevage, Paris.

**Gac A., Manneville V., Raison C., Charroin T., Ferrand M., 2010.** L'empreinte carbone des élevages d'herbivores: présentation de la méthodologie d'évaluation appliquée à des élevages spécialisés lait et viande. 3R.

**IPCC, 2007.** Climate Change 2007 : Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

**Kump L., Kasting J.F., Crane R.G., 1999.** The Earth System. Prentice Hall, 368 p.

**Loiseau P., Soussana J.F., 1999.** Elevated [CO<sub>2</sub>], temperature increase and N supply effects on the turnover of below-ground carbon in a temperate grassland ecosystem. *Plant and Soil*, 212, 123-134.

**Schulze E.D., Luysaert S., Ciais P., Freibauer A., Janssens I.A., Soussana J.F., Smith P., Grace J., Levin I., Thiruchittampalam B., Heimann M., Dolman A.J., Valentini R., Bousquet P., Peylin P., Peters W., Rodenbeck C., Etiope G., Vuichard N., Wattenbach M., Nabuurs G.J., Poussi Z., Nieschulze J., Gash J.H., 2009.** Importance of methane and nitrous oxide for Europe's terrestrial greenhouse-gas balance. *Nature Geoscience*, 2, 842-850.

**Soussana J.F., Loiseau P., Vuichard N., Ceschia E., Balesdent J., Chevallier T., Arrouays D., 2004.** Carbon cycling and sequestration opportunities in temperate grasslands. *Soil Use and Management*, 20, 219-230.

**Soussana J.F., Allard V., Pilegaard K., Ambus P., Amman C., Campbell C., Ceschia E., Clifton-Brown J., Czobel S., Domingues R., Flechard C., Fuhrer J., Hensen A., Horvath L., Jones M., Kasper G., Martin C., Nagy Z., Neftel A., Raschi A., Baronti S., Rees R.M., Skiba U., Stefani P., Manca G., Sutton M., Tuba Z., Valentini R., 2007.** Full accounting of the greenhouse gas (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>) budget of nine European grassland sites. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 121, 121-134.

**Soussana J.F., Lüscher A., 2007.** Temperate grasslands and global atmospheric change : a review. *Grass and Forage Science*, 62 (2), 127-134.

**Soussana J.F., Tallec T., Blanfort V., 2010.** Mitigating the greenhouse gas balance of ruminant production systems through carbon sequestration in grasslands. *Animal*, 4 : 334-350.

## Conclusion

Etre capable d'évaluer la contribution réelle à l'effet de serre des activités d'élevage est un enjeu majeur pour l'ensemble des filières qui en dépendent. Compte tenu des enjeux tant environnementaux qu'économiques ou sociétaux (maintien d'activité sur les territoires), il est fondamental de pouvoir fournir des estimations chiffrées fiables. Les études menées à ce jour permettent notamment de préciser le rôle des prairies dans le stockage de carbone.

Les premiers résultats présentés montrent tout l'intérêt d'un raisonnement global, seul à même de repositionner ce secteur sur la base de sa contribution réelle à l'effet de serre (raisonner par bilan). Ils permettent également de chiffrer la capacité de l'élevage herbivore à entretenir voire accroître la séquestration de carbone qui atténue l'effet de serre.

Enfin, de manière complémentaire, il apparaît que plusieurs leviers d'action disponibles en élevage pour réduire les émissions de GES peuvent être activés : alimentation, évolution des systèmes fourragers, productivité par vache, gestion des déjections, fertilisation, consommation d'énergie directe...

Par ailleurs, les systèmes prairiaux ont d'autres intérêts environnementaux au-delà du stockage de carbone. Ils contribuent également à rendre d'autres services écosystémiques tels que la régulation des cycles d'eau et la contribution à la préservation de la biodiversité et des paysages. Plus globalement, les thématiques environnementales étant interconnectées (émissions gazeuses, qualité de l'eau, biodiversité, etc.), elles doivent désormais être abordées de manière globale à l'échelle des systèmes de production. Ces questions doivent également être raisonnées au regard de l'ensemble des piliers de la durabilité : économie, écologie et social. Les systèmes basés sur la prairie sont souvent vertueux sur ces points.



Photo 3 : L'élevage herbivore permet de maintenir des prairies, puits de carbone.

Collection : L'Essentiel

### Rédaction :

Armelle Gac, Jean-Baptiste Dollé et André Le Gall (Institut de l'Élevage, UMT RIEL), Kadja Klumpp et Thiphaine Tallec (UREP - INRA UR 874), Jérôme Mousset, Thomas Eglin et Antonio Bispo (ADEME - Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie), Jean-Louis Peyraud et Philippe Faverdin (UMR PL - INRA, UMT RIEL).

Crédit photos : Institut de l'Élevage

Conception : Bêta Pictoris - Mise en page : Marie-Thérèse Gomez

### Édité par :

Institut de l'Élevage, - 149, rue de Bercy - 75 595 Paris CEDEX 12 - [www.inst-elevage.asso.fr](http://www.inst-elevage.asso.fr)

### Dépôt légal :

3<sup>e</sup> trimestre 2010 - © Tous droits réservés à l'Institut de l'Élevage  
Novembre 2010 - Réf : 001033026 / ISBN : 978-2-84148-994-7



ADEME



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Énergie





## **@128 - xxx - Wolxheim**

**Date de dépôt :** Le 03/04/2024 à 07:41:28

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Préserver cette belle zone de nature

### **Contribution :**

Pourquoi étendre le village d'Odratzheim de l'autre côté de la D422 ? Et surtout pourquoi choisir ce terrain qui longe le Kohbach et qui est une magnifique zone de nature avec des oiseaux rares comme la pie grièche, ou un habitat idéal pour le muscardin ? Pourquoi sacrifier ces zones refuges qui se font de plus en plus rares ? Considérez cette zone comme une richesse, un atout pour votre village, une zone naturelle riche en biodiversité, protégez la pour permettre aux générations futures de continuer à observer la nature à la porte de leur village. Pouvoir se promener dans la nature à quelques pas de chez soi est devenu tellement rare, alors pourquoi nous priver de cette chance ? Préférez vous vous promener dans une zone commerciale ou dans un petit bois près d'une rivière ? D'autant plus que ces "poumons" verts que nous envient les grandes villes sont essentiels pour préserver la qualité de l'air et permettent de limiter l'impact des canicules en offrant une zone refuge de fraîcheur aux animaux et aux promeneurs. Ce petit cour d'eau mérite qu'on lui préserve ce petit écrin de nature de quelques centaines de mètres carrés. Il y a très certainement d'autres possibilités entre D'Odratzheim et Kircheim pour trouver un espace pour construire les résidences prévues. Et en ce qui concerne la zone artisanale et commerciale, il y a celle de Marlenheim toute proche. Avons nous vraiment besoin de sacrifier cette belle zone de nature pour y mettre des cubes de béton et de tôle ? Et quel impact visuel dans le paysage ! Cette jolie route des vins qui participe au développement du tourisme, ces vues dégagées qui se font également de plus en plus rares, ce paysage naturel en préserve l'authenticité. Alors avant de tout massacrer, pensez à tous ces atouts que nous apporte ce petit coin de nature, un vrai havre de paix où il fait bon se promener, où la faune et la flore de notre belle région ont trouvé un cadre idéal pour se développer.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@129 - xxx - Oberhausbergen**

**Date de dépôt :** Le 03/04/2024 à 09:58:39

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Demande de modification

**Contribution :**

Bonjour, Vous trouverez en pièce jointe une demande de modification du PLU (voir fichier en pièce jointe), pour le compte de SA CONCEPT. Bien cordialement, Sébastien KAUFENSTEIN Architecte

**Pièce(s) jointe(s) :**

**Modification du Plan Local d'Urbanisme de la commune de Odratzheim**

Substitution de la zone 2AU en 1AU avec création d'un règlement pour la zone 1AU  
Enquête publique

Projet de création d'un lotissement en zone 1AU  
pour le compte de SA CONCEPT (M. Stéphane ALLAGUILLETTE)

**DEMANDE DE MODIFICATION DU REGLEMENT DU PLU**

Règlement écrit de la zone 1AU :

**ZONE 1AU : VOLUMETRIE DES CONSTRUCTIONS**

La hauteur des constructions est limitée à 10 mètres au faitage  
> peut-on augmenter à 12 mètres pour l'habitat collectif, groupé ou en bande ?

**ZONE 1AU : IMPLANTATIONS DES CONSTRUCTIONS**

Paragraphe 1 : Par rapport aux voies et emprises publiques :  
> peut-on ajouter que les terrains en seconde ligne qui disposent d'un accès à la voie publique ne sont pas concernés par les retraits d'implantation ?

