

# Etude nationale sur le covoiturage de courte distance

APPROCHE METHODOLOGIQUE D'EVALUATION DE L'IMPACT DU COVOITURAGE SUR LES POLLUANTS ATMOSPHERIQUES ET LE CO<sub>2</sub>

Septembre 2015

Étude réalisée pour le compte de l'ADEME par : *INDDIGO S.A.S.*  
N° de contrat : 1362C0009

## **Coordination technique :**

Mohamedou BA – Service Evaluation de la qualité de l'air (SEQA)  
Mathieu CHASSIGNET - Service Transports et mobilité (STM)  
Direction villes et territoires durables (DVTD)



---

**Rapport final**

## REMERCIEMENTS

Nicolas Albert (Nantes Métropole)  
Gilles Aymoz (ADEME)  
Mohamedou Ba (ADEME)  
Stéphane Barthe (Feduco)  
Sébastien Bourcier (ADEME)  
Mathieu Chassignet (ADEME)  
Jean-Christophe Cosso (CG17)  
Michel Fourot (Grand Lyon)  
Benoit Lepasant (ADEME)  
Marc Letourneux (CG44)  
Renaud Michel (ADEME)  
Marie Pouponneau (ADEME)  
Christophe Saroli (CEREMA)  
Florie Ternoy (MEDDE)  
Yann Tremeac (ADEME)  
Lucie Verchère Tortel (Grand Lyon)

## CITATION DE CE RAPPORT

ADEME, 2015 : Leviers d'actions pour favoriser le covoiturage de courte distance, évaluation de l'impact sur les polluants atmosphériques et le CO<sub>2</sub> - Approche méthodologique d'évaluation de l'impact du covoiturage sur les polluants atmosphériques et le CO<sub>2</sub> – Etude réalisée par INDIGGO et EnvirOconsult. 80 pages.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par la caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

## Table des matières

A.	Le cadre d'intervention .....	5
1.	Contexte et objectifs de la mission .....	5
1.1.	Le rôle de l'ADEME .....	5
1.2.	L'impact des transports routiers sur la qualité de l'air .....	5
1.3.	L'action publique .....	6
1.4.	Le covoiturage .....	7
2.	Déroulé de la mission .....	8
B.	Méthode d'évaluation.....	9
1.	Rappel de la demande.....	9
1.1.	Objectifs et méthodologie.....	9
1.2.	Organisations étudiées.....	9
1.3.	Sources d'informations .....	9
2.	Proposition de méthode.....	10
2.1.	Avant-propos.....	10
2.2.	Calages initiaux.....	10
2.3.	Données locales à récupérer .....	12
2.4.	Synthèse pratique de mise en œuvre .....	19
C.	Tests .....	22
1.	L'Arc Jurassien .....	22
1.1.	Analyse du contexte .....	22
1.2.	Activité du site et de la centrale téléphonique .....	29
1.3.	Sondage auprès des participants au challenge .....	32
1.4.	Comptages avant/après aux frontières.....	33
1.5.	Enquête auprès des salariés.....	37
1.6.	Evaluation des impacts.....	45
2.	Le Grand Lyon.....	51
2.1.	Analyse globale.....	51
2.2.	Analyse sur trois ZI .....	60
	Perspectives.....	78
	Références bibliographiques .....	79



## A. LE CADRE D'INTERVENTION

### 1. Contexte et objectifs de la mission

#### 1.1. Le rôle de l'ADEME

L'ADEME participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Afin de permettre aux entreprises, aux collectivités locales, aux pouvoirs publics et à chaque citoyen de progresser dans leur démarche environnementale, l'agence met à leur disposition ses capacités d'expertise et de conseil.

Elle aide également au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants :

- La gestion des déchets,
- La préservation des sols,
- L'efficacité énergétique et les énergies renouvelables,
- La qualité de l'air et la lutte contre le bruit.

En particulier, la loi Grenelle 2 précise le rôle de l'ADEME en matière de préservation et d'amélioration de la qualité de l'air.