Paragraphe 3 : Par rapport aux limites séparatives latérales :

- 3.1 > Peut-on ramener la distance minimale de retrait à 3 mètres au lieu de 6 mètres ?
- 3.2 > Peut-on ramener la distance minimale de retrait à 3 mètres au lieu de 4 mètres ?

Peut-on ajouter que la construction sur limite séparative est autorisée, sur 2 limites au maximum, sur une longueur de 8 mètres maximum ou 16 mètres cumulées et sur une hauteur de 3,50 mètres maximum ?

Paragraphe 4 : Par rapport aux limites séparatives de fond :

- > Peut-on supprimer ce paragraphe ou ramener la distance minimale de retrait à 3 mètres au lieu de 4 mètres ?

Pour SA CONCEPT,  
SEBASTIEN KAUFENSTEIN ARCHITECTE SARL

Le 25 mars 2024



## **@130 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 03/04/2024 à 12:08:06

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** PLU ODRATZHEIM

**Contribution :**

Suite à la décision de la commune d'ignorer royalement l'avis de l'Ae, je tenais à manifester mon mécontentement le plus total suite à cette décision. Stop à la bétonisation massive de nos espaces verts. Nous avons la chance d'habiter dans des communes dites "vertes" et soi-disant écoresponsables, aussi respectons nos engagements vis à vis de la nature et évitons, généralement pour des raisons économiques et/ou politiques, de vendre nos terrains au profit d'entités industrielles.

**Pièce(s) jointe(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@131 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 03/04/2024 à 13:06:32

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** avis sur modification PLU

**Contribution :**

cette modification qui permettra la création d'une zone artisanale dans ma commune est inutile, bien trop importante et d'un autre temps par rapport aux besoins de protection de la nature, de notre environnement. Elle ne prend pas en compte le besoin de protection d'espèces protégées et d'un biotope exceptionnel

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@132 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 03/04/2024 à 20:25:21

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Commune d'odratzheim

**Contribution :**

Non à la destruction d'un réservoir de biodiversité

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@133 - xxx - Marlenheim**

**Date de dépôt :** Le 03/04/2024 à 21:40:53

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Modification plu

**Contribution :**

En quoi un tel centre commercial, à proximité d'autres centres assez proches géographiquement, a t il sa place ? À mon sens, il est plus nécessaire d'agrandir les centres/structures existants, que de supprimer de la végétation.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@134 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 00:17:39

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Opposition ZAC Odratzheim

**Contribution :**

Opposition au projet:- préservation de la biodiversité si belle aux alentours de Odratzheim- des zones commerciales/industrielles sont déjà présentes à proximité pas nécessité de nouveaux commerces il y a de la place dans les zones aux alentours (Marlenheim par ex!) Stop à la bétonisation- nous sommes venus à Odratzheim pour son cadre. Préservons les petits villages, la nature qui entoure celui de Odratzheim et tous les petits habitants aux alentours (renard, hérisson, écureuils, oiseaux, martres, papillons...)- ce projet va à l'encontre des recommandations de Ae

**Pièce(s) jointe(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@135 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 00:28:38

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Opposition au projet de ZAC

**Contribution :**

Va a l'encontre de l'avis de l'Ae du Grand est Va a l'encontre des intérêts des habitants des petits villages qui ne souhaitent pas la bétonisation ni des commerces a proximité mais la nature qui entoure ce charmant village Met en péril la biodiversité du site, en 2024 ce n'est plus possible on pense a nos enfants, au futur a la planète, cette zone n'est absolument pas indispensable, futuriste, conceptuelle, logique.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@136 - xxx - Mülhausen**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 07:04:22

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Opposition au projet du PLU de la commune d'Odratzheim

**Contribution :**

Après avoir parcouru la documentation disponible pour le projet et lu les avis s'y opposant afin de me faire mon avis personnel, je me vois obligée de m'aligner avec la seconde opinion. Bien que la construction de logements évoquée doit être bénéfique pour le plus grand nombre, celle-ci ne doit pas se faire au détriment de la qualité de vie de la commune. À cela s'ajoute le fait qu'il s'agisse d'une zone d'activité, rendant possible l'établissement de commerces et non seulement des habitations, ce qui changerait toute la structure économique des environs et pourrait fragiliser les commerçants et commerçantes déjà implantés. Après avoir lu les grandes lignes de l'opposition de MRAE et consulté le procès verbal des délibérations municipales mes craintes quant à l'impact écologique n'ont pas été apaisées. Je pense sincèrement que les avantages mentionnés ne valent pas l'impact écologique. Cordialement.

**Pièce(s) jointe(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@137 - xxx - Westhoffen**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 07:16:13

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**NON au projet de ZA à Odratzheim - catastrophe écologique majeure

**Contribution :**

Je suis en opposition TOTALE au projet. Ce PLU va à l'encontre de notre biodiversité , est en contradiction avec l'idée de maintien de la naturalisation, des espaces arborés, de zones de prairies protégées par des haies végétales, de la préservation des zones humides. Ce projet vise à sacrifier des zones refuges qui se font de plus en plus rares.C'est un non-sens écologique majeur. Pourquoi la commune d'Odratzheim s'étendrait-elle de l'autre coté de la D422 en direction de Westhoffen et de Traenheim? Pourquoi ne pas utiliser des zones sur lesquelles il n'y a quasiment AUCUNE végétation existante comme les champs de maïs de l'autre coté de la D422 (vers Odratzheim, justement!!) ou la zone proche du garage Kuhn? Encore un projet d'ego qui ne sert qu'à remplir les poches d'une poignée de personnes et de promoteurs immobiliers qui ne vivent surement meme pas sur place. Merci de nous expliquer en quoi la mairie d'Odratzheim defend les intérêts des habitants en autorisant un tel projet?Il faut absolument revoir le zonage de cette ZAC en tenant compte des avis déposés sur cette plateforme, de l'avis de l'AE du Grand Est, est des associations de lutte pour la préservation de la bio-diversité. Planter des arbres maintenant pour remplacer des arbres et des haies qui ont des dizaines d'années n'est pas une solution mais simplement un moyen pour la mairie et les promoteurs de "cocher une case". Quid des especes qui vivent sur place ? Que comptez vous faire pour vous assurer de ne pas détruire l'habitat naturel des pie grièche, muscardins, papillons en tout genre?

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@138 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 07:44:23

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Je suis contre le projet de ZA à Odratzheim

**Contribution :**

Dans un des dossiers en ligne sur le site de la mairie, il est indiqué que : "Un hôtel à insectes sera installé dans le site." Est-ce une blague ? Les insectes n'ont pas besoin d'un hôtel, en revanche ils ont besoin qu'on cesse de détruire leur habitat naturel. Il est aussi indiqué que "quelques nichoirs pour les oiseaux et les écureuils seront installés" : même remarque, les oiseaux n'ont pas besoin de nichoirs, ils ont besoin d'arbres, de haies, de sols végétalisés naturels, de cours d'eau. Pas d'une ZAC et de béton. En plus "quelques" nichoirs. Merci mais .... combien ? Parce que c'est facile de dire "quelques", ce n'est en rien quelque chose de contrôlable. On ne pourra jamais vous tenir responsable puisque c'est une notion floue. Quelques signifie "une petite quantité". Ce n'est pas suffisant pour les oiseaux mais c'est suffisant pour mettre à jour la mauvaise foi et le je m'en foutisme écologique des personnes impliquées dans ce projet.

**Pièce(s) jointe(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@139 - xxx - Traenheim**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 09:06:20

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Non à la modification du plu

**Contribution :**

Non à l'implantation d'une zone industrielle à Odratzheim

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@140 - xxx - Traenheim**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 09:11:01

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Non à la modification du plan de la zone industrielle

**Contribution :**

Non à une zone industrielle à Odratzheim

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@141 - xxx - Westhoffen**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 09:28:17

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Opposition au projet d'étalement rural à Odratzheim

**Contribution :**

Je m'oppose résolument au projet de construction de 21 logements et d'une zone commerciale à Odratzheim. La politique de zéro artificialisation des sols doit concerner notre planète B donc? Peu de maires ont le courage de défendre la biodiversité face au lobby des promoteurs immobiliers qui sont, j'imagine, dans les starting-blocks déjà. Et pourtant c'est ce qu'il faut faire. Un bilan de la biodiversité a-t-il été effectué? Une étude de l'impact environnemental? Marlenheim, Kircheim et Odratzheim vont bientôt ne faire qu'un. La France moche a de beaux jours devant elle! Dommage pour la rousserolle effarvate.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@142 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 10:51:52

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Bétonisation d'un réservoir de biodiversité à Odratzheim

**Contribution :**

Je demande à ce que ce projet soit purement et simplement annulé ! N'y a-t-il pas assez de zones commerciales dans notre belle région ? Les sites naturels sont essentiels au bien-être des citoyens et par les temps qui courent, n'est-il pas urgent de laisser la nature reprendre ses droits ? Réveillons nos consciences et laissons parler notre âme et notre cœur et non pas notre porte-monnaie !

**Pièce(s) jointe(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@143 - xxx - Westhoffen**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 11:20:21

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** PLU ODRATZHEIM

**Contribution :**

Je suis résolument opposé à ce projet aussi absurde que destructeur. Il faut stopper l'artificialisation des sols. Il faut sauver la biodiversité.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@144 - xxx - Marlenheim**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 12:32:41

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** PLU Odratzheim

**Contribution :**

Je suis absolument opposé à ce projet, pour toutes les raisons avancées par l'ensemble des signataires. Ce projet est de toute évidence motivé par l'appât du gain, au mépris total de la nature. Ses auteurs sont prêts à tout détruire pour s'assurer quelque gain financier.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@145 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 13:33:48

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Demande d'ajout d'une zone N à l'occasion de la révision du PLU

**Contribution :**

Je soutiens la proposition de l'AE pour le reclassement d'une fraction d'au moins 2HA dans la surface dévolue au projet, en zone N, pour la conservation des zones humides et sauvage. La Mairie pense sans doute "faire son boulot" en souhaitant développer l'activité économique du village d'Odratzheim, mais notre avenir passe surtout par la défense de notre environnement naturel. Le projet nous avait été présenté comme "exemplaire"... il est encore temps d'être à la hauteur de cette promesse. Le "progrès" n'est plus d'artificialiser tout ce qui peut l'être... Aujourd'hui, le progrès est de se conduire de manière responsable et mesurée. A quoi sert l'avis d'une autorité environnementale, si un responsable local peut s'asseoir dessus ? Il en va de la crédibilité de cette institution qui défend notre avenir.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@146 - xxx - Avolsheim**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 13:38:28

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Toujours plus de béton?!

**Contribution :**

Comme un air de déjà vu? Après nous avoir bétonné le GCO sur le nez, on a vraiment l'impression que vous faites peu de cas de la conservation de notre environnement. L'alsace est déjà un tissu densément peuplé et les espaces naturels s'amenuisent. Ne pouvons nous pas utiliser des zones déjà bétonnées, réduire cette pression sur nos derniers milieux naturels, les solutions existent! Les habitants protestent, mais leur avis semble pas peser bien lourd face à la logique du profit ! Mr le Maire, Mr et Mme les élus, au 21 eme siècle, avec les défis climatiques, vous êtes une honte pour vos administrés de proposer un tel projet

**Pièce(s) jointe(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@147 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 15:05:08

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Opposition à la création d' une ZAC à Odratzheim

**Contribution :**

je suis entièrement opposée à la destruction de l' espace naturel prévu pour la création d' une ZAC à Odratzheim. C'est l' habitat de nombreuses espèces en partie protégées et cette nature est bien plus importante pour notre bien-être qu' une ZAC dont on a déjà trop - ou du moins largement assez - d' exemplaires dans l' environnement proche. NON ! ne faites pas ça !

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@148 - xxx - Westhoffen**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 15:10:24

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**NON à la destruction d'un réservoir de biodiversité

**Contribution :**

Je souhaite par la présente, indiquer mon opposition et mon opinion sur ce plan d'urbanisation sur Odratzheim. En effet, à ce jour et en ces temps où la biodiversité disparaît pour des raisons évidentes, je souhaite soutenir la préservation quasi complète de la nature, nos bois et nos prairies. Il devient urgent d'agir pour préserver les micro-mamifères ainsi que les oiseaux, sans eux nous ne serions pas là et ils servent de régularisation des populations d'insectes notamment et apporte évidemment beaucoup dans la plantation d'herbe ou de fleurs sauvages dont nos abeilles manquent cruellement de plus en plus. Il est temps également d'arrêter de bétonner pour bétonner, cela entraînant la stagnation des eaux et donc des soucis parfois d'inondation ou grave problème de non-remplissage de nos nappes phréatiques. Ce plan n'a actuellement aucun intérêt ou alors à faire dans des conditions de préservation très stricte et contrôler, qui deviennent absolument urgente en 2024.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@149 - xxx - Lingolsheim**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 16:49:09

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**NON au Projet de ZAC à Odratzheim

**Contribution :**

Non à la destruction des milieux naturels au Projet de ZAC à Odratzheim. Laissez la nature !

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@150 - xxx - Kertzfeld**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 16:53:31

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Stop à la destruction des milieux naturels, à Odratzheim et partout en Alsace

**Contribution :**

On va trop loin dans la destruction du vivant et dans l'urbanisation. Gardons ce qui reste de naturel et de sauvage pour les générations futures. Soutiens aux agriculteurs bio

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@151 - xxx - Pfulgriesheim**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 17:11:45

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** construction d'une Zone d'Activité Concertée (ZAC) à Odratzheim.

**Contribution :**

Pour maintenir tant que l'on peut encore notre environnement il faut arrêter de "bétonner" encore plus nos paysages. Pensons à nos enfants. Je suis opposé à la création de cette ZAC.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@152 - xxx - Paris**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 17:17:59

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Opposition à la bétonisation d'Ordratzheim

**Contribution :**

Bonjour, Je souhaite exprimer mon opposition au projet tel qu'imaginé aujourd'hui. En effet, je partage pleinement les avis d'Alsace Nature et de l'Autorité Environnementale du Grand Est. Il s'agit d'un lieu à protéger car riche en biodiversité et situé le long d'une piste cyclable faisant le lien entre Odratzheim et ses villages voisins, Traenheim et Westhoffen. Dans l'espoir que ma contribution soit entendue par les porteurs du projet, Bien cordialement,

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@153 - xxx - Westhoffen**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 17:21:46

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Non favorable à la construction de la ZAC de Odratzheim

**Contribution :**

À l'heure où la biodiversité s'effondre , il n'est plus acceptable d'empiéter sur des zones riches en biodiversité à fin de développer des activités humaines sur celles ci. Laissons des îlots de biodiversité !!!

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@154 - xxx - Strasbourg**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 17:55:30

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Pour une révision du projet de ZAC à Odratzheim

**Contribution :**

Bonjour, Je souhaiterais que soit revu le projet de ZAC à Odratzheim afin que soit préservée la nature et les espèces qui y séjournent.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@155 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 18:08:28

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Opposition à la modification des hauteurs des bâtiments

**Contribution :**

Bonjour, Je me décide à déposer mon avis concernant le projet de la création d'une zone artisanale car je trouve que c'est une absurdité que de vouloir détruire un si beau et unique lieu de nature, simple mais si agréable pour se reposer et penser à autre chose. Il faut PRESERVER ces lieux car ils sont rares. C'est un réservoir de biodiversité bien plus riche que vous ne le pensez. A force de vouloir TOUT bétonner, on n'aura plus d'endroits naturels. Puisque les humains ont déjà dégradé une grande partie de notre planète, on se doit de protéger la Nature. Je veux montrer mon OPPOSITION à l'augmentation de la hauteur des bâtiments de la nouvelle et future zone. Pourquoi vouloir enlaidir encore plus cette zone ? Avez-vous songer à tous les animaux que vous allez déloger, tuer ? Toute la flore que vous allez détruire ? C'est tout simplement immonde et insensé ! Selena, 13 ans Elève au collège Grégoire de Tours

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@156 - xxx - Bourbach-le-Haut**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 18:22:14

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Defavorable

**Contribution :**

Je suis opposée à la zone 1AUx prévue à Odratzheim en l'état, telle qu'elle est présentée au public. Ce site présente des intérêts écologiques importants avec de nombreuses espèces rares et menacées, protégées pour certaines. Mais aussi un intérêt paysager, de cadre de vie et d'espace de nature de proximité en bordure de la rivière. Il est nécessaire de réduire l'emprise de cette zone 1AUx pour préserver l'environnement et les terres agricoles. Deux suggestions :> Soit, ne mettre que la partie Est en zone 1AUx, le reste en 2 AUx> Soit sortir de la zone 1AUx les espaces de prés et vergers au sud et au sud-ouest, en les reclassant en N inconstructible. Le zonage du règlement graphique, ainsi que l'OAP associée, devraient à minima éviter toute la zone de prés et vergers au sud et au sud-ouest, avec une zone retrait d'une dizaine de mètres pour aménager une transition éco-paysagère. Le règlement écrit de la zone devrait prévoir un phasage d'aménagement, en commençant l'urbanisation par le Nord et l'Est (afin de préserver les espaces naturels le plus longtemps possible) et conditionner l'ouverture à l'aménagement de la phase 2 seulement si la phase 1 est aménagée à plus de 60%. Ce même règlement devrait conditionner l'ouverture à l'aménagement de chaque phase à la mise en œuvre de mesures compensatoires ex-situ, pour renforcer la trame verte dans l'espace agricole, en lien avec les vergers et la ripisylve de la rivière (les mesures compensatoires proposées dans l'étude environnementales semblent bien insuffisantes au regard de la perte des habitats d'espèces protégées et communes qu'engendrera la réalisation du projet). A ce sujet, il est étonnant qu'aucun dossier de demande de dérogation au titre des espèces protégées n'ait été réalisé. La présence d'espèces comme le Bruant jaune ou le Tarier des prés est particulièrement remarquable. Ce ne sont pas les 2 arbres plantés par arbre coupé (plantés où ? dans la ZAC ? cela n'aura aucun effet sur les espèces sensibles au dérangement) ou les quelques nichoirs posés, qui permettront à ces espèces de se maintenir. Nous avons là une perte nette de biodiversité et d'habitat, qui est contraire au droit de l'environnement. Je m'oppose donc à cette zone 1AUx telle que proposée par la commune, elle ne tient pas suffisamment compte des enjeux environnementaux.