#### 1.2. L'impact des transports routiers sur la qualité de l'air<sup>1</sup>

La part de la pollution atmosphérique liée aux transports reste importante en zone urbanisée, et la plupart des dépassements des valeurs limites européennes relatives aux particules PM10 et au dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) sont observés en proximité du trafic routier.

Dans ces zones, les transports peuvent représenter la première source d'émission d'oxydes d'azote (NOx) et de particules, et être à l'origine d'une part non négligeable des émissions de composés organiques volatils (COV).

Les transports routiers contribuent directement ou indirectement aux concentrations de polluants mesurées dans l'air, essentiellement de la façon suivante :

- Les COV sont émis directement en sortie du pot d'échappement,
- Le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) est émis pour partie directement en sortie du pot d'échappement (combustion du carburant), et une autre partie est formée indirectement dans l'atmosphère à partir des émissions du monoxyde d'azote (NO) en sortie du pot d'échappement,
- Les particules PM10 et PM2,5 sont émises directement (combustion du carburant, usure des pneumatiques, des embrayages, des freins ou de la route : ce sont les particules primaires) et aussi indirectement à partir d'autres composés, comme les COV, ainsi que par leur remise en suspension lors du passage des véhicules sur la route (on parle alors de particules secondaires),
- L'ozone (O<sub>3</sub>) se forme dans l'atmosphère par réaction chimique entre les composés organiques volatils (COV) et les NOx en période de fort ensoleillement.

---

<sup>1</sup> Cf. Pour plus de détails l'avis de l'ADEME sur les émissions de particules et de NOx des véhicules routiers (<http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=23865>)

La pollution de l'air est un enjeu sanitaire majeur. Le rapport CAFE<sup>2</sup> de février 2005 sur la qualité de l'air précise que « la santé humaine est sérieusement menacée par l'exposition aux particules fines » avec une réduction de l'espérance de vie de 8,2 mois pour la France attribuable aux particules fines PM2,5 d'origine anthropique.

D'autre part l'étude de l'OMS Europe<sup>3</sup> publiée en 2000 montre que la pollution par les particules PM10 est à l'origine de 19 200 à 44 400 morts prématurées<sup>4</sup> en France chaque année (6 % des décès, en moyenne), dont la moitié est attribuée aux émissions du trafic routier.

Extrait de l'avis ADEME :

« D'autres polluants de l'air extérieur, comme le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et l'ozone (O<sub>3</sub>) s'avèrent également toxiques pour l'homme (atteintes notamment respiratoires) et ont des effets néfastes sur les écosystèmes. Le NO<sub>2</sub>, en plus de conduire à la formation d'ozone et de particules secondaires, est un irritant pour les voies respiratoires. »

Les études scientifiques montrent qu'une exposition de court terme aux particules fines suffit à accroître la morbidité cardio-respiratoire, tandis qu'une exposition chronique favorise l'apparition d'asthme chez l'adulte<sup>5</sup>, de broncho-pneumopathies chroniques obstructives et d'altération du développement de la fonction respiratoire chez l'enfant, de maladies cardiovasculaires et de cancers du poumon. Le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD)<sup>6</sup> a établi un coût de cette pollution compris entre 20 et 30 millions d'euros, soit 400 à 500 EUR/habitant pour l'année 2000.

Enfin, en juin 2012, l'Organisation Mondiale de la Santé a classé les gaz d'échappement des moteurs Diesel en « cancérogènes certains » (groupe 1) pour l'homme<sup>7</sup>, les émissions des moteurs à essence étant classés cancérogènes probables.

### 1.3. L'action publique

La réduction des impacts nocifs de la pollution de l'air actuellement observés ainsi que le contentieux de la France avec la Commission Européenne nécessitent la mise en place d'actions permettant à court terme de réduire la pollution de l'air.

Au niveau européen, depuis 1993, les normes d'émissions Euro fixent des seuils maximum d'émissions de polluants à l'échappement des véhicules routiers neufs. L'évolution des normes Euro a permis, en réduisant progressivement les émissions de véhicules neufs, des progrès importants pour les particules primaires des véhicules Diesel (généralisation des filtres à particules) mais la réduction des émissions est moins évidente pour les NOx. Toutefois, ces progrès ne sont pas suffisants pour répondre au besoin d'amélioration de la qualité de l'air à court terme.