**Pièce(s) jointe(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@157 - xxx - Wolxheim**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 18:52:05

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Non à l'extension du village de l'autre côté de la D422.

**Contribution :**

Pourquoi une ZAC de plus ? Il y a celles de Marlenheim, de Wasselonne, de Molsheim-Dorlisheim pas loin. C'est surtout dommage de construire des locaux de plus sur cet endroit qui est un petit coin de nature très agréable et où on aime pouvoir se promener avec le chant des oiseaux et profiter de la fraîcheur en été. Nous avons davantage besoin de coins de nature comme celui-là que d'une zone de béton et de macadam de plus. Et si vous voulez construire des logements, il y a très certainement des terrains plus près du village qui n'obligeront pas les habitants à traverser la grande route pour accéder au village.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@158 - xxx - Saint-Pierre-Bois**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 18:55:39

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Opposition à la ZAC d'Odratzheim

**Contribution :**

Alors qu'on parle de limiter l'artificialisation des sols , encore un projet inutile et destructeur d'un écriin de verdure ! Je plains vraiment la génération future.... Ma grand-mère, 103 ans passés, dit toujours : « ils le mangeront un jour , leur béton ! » Comme d'habitude, c'est l'argent qui l'emporte, il n'y a que ça qui compte !!! Pourvu qu'on détruise ! Quel gâchis

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@159 - xxx - Vendenheim**

**Organisme** : adhérent Alsace Nature

**Date de dépôt** : Le 04/04/2024 à 19:09:41

**Lieu de dépôt** : Sur le registre électronique

**Objet** :Projet de ZAC à Odratzheim - veuillez noter mon avis défavorable en l'état

### **Contribution** :

Bonjour, Après avoir pris connaissance du dossier, et étant en accord avec Alsace Nature, dont je suis adhérent, je condamne ce projet d'artificialisation des espaces naturels et agricoles et demande expressément qu'au moins 2 hectares de ce réservoir de biodiversité soient préservés. Je dénonce également la destruction de cet espace qui constitue à la fois une nature ordinaire de proximité donc une zone de loisir apaisante pour les citoyens, ainsi qu'un réservoir de biodiversité remarquable dans un secteur déjà fortement impacté par l'urbanisation et l'artificialisation. Il est également à noter que lorsque les autorités annoncent qu'une superficie de 1,5 hectares sera épargnée, seule 0,6 hectares le seront réellement. Le reste de la superficie étant consacré à une non-constructibilité dans la zone agricole, le long de la RD422 et le long du chemin agricole au nord, qui ne constituent pas réellement des secteurs naturels de qualité. De fait l'inquiétude déjà évoquée au printemps dernier par Alsace Nature, n'a pas été levée suite aux documents et zonages de l'enquête publique de révision du PLU actuellement en cours. Malgré les sollicitations de l'association, aucune amélioration du projet initial n'a été constatée. Pourtant cette position a été renforcée par celle de l'Autorité Environnementale en lien avec les objectifs nationaux de neutralité carbone et de Zéro Artificialisation Nette (ZAN). L'Autorité Environnementale émet les mêmes recommandations que celles d'Alsace Nature pour la préservation des zones naturelles et la biodiversité qu'elles abritent. Pour toutes ces raisons je donne un avis défavorable en l'état à ce projet, merci de bien vouloir verser mon avis dans cette catégorie. Cordialement Benoît Imbs

**Pièce(s) jointes(s)** : Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@160 - xxx - Kuttolsheim**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 19:31:53

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Opposition

**Contribution :**

Opposition à la bétonisation du réservoir de biodiversité

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@161 - xxx - Steinbourg**

**Organisme :** Adhérent Alsace Nature, Conservateur bénévole pour le CEN Alsace

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 20:54:11

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Mon opposition au projet de ZA à Odratzheim

### **Contribution :**

Monsieur le Commissaire Enquêteur, On ne peut que constater que le même scénario se répète inlassablement quelle que soit l'intercommunalité à laquelle vous appartenez. C'est à dire des projets qui visent à artificialiser des espaces naturels, des terres agricoles ou des paysages remarquables. Et ceci pour des motifs qui sont soi-disant d'intérêt économique ou pour le bien de la communauté, qui au passage est souvent mal informée ou tout simplement non consultée en amont des dossiers. Je suis donc opposé à ce projet pour les raisons suivantes :- Le paysage sera fortement et irrémédiablement impacté dans ce milieu ouvert, traversé par une des routes les plus touristiques d'Alsace. Ce ne sont pas quelques plantations qui changeront la donne, puisqu'il faudra attendre plusieurs années pour voir les effets escomptés. De plus l'intérêt de ces mesures paysagères ne sera que très minime sur la biodiversité.- Des centaines d'hectares ont déjà été consacrés à la création de zones artisanales, industrielles, commerciales et d'infrastructures pour les desservir. Ceci dans un périmètre proche (Molsheim, Marlenheim, Wasselonne pour ne citer que les principales).- Le milieu naturel dans l'emprise du projet ne doit pas être détruit, il est riche en biodiversité et fait partie de la continuité écologique qui maintient le bon fonctionnement de la Trame Verte et Bleue. Dans le principe ERC (Eviter - Réduire - Compenser), celui qu'il faut retenir dans le cas présent est l'Evitement. Le milieu naturel détruit ou sacrifié ne pourra pas être remplacé par une compensation dont les garanties de réussite ne sont que très aléatoires. Je me permettrai de rappeler "qu'on sait ce qu'on a, mais pas ce qu'on aura". Par ailleurs, les terres agricoles laissées en friche depuis un certain temps, ont vu se développer une diversité d'espèces non négligeable et sont devenues une zone refuge et nourricière pour des insectes, des oiseaux, des reptiles, des mammifères. Diversité qu'on a laissé s'installer et qui sera balayée d'un coup de pelleteuse au démarrage des travaux. Il faut souligner également qu'une parcelle mitoyenne du projet et qui est classée en zone naturelle, accueille un dépôt d'ordures polluantes, voire une ancienne décharge. Ce qui est en contradiction avec la protection du milieu aquatique, donc du Kohbach et des zones humides et du milieu naturel en général. Il devrait être tenu compte à minima des recommandations de l'Autorité Environnementale, à savoir la conservation des 2 hectares de milieux naturels de vergers et bocages, de la zone humide et des prairies attenantes, ils sont déjà écologiquement fonctionnels sans devoir dépenser l'argent public. En vous remerciant de l'attention que vous accorderez à ma contribution, je vous prie d'accepter, Monsieur le Commissaire Enquêteur, mes salutations respectueuses.

**Pièce(s) jointe(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@162 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 21:09:42

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Opposition d'étalement rural à Odratzheim

**Contribution :**

Je suis entièrement opposée à la destruction de l'espace naturel prévu pour la création d'une ZAC à Odratzheim. C'est l'habitat de nombreuses espèces en partie protégées et cette nature est bien plus importante pour notre bien-être qu'une ZAC dont il y a déjà suffisamment dans les communes avoisinantes. Ce PLU va à l'encontre de notre biodiversité, est en contradiction avec l'idée de maintien de la naturalisation, des espaces arborés, de zones de prairies protégées par des haies végétales, de la préservation des zones humides. Ce projet vise à sacrifier des zones refuges qui se font de plus en plus rares. C'est un non-sens écologique majeur.

**Pièce(s) jointe(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@163 - xxx - Kuttolsheim**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 21:10:13

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Enquête publique: observations à l'attention du commissaire enquêteur

**Contribution :**

Dans le contexte actuel de réchauffement climatique, NON à l'artificialisation des espaces naturels et agricoles. Ou préserver au moins, les haies arbustives naturelles, les prés vergers et sauvegarder tous les arbres existants, afin de ne pas éliminer les mammifères protégés qui ont réussi à résister pour l'instant: muscardin, écureuil roux, les espèces d'oiseaux qui se raréfient dangereusement, les reptiles et les insectes( le peu qui reste)

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@164 - xxx - Molsheim**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 21:14:37

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Projet de ZAC à Odratzheim

**Contribution :**

Je suis inquiète par la facilité avec laquelle une fois de plus des élus décident de la destruction d'un milieu naturel . L'artificialisation à outrance des terres agricoles et des espaces naturels est une catastrophe pour la biodiversité. Il n'est pas possible de faire marche arrière une fois que c'est fait. Que mangerons nous dans le futur sans terres agricoles ? Idem pour la destruction des milieux naturels . C'est irresponsable.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@165 - xxx - Strasbourg**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 21:29:40

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Un grand non

**Contribution :**

Réhabiliter les friches industrielles : okBétonner des espaces naturels : c'est absolument inacceptable aujourd'hui. Si vous le faites, dans les 5 ou 10 années à venir, on en parlera en disant " à l'époque ils faisaient encore ça ", en montrant une grimace et un grand mépris....

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@166 - xxx - Ergersheim**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 22:13:48

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** contribution enquête publique - ZAC à Odratzheim

**Contribution :**

Monsieur le Commissaire enquêteur, je voudrais exprimer mon opposition à cette ZAC. Evidemment, je soutiens la demande de préserver au minimum une partie du site, mais cette affaire me rends surtout très triste. J'habite Ergersheim, et pendant les années où ma mère était en fauteuil roulant, je l'ai plusieurs fois promenée sur cette piste cyclable qui part du rond-point. C'était un site merveilleux, enchanté, tout bonheur. Je ne comprends pas que des élus puissent manquer de sensibilité au point de détruire un tel havre de paix et de beauté. Donc, je suis opposée à TOUTE la ZAC. J'aimerais que la rage de détruire la nature s'arrête. Ma mère en pleurerait. Qu'elle vous le dise de sa tombe: arrêtez de détruire. Cordialement, Anne Vonesch

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@167 - xxx - Steinbach**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 23:07:12

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Modification n°2 et révision allégée n°1 du PLU de la commune d'Oderatzheim

**Contribution :**

Le 04 avril 2024  
Objet : Modification n°2 et révision allégée n°1 du PLU de la commune d'Oderatzheim  
Madame, Monsieur,  
Par la présente, j'exprime mon opinion au sujet du projet de construction d'une Zone d'Activité Concertée (ZAC) à Odratzheim dont les tenants et aboutissants sont soulignés dans ladite concertation. Ce projet est un projet que l'on peut qualifier de désastre écologique et d'irraisonné faisant une fois de plus passer en premier lieu les intérêts anthropiques. Pour diverses raisons, je m'oppose au projet, notamment :- Le projet entraîne une artificialisation conséquente des espaces naturels et agricoles, dommageable pour la biodiversité, créant un îlot de chaleur et allant à l'encontre de toutes les résolutions visant à lutter contre le réchauffement climatique. - La faible superficie protégée est une hypocrisie (réellement 0,6ha contre 1,5ha).- Absolument aucun effort de préservation de la trame verte n'est effectué- La présence d'une ancienne décharge à proximité et contenant polluants est un risque non traité à ce jour sachant pertinemment que cette décharge représente un risque non négligeable pour la biodiversité et la fonctionnalité des milieux naturels. D'autres raisons peuvent appuyer mon refus face à un tel projet mais il faudrait de nombreuses lignes supplémentaires pour tout développer. Restant disponible pour toute information complémentaire, je vous remercie par avance pour la prise en compte de mon opinion dans cette concertation public, Bien cordialement, Guy JACQUIN

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@168 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 23:20:02

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Préservation de la zone naturelle

**Contribution :**

Monsieur le Commissaire enquêteur,Je souhaite attirer votre attention sur le caractère exceptionnel de la zone naturelle impactée par le projet de Z.A d'Odratzheim.En effet les prairies et vergers entourés par des haies arbustives d'une grande variété et comportant de grands arbres à cavités , cela n'existe tout simplement plus dans le secteur.Aucune chance que la faune très diversifiée qui s'y est implantée ne trouve refuge ailleurs !Ces quelques hectares , laissés plus ou moins à l 'abandon , sont extrêmement précieux de part leur grande rareté.Il serait criminel de détruire un endroit d'une telle richesse et d'une telle valeur pour le vivant.J 'espère que , pour une fois , il sera tenu compte de tout cela, et que nous puissions transmettre autre chose que du béton et du macadam aux générations futures.

**Pièce(s) jointes(s) :**











## **@169 - xxx - Langensoultzbach**

**Date de dépôt :** Le 04/04/2024 à 23:41:32

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Révision allégée n°1 du PLU de la commune d'Odratzheim

**Contribution :**

Après avoir étudié le projet et visité le site, je m'interroge quant à l'utilité de cette ZAC. En effet, l'installer à cet endroit qui est un site riche en biodiversité est un non-sens. Aucune mesure compensatoire ne pourra diminuer la fragilité apportée à la TVB qui est une initiative qu'il faut soutenir. La circulation des espèces doit être préservée.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@170 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 05/04/2024 à 05:56:51

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Projet de ZAC à Odratzheim

**Contribution :**

Bonjour,La préservation de 2 hectares des terrains concernés, demandée par l'association Alsace Nature, est à mon sens un compromis, à défaut d'un consensus, auquel il faudrait accéder.Allier développement économique et préservation de la biodiversité n'est certainement pas un exercice simple, mais n'oublions pas que nos décisions auront également un impact qui sera perceptible par les générations qui vont nous suivre.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@171 - xxx - Dahlenheim**

**Date de dépôt :** Le 05/04/2024 à 06:39:59

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Halte aux nouvelles zones

**Contribution :**

Il faut réhabiliter et maintenir les zones excitantes. Arrêtons de polluer visuellement et perturber la biodiversité, le secteur est bien assez pourvu de ZAC.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@172 - xxx - Dahlenheim**

**Date de dépôt :** Le 05/04/2024 à 06:51:49

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Stop aux nouvelles zones

**Contribution :**

Nous devons préserver les zones vertes et encore un peu sauvage encore existantes. Arrêter la bétonnisation de ces espaces et exploiter ou réhabiliter les ZAC déjà existantes en grand nombre autour de nous.

**Pièce(s) jointe(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@173 - xxx - Wasselonne**

**Date de dépôt :** Le 05/04/2024 à 07:00:51

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** PLU Odratzheim

**Contribution :**

Je trouve dommage de renoncer à une belle zone de biodiversité où l'on croise régulièrement hérons, biches et de nombreux petits oiseaux, au profit d'une zone d'activités qui va nécessairement perturber l'habitat de ces animaux, déjà contraints par l'activité humaine alentour.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@174 - xxx - Mutzig**

**Date de dépôt :** Le 05/04/2024 à 07:17:13

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Zac otratsheim

**Contribution :**

Je pensais que les choses changent enfin, eh ben non l'intérêt de quelques uns prône sur l'intérêt collectif. Laisser ce qui subsiste de naturel, c'est juste du bon sens. Non a l'artificialisation des sols, ça suffit.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@175 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 05/04/2024 à 07:40:38

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Non à la destruction d'un réservoir de biodiversité

**Contribution :**

Je ne comprends pas qu'on puisse autoriser une zac sur ce territoire. Cette zone est un réservoir de biodiversité avéré, et aussi un refuge de quiétude pour les nombreux humains qui empruntent la piste cyclable à toute heure, pour se ressourcer dans la nature. L'abandon du projet serait une bonne décision, mais à défaut, il me paraît indispensable de préserver une partie conséquente de haies et de vergers, ces espaces habités ne pourront pas être remplacés par quelques arbres d'ornement dispersés çà et là dans un espace bétonné et bruyant. Non à la destruction de la biodiversité, non à la pollution sonore et visuelle de notre environnement !

**Pièce(s) jointe(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@176 - xxx - Strasbourg**

**Organisme** : Alsace Nature

**Date de dépôt** : Le 05/04/2024 à 08:40:27

**Lieu de dépôt** : Sur le registre électronique

**Objet** :Avis

**Contribution** :

Contre l'artificialisation des terres, encore un projet mal ficelé

**Pièce(s) jointes(s)** : Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@177 - xxx - Saverne**

**Date de dépôt :** Le 05/04/2024 à 08:52:29

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Avis défavorable

**Contribution :**

Je m'oppose à la destruction de zones naturelles pour la mise en place d'une ZAC. Les zones bocagères, qui forment les paysages typiques de notre coin d'Alsace saint en vie de disparition, et avec eux toute la biodiversité qu'elles abritent. Les zones humides, elles aussi réservoirs de biodiversité, jouent un rôle essentiel dans la mitigation des inondations et des sécheresses. La destruction programmée de ces espaces naturels essentiels à la biodiversité et au maintien de notre cadre de vie est d'une absurdité frappante. J'ajoute à cela que des espèces protégées sont présentes sur le site (muscardin, écureuil roux), la légalité de la destruction de cette zone est donc douteuse. Finalement, je vous rappelle les politiques publiques nationales, de réduction des gaz a effets de serre (la destruction d'espaces naturels relargue le carbone qui y était stocké) et les objectifs zéro artificialisation des sols. Je rejoins donc l'avis de l'autorité environnementale du Grand Est, ces zones doivent être préservées. Une fois détruits, les espaces naturels sont perdus pour toujours.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@178 - xxx - Truchtersheim**

**Organisme** : particulier membre d'Alsace Nature

**Date de dépôt** : Le 05/04/2024 à 09:27:59

**Lieu de dépôt** : Sur le registre électronique

**Objet** :Odratzheim

**Contribution** :

Détruire, toujours détruire sans réfléchir ni écouter les gens de bon sens ! Quelle tristesse d'être là ,à regarder les dégâts engendrés pour un si petit bénéfice à court terme, et même à très court terme .Pourquoi ne pas tenir compte de la beauté et de l'interêt que représentent ces êtres vivants et cette végétation exceptionnelle ( ou non)

**Pièce(s) jointes(s)** : Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@179 - xxx - Thannenkirch**

**Date de dépôt :** Le 05/04/2024 à 09:30:27

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Soutien à la biodiversité

**Contribution :**

Réserver 2 hectares pour soutenir la biodiversité

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@180 - xxx - Griesheim-prés-Molsheim**

**Date de dépôt :** Le 05/04/2024 à 09:51:15

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Projet de ZAC Odratzheim

**Contribution :**

Alors que l'urgence climatique se fait de jour en jour plus pressante, la destruction d'espaces riches en biodiversité ou destinés à l'agriculture, qui est aussi en crise, paraît être une aberration. Le projet d'implantation d'une ZAC sur le territoire d'Odratzheim présente une réelle menace pour l'environnement. Il faudra, en cas de poursuite du projet, au minimum préserver les espaces les plus sensibles en se basant sur l'avis de L'Autorité Environnementale et l'expertise d'Alsace Nature. Il y va de la crédibilité de toutes les instances qui prônent la neutralité carbone et le Zéro Artificialisation Nette.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@181 - xxx- Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 05/04/2024 à 09:53:09

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**ZAC Odratzheim

**Contribution :**

Bonjour. Le développement économique est souhaitable mais il serait temps de penser aux générations futures, de sorte à leur laisser une NATURE préservée au mieux. De fait, la demande de l'association Alsace Nature pour la préservation de 2 hectares laissés à la Biodiversité, semble un bon compromis.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@182 - xxx - Odratzheim**

**Date de dépôt :** Le 05/04/2024 à 10:00:48

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Opposition à la bétonisation du réservoir de odratzheim

**Contribution :**

Demande que au moins deux hectares du réservoir soit preserver et que on ne trouve pas dans cette eac de maccco ou autres chaînes de ce type

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@183 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 05/04/2024 à 10:05:39

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Projet de Zone d'activité d'Odratzheim et révision du P.L.U

### **Contribution :**

Monsieur le Commissaire Enquêteur, Une partie du pays a subi et subit encore de graves intempéries provoquant inondations, coulées de boue et éboulements (par ex dans les Alpes Maritimes). Plus près de nous, Romanswiller et Wasselonne avaient subi de graves dégâts en 2016 suite à des coulées de boues descendant des collines arables alentour. Or, le terrain réservé à la future ZAC d'Odratzheim sera totalement "chamboulé", creusé, bouleversé et qui plus est surélevé de quelques 9 mètres. Opération qui nécessiterait vraisemblablement l'apport de terre exogène. En cas d'intempéries, cette terre meuble et non fixée par une végétation ancienne viendrait submerger les 60 ares de terrains annoncés comme "épargnés". Faune et flore subiraient des dégâts non quantifiables, le Kohbach risquant d'être comblé et le CD422 submergé. Pour mémoire la commune d'Odratzheim avait fait l'objet de trois arrêtés de reconnaissance de catastrophes naturelles sous la rubrique « inondations et coulées d'eaux boueuses », et ce les 20.7.1983, 16.3.1990 et 29.12.1999. Il est clair qu'une crue de la Mossig n'aurait aucune incidence sur le projet ZAC, contrairement à des coulées boues provoquées par les transformations envisagées. Nous demandons que ces risques qui sont loin d'être imaginaires (voir pièces jointes) soient pris en considération et que le projet soit revu en conséquence. Comme nombre d'autres contributeurs, nous demandons que la zone protégée et préservée ne soit pas inférieure à deux hectares. Veuillez, agréer Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées. xxx à Scharrachbergheim

### **Pièce(s) jointe(s) :**



DNA

<https://www.dna.fr> > actualite > 2016/06/07 > la-rd-100...

## Intempéries. La RD 1004 inondée entre Marmoutier ... - DNA

7 juin 2016 — La RD 1004 a notamment été traversée par un torrent de **boue**, entre **Marmoutier** et **Wasselonne**. La circulation a été fortement perturbée sur ce ...



Portail Orange

<https://video-streaming.orange.fr> > Actu-Politique

## une coulée de boue fait d'énormes dégâts dans le Bas-Rhin



La commune de Wasselone, dans le Bas-Rhin, a été ... Inondations: une **coulée de boue** fait d'énormes dégâts dans le Bas-Rhin ... La RD 1004...

actu · 7 juin 2016



## **@184 - xxx - Scharrachbergheim-Irmstett**

**Date de dépôt :** Le 05/04/2024 à 10:21:08

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Non à la destruction d'un réservoir de biodiversité

**Contribution :**

Il est encore temps de prendre les bonnes décisions, après il sera bien trop tard pour dire si j'avais su. Pourquoi vouloir détruire ce réservoir de biodiversité remarquable, dégrader la belle perspective verte que l'on a en venant de Marlenheim ou de Scharrachbergheim, au moment où la prise de conscience de la préservation de l'environnement est essentielle ? Pourquoi ne pas d'abord optimiser les surfaces artisanales où l'on voit des disponibilités y compris hors de la comcom, pour les besoins bien compréhensibles d'entreprises ? Pourquoi ne pas préserver l'ensemble du pré-vergers et les haies nécessaires au détriment de l'artificialisation ? La commune lauréate dans le cadre du dispositif "Territoire à Energie Positive pour la Croissance Verte" ne pourrait-elle pas au moins sortir grandie sur ce projet en prenant totalement en compte les préconisations de l'autorité gouvernementale ? Vous l'aurez compris je ne souhaite pas la création d'une zone d'activité à cet endroit. En vous remerciant pour la prise en compte.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@185 - xxx - Stosswihr**

**Date de dépôt :** Le 05/04/2024 à 10:43:26

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Révision du PLU de la commune d'Odratzheim

**Contribution :**

Bonjour, Dans un contexte d'augmentation de l'artificialisation des sols, de multiplication de zones commerciales et artisanales le respect de la biodiversité ne devrait pas être un vain mot. Je m'oppose donc à la modification du PLU d'Odratzheim. Pourquoi détruire ces milieux naturels, même si, en écoutant les promoteurs du projet, une partie sera apparemment protégée ? La nature nous en remerciera au centuple. xxx Ancien pilote du Groupe local Mossig d'Alsace Nature

**Pièce(s) jointe(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@186 - xxx - Wangenbourg-Engenthal**

**Date de dépôt :** Le 05/04/2024 à 10:50:34

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Projet de zone artisanale sur la commune d'Odratzheim

**Contribution :**

Au vu de la naturalité des terrains concernées de la richesse de la biodiversité rencontrer et de la proximité du ruisseau le KohbachC"est une abération de vouloir bétonner une telle zone naturelle et agricole à vocation trame verte et bleu.Un tel projet devrai être plutôt dédié à une friche industrielle.Notre génération actuelle voue une grande valeur à la protection de la Nature et à la qualité de notre cadre de vie.C'est pour cela que je formule un" Avis Défavorable" à ce projet.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@187 - xxx - Sélestat**

**Date de dépôt :** Le 05/04/2024 à 11:16:57

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :**Enquête publique révision plu Odratzheim

**Contribution :**

Monsieur le commissaire enquêteur, Marre de l'artificialisation continue des espaces naturels. Plus encore quand ceux-ci sont des riches témoins de la diversité du monde vivant. Je suis donc contre la révision du plu de la commune d'Odratzheim. Bien cordialement.

**Pièce(s) jointes(s) :** Il n'y a pas de pièce jointe à cette contribution.

## **@188 - xxx - Strasbourg**

**Date de dépôt :** Le 05/04/2024 à 12:01:55

**Lieu de dépôt :** Sur le registre électronique

**Objet :** Contribution Alsace Nature

**Contribution :**

Veillez trouver ci joint la contribution d'Alsace Nature

**Pièce(s) jointes(s) :**

Document : 2024\_04\_04\_BLX\_EP-PLU-Odratzheim- partie 2.pdf, page 1 sur 7



Partout où la nature a besoin de nous

Strasbourg, le 5 Avril 2024

**Région et Bas-Rhin**  
8 rue Adèle Riton  
67000 Strasbourg  
Tél : 03.88.37.07.58  
Fax : 03.88.25.52.66  
siegeregion@alsacenature.org  
www.alsacenature.org

Monsieur Gabriel NEUSCH  
Commissaire enquêteur  
Mairie d'Odratzheim  
13, rue de l'église  
67520 Odratzheim

Nos réf : 2024\_04\_EP-PLU-Odratzheim partie 2  
Suivi par : Benoit Lux  
Tél - courriel : 0685913461 mossig@alsacenature.org  
Objet : Enquête publique - PLU d'Odratzheim

Monsieur le commissaire enquêteur,

Alsace Nature a pour objet la sauvegarde des sites et des paysages dans toutes leurs composantes sol, sous-sol, eau, air, flore, faune, milieux naturels et sites bâtis, ainsi que la défense ou la réhabilitation du milieu de vie.

À ce titre, et dans le cadre de la consultation publique en cours, vous trouverez ci-après plusieurs remarques complémentaires à celles déjà transmises le 29 mars 2024.

**Alsace Nature déplore le projet de ZAC qui accentue l'artificialisation des milieux naturels et agricoles. Nous demandons la préservation de cet espace qui constitue à la fois une nature ordinaire de proximité pour les citoyens et un réservoir de biodiversité remarquable dans un secteur déjà fortement impacté par une supplantation des milieux.**

**Néanmoins, si le projet de ZAC devait se réaliser, nous demandons expressément qu'un minimum de 2,5 hectares de ce réservoir de biodiversité soient préservés en accord avec les recommandations de l'autorité environnementale.**

Nous formulons tout d'abord nos observations par rapport à la séquence « Eviter – Réduire – Compenser (ERC) ». En effet, nous constatons que l'évitement, qui est le socle de la séquence ERC n'a pas été mené correctement et qu'aucune démonstration sérieuse des alternatives n'apparaisse dans le projet présenté.

**Alsace Nature regrette que les besoins fonciers soient insuffisamment justifiés par rapport aux enjeux supérieurs de Zéro Artificialisation Nette (ZAN) et de souveraineté alimentaire.** En effet, seul un garage agricole est clairement candidat pour s'implanter sur cette ZAC alors que des surfaces vacantes ou des friches industrielles à Marlenheim ou Wasselonne pourraient très bien satisfaire ce besoin en limitant ainsi leur impact écologique et en préservant la vocation agricole et nourricières de ces terres.

Page 1/7

Alsace Nature - Association Fédérative Régionale pour la Protection de la Nature.  
Membre de France Nature Environnement. Reconnue d'utilité publique depuis 1994 et agréée au titre de l'article L 141-1 du code de l'environnement.

Document : 2024\_04\_04\_BLX\_EP-PLU-Odratzheim- partie 2.pdf, page 2 sur 7

Nous relevons que la vocation de la zone est clairement présentée dans le S.Co.T Bruche-Mossig comme une zone à « vocation d'activités artisanales » et les élus communiquent dans le même sens. Le règlement (p2) admet :

- o « Artisanat...
- o Entrepôt, bureau, commerce,
- o Industrie ... »

Or, nous relevons, p.4 du règlement, que le projet autorise les constructions à usage d'habitation. Aucune notion de surface maximale autorisée n'apparaît et si une clause de sécurité est invoquée, la maison d'habitation peut être séparée du bâtiment dédié à l'activité. Ce n'est pas acceptable d'attirer ainsi des artisans dans cette ZAC en leur offrant la possibilité d'y construire leurs maisons d'habitation sur des terrains dédiés à l'activité artisanale.

L'implantation d'une zone d'activité s'accompagne d'effets collatéraux telle que la hausse du trafic routier et notamment des poids lourds sur une RD422 déjà saturée ou encore les nuisances telle que le bruit ou la banalisation du paysage.

Par ailleurs, l'implantation d'industries sur ce secteur augmente la probabilité d'un risques de pollutions de l'air et de l'eau (du Kohbach et donc de la Mossig).

Enfin, à l'heure où nombre de communes souhaitent développer le tourisme pour soutenir leur économie, l'implantation, dans un secteur bucolique, situé sur la route des vins, d'une telle zone d'activités représente à coup sur un frein au développement.

L'ensemble de ces éléments auraient dû conduire le pétitionnaire à chercher une autre implantation répondant mieux aux enjeux.

De plus, force est de constater que le dossier présente des incohérences qui, à ce stade, ne devraient pas exister. Nous en présentons un exemple ci-dessous.

Le plan apparaissant dans la notice explicative (p.17) n'est pas le même que celui apparaissant dans l'OAP (p.4), ce dernier étant beaucoup plus succinct et ne montrant que la zone humide (soit environ 0,3 ha) en occultant les zones de végétation à conserver.

En raison de leur valeur écologique et patrimoniale, l'autorité environnementale demande la préservation de la prairie de fauche, des pré-vergers et des haies arbustives à arborescentes au sud-ouest de la zone. La surface correspondante est d'environ 2,5 hectares selon l'évaluation par Géoportail ci-après (surface découpée en surbrillance verte) :



L'étude d'impact environnementale témoigne en plusieurs points de la sensibilité de cette zone. Les cartes permettent d'en visualiser l'impact spatial et notamment l'impact sur différentes espèces comme les lépidoptères (notice explicative p.60), orthoptères et coléoptères (notice explicative p.65). L'évitement de ces milieux aurait dû être réalisé ca, comme le souligne l'étude d'impact : « *Le maintien de ces différents éléments permettra à la faune inféodée de se maintenir sur le site. Le verger est, par ailleurs, une source importante de nourriture pour de nombreux oiseaux, mammifères et insectes...* ; Enfin, conserver ces différents éléments permettra de garder fonctionnel un corridor d'importance régionale identifié comme « à préserver » dans le SRCE d'Alsace. » (notice explicative p.67).

Document : 2024\_04\_04\_BLX\_EP-PLU-Odratzheim- partie 2.pdf, page 4 sur 7

De plus, le règlement ne reprend pas les mesures environnementales notées dans l'OAP (l'OAP non soutenue par des dispositions réglementaires verra son efficacité dégradée).

A ce sujet ne sont pas inscrits au règlement :

- Le paragraphe sur la structure arborée (OAP p.5). A noter, que la formulation « *autant que possible* » écarte toute contrainte et rend hypothétique son application !
- La mutualisation des parkings évoquée dans la notice explicative, n'est pas traduite dans le règlement, cela rendra donc cette orientation inopérante.
- La zone humide, les haies, les arbres à préserver devraient bénéficier des dispositions du code de l'urbanisme permettant de les protéger (articles L151-23, L421-4 du code de l'urbanisme)

**Afin de préserver les espaces à valeur écologique et patrimoniale, Alsace Nature fait sienne les préconisations de l'autorité environnementale concernant la surface à préserver de l'artificialisation soit 2.5 hectares et demande sa mise en oeuvre. De plus, les dispositions du code de l'urbanisme permettant d'identifier, de localiser les éléments de paysage à préserver doivent être mises en place et notées dans le règlement.**

Au-delà de cette phase d'évitement et dans le respect de l'application de la séquence Eviter-Réduire-Compenser, le principe du bilan environnemental veut que les externalités négatives produites par le projet soient intégralement compensées voire que les mesures mise en œuvre apportent un plus-value environnementale.

Ainsi, nous demandons à ce qu'une proposition ambitieuse **et en rapport avec les objectifs de maintien et de restauration de la trame verte et bleue** que la communauté de commune porte par ailleurs, soit déployée pour répondre à ces externalités négatives.

Les mesures compensatoires actuellement proposées sont très largement insuffisantes comme énoncé dans le paragraphe « Prise en compte de la faune » (p.19 - Notice explicative) : **La compensation d'un arbre détruit par un seul arbre replanté est très largement insuffisante** puisqu'un jeune arbrisseau de quelques centimètres mettra des dizaines d'années avant de fournir les mêmes services écosystémiques qu'un arbre mature. De même un nichoir ne remplacera jamais un vieil arbre à cavités. De plus, aucune mention n'est apportée par rapport à la compensation des haies qui seraient détruites. En effet, leur destruction serait difficilement compensée si on considère le temps nécessaire pour retrouver une équivalence fonctionnelle des milieux détruits. **C'est la raison pour laquelle nous demandons que l'existant soit préservé à savoir les 2,5 hectares de prairies de fauche, de prés-vergers et de haies qui constituent des habitats remarquables.**

En outre des observations liées à l'approche ERC, la lecture du Règlement et de l'Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP) nous conduit à des observations complémentaires :

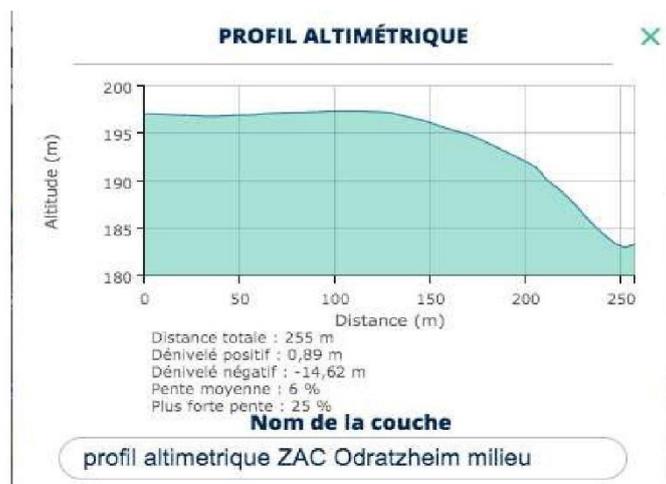
**Modification de la hauteur des bâtiments.** (pages 15 et 21 - notice explicative)

**Le fait de ne plus tenir compte du terrain naturel pour la définition de la hauteur maximale ne fera qu'amplifier les affouillements et exhaussements de sol en raison de la configuration naturelle de la zone très en pente.** La justification de limiter les affouillements et exhaussements de sol n'est pas fondée. En effet la nouvelle règle pourra conduire à des hauteurs de bâtiments tout à fait extravagantes (24 m) visibles à partir de la piste cyclable puisque pouvant culminer à  $9 + 15 =$

Page 4/6

Alsace Nature - Association Fédérative Régionale pour la Protection de la Nature.  
Membre de France Nature Environnement. Reconnue d'utilité publique depuis 1994 et agréée au titre de l'article L 141-1 du code de l'environnement.

24 m dans le cas de figure d'un grand bâtiment d'axe nord-sud et d'un accès routier par le haut de la zone (voir profil altimétrique ci-dessous). Cette variation altitudinale est aussi mentionnée dans l'Etude d'impact notice p.100). La frange arborée sud ne suffira plus à masquer les bâtiments. La disposition d'implanter les bâtiments dans l'axe est-ouest figure dans l'OAP, mais n'est pas reprise dans le règlement or l'axe est-ouest permettrait de mieux intégrer ceux-ci dans la pente du terrain.



Ce profil altimétrique très marqué sur le tiers sud de la zone est une justification supplémentaire pour maintenir la zone naturelle la plus pentue en dehors du périmètre urbanisable, cela permettra de réduire les exhaussements de sol et éloignera les bâtiments de la piste cyclable qui seront de fait moins visibles et d'aspect moins massifs.

#### Mesures environnementales

Pages 18-19 – Notice explicative :

Les règles suivantes sont non reprises dans le règlement :

- "...respect de l'environnement physique et esthétique (pas d'enseigne lumineuse la nuit ni d'éclairage des bâtiments, pas de stockage à l'air libre) ..."
- "Les surfaces imperméabilisées seront limitées par la mise en place d'enrobé drainants pour les chaussées et les zones de stationnement. Des noues d'infiltration des eaux pluviales seront créées en marge de la zone"
- "L'aménagement proposé devra éviter tout impact sur la végétation couvrant la pente vers le Kohbach et la piste cyclable (haies perpendiculaires à la pente, arbres fruitiers, etc.)"

La règle suivante est trop floue pour être applicable et opposable :

"Si l'évitement s'avère impossible à coût raisonnable, l'impact devra être le plus réduit possible". De quel coût parle-t-on ? Des coûts économiques ? Environnementaux ? Au sens strict l'évitement ne coûte rien économiquement, mais reste le meilleur outil pour préserver les services écosystémiques et les habitats d'espèces. Cette règle n'est donc pas très compréhensible.

Document : 2024\_04\_04\_BLX\_EP-PLU-Odratzheim- partie 2.pdf, page 6 sur 7

Page 7 – OAP :

*"En raison d'un contexte foncier non maîtrisé par la commune...l'urbanisation des deux sites d'extension AU dégagés par le PLU, ..."*

Ce paragraphe n'a visiblement rien à voir avec la zone 1AUX !

Page 6 – Règlement :

*Stationnement*

L'annexe au règlement n'existe pas ou n'est pas fournie dans le dossier d'enquête publique.

*Desserte par les voies publiques et privées*

La RD422 étant une route très fréquentée, l'ajout d'une ZAC augmentera le trafic automobile et donc les risques d'accident et nuisances.

Le giratoire en forte déclivité induira un risque d'accident supplémentaires pour les poids lourd qui accèderont à la ZAC, d'autant plus qu'une piste cyclable traverse le rond-point.

Une étude sur l'accessibilité routière aurait dû figurer dans ce dossier en amont du plan d'aménagement pour voir si l'accès à la ZAC est réellement possible sans risque d'accident.

Page 7 – Règlement :

*Eaux usées non domestiques :*

Aucune préconisation ni prescription n'est faite sur comment ces eaux doivent être traitées et/ou évacuées.

*Eaux pluviales :*

Aucune disposition particulière n'est pour l'instant prévue. Seules des recommandations générales relevant des bonnes pratiques sont avancées. Pourtant dans ce site en forte pente, la présence d'une zone humide et d'un cours d'eau aurait nécessiter une étude d'impact en amont du plan d'aménagement de manière à correctement appréhender les enjeux et spécificités du site. En effet, l'implantation du bassin de rétention des eaux de ruissellement et de pluie, des noues et des réseaux devront se faire sans impacter la végétation à conserver ni la zone humide.

#### **Autres observations :**

- L'ancien dépôt d'ordures de la commune d'Odratzheim situé entre la piste cyclable et le Kohbach n'a jamais été correctement dépollué (de nombreux déchets sont encore visibles - voir étude environnementale) et les lixiviats de l'ancienne décharge risquent donc de polluer directement le ruisseau en contrebas.
- Une dépollution préalable sera nécessaire avant les travaux de création des réseaux d'évacuation des eaux de la ZAC : branchements sur le réseau eaux usées et évacuation des eaux de pluie de la surverse du bassin de rétention vers le Kohbach.  
Une approche globale dans le cadre du projet Trame Verte et Bleue serait préférable, car il faudrait procéder à des analyses de sol et d'eau, et si la pollution du cours d'eau et de ses abords est avérée, au retrait total des matériaux enfouis.
- Nous nous interrogeons sur l'opportunité du marquage pour abattage des peupliers le long du Kohbach, en effet ces peupliers sont sains et ne présentent pas de risques pour la piste cyclables ; ils sont partie intégrante de la trame verte est bleue. Il faut donc les préserver.
- Dans l'hypothèse souhaitable de l'abandon complet du projet de ZAC, nous préconisons le retour à la prairie pour la partie agricole en friche car les grandes cultures ne sont pas adaptées à cette terre caillouteuse. Comme cela a déjà été proposé aux élus, l'entretien des pré-vergers et des haies pourrait être confié au Conservatoire des Espaces Naturels d'Alsace. Ceci permettrait d'éviter l'enfrichement complet de la zone naturelle et de conserver la plus haute valeur écologique et patrimoniale.

Page 6/6

Document : 2024\_04\_04\_BLX\_EP-PLU-Odratzheim- partie 2.pdf, page 7 sur 7

**En synthèse, nous demandons un réexamen du projet de ZAC d'Odratzheim dans le cadre de la révision allégée du PLU. La question de l'implantation de ce projet dans ce secteur présente des contraintes qui impacteront inévitablement les enjeux de fonctionnalité des habitats naturels présents sur place et la délocalisation du projet apparaît comme absolument nécessaire.**

**Si le projet devait être maintenu dans ce secteur, de concert avec l'avis l'Autorité Environnementale, nous demandons que les milieux sensibles (de près vergers) d'une surface de 2,5 hectares soit préservés. La conservation de ces habitats permettra de garder fonctionnel un corridor d'importance régionale identifié comme « à préserver » dans le SRCE d'Alsace.**

**Pour toutes ces raisons, nous vous demandons d'émettre un avis négatif à la présente enquête publique.**

Vous remerciant de bien vouloir prendre en compte nos observations, nous vous prions de croire, Monsieur le commissaire enquêteur, en l'assurance de notre considération distinguée.

Rolande EINSETLER



Groupe local Mossig Alsace Nature

Benoît LUX



Guillaume CHRISTEN  
Vice-président Alsace Nature