---

<sup>2</sup> Rapport IIASA 2005 Baseline Scenarios for the Clean Air for Europe (CAFE) Programme

<sup>3</sup> N Künzli, R Kaiser, S Medina et al. "Public-health impact of outdoor and traffic-related air pollution : a European assessment" *Lancet* 2000; 356: 795-801.

<sup>4</sup> Mort prématurée : baisse d'espérance de vie pour un adulte de plus de 30 ans, hors mort accidentelle ou violente

<sup>5</sup> Étude APHEKOM (2011) piloté par l'INVS pour la Commission Européenne

<sup>6</sup> Pour la Commission des comptes de l'économie et de l'environnement (CCEE) et la commission des comptes des transports de la nation (CCTN)

<sup>7</sup> Centre International de Recherche sur le Cancer, dépendant de l'OMS - [http://press.iarc.fr/pr213\\_E.pdf](http://press.iarc.fr/pr213_E.pdf)

## 1.4. Le covoiturage

En septembre 2012, un comité interministériel sur la qualité de l'air (CIQA) a été créé pour élaborer avec des collectivités locales, des solutions pour améliorer la qualité de l'air en particulier dans le domaine des transports, en lien avec l'exercice actuel de révision et d'élaboration au niveau local des Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA).

Ainsi, le CIQA a proposé en février 2013 un plan d'urgence pour la qualité de l'air<sup>8</sup> composé de 38 mesures dont l'une des priorités est de favoriser le covoiturage : « l'objectif est d'éviter l'usage de plusieurs véhicules pour les trajets du quotidien par une politique intégrée du covoiturage. » Quatre mesures du plan visent à favoriser le covoiturage.

D'autre part, plusieurs PPA ciblent également le covoiturage comme outil de report modal de la voiture individuelle, pour optimiser la gestion du trafic routier ou réduire le trafic en ville.

Depuis 2000, plusieurs collectivités ont soutenu des actions de covoiturage en France. Dans les démarches PDE et PDA, le covoiturage constitue avec le transport en commun et le vélo les principaux axes d'action privilégiés.

Des études récentes confirment le dynamisme du covoiturage sur les longues distances. En effet, la mise en place de plateformes, les nouvelles technologies mobiles, les mesures d'accompagnement (infrastructures et incitations) ainsi que des actions de communication ont permis le développement des services associés à un covoiturage organisé.

En revanche, le covoiturage sur de courte distance n'a pas connu de réel démarrage en raison de freins clairement identifiés<sup>9</sup>. La mobilité locale, qui concerne essentiellement les déplacements quotidiens pour aller travailler, étudier, faire ses courses et ses démarches administratives, se rendre aux lieux de loisirs, représente pourtant l'essentiel des déplacements (98 % en volume<sup>10</sup>).

Une action efficace sur le covoiturage devrait donc cibler ces déplacements de courte distance et c'est pourquoi l'ADEME a souhaité lancer une étude dont les objectifs sont :

- D'identifier le rapport coût/efficacité des actions engagées sur le covoiturage de courte distance (le cœur de cible est constitué des déplacements quotidiens de 20 à 80 km sachant qu'on covoiture peu en deçà de 20 km et qu'au-delà de 50 km le train tend à prendre le relais pour des raisons de prix et de confort) et bien mesurer le rôle que le covoiturage peut jouer dans l'atteinte des objectifs de réduction des polluants et des émissions de CO<sub>2</sub>,
- D'identifier sa contribution possible à la réduction des polluants atmosphériques et des émissions de CO<sub>2</sub>,
- De définir une méthode d'évaluation adaptée au covoiturage en prenant en compte les acquis d'autres méthodes d'évaluation (MAX EVA),
- De dégager les principaux leviers opérationnels d'actions : les actions les plus efficaces, les contextes les plus appropriés...
- De mieux faire connaître les bonnes pratiques pour déployer son usage avec la réalisation de fiches de bonnes pratiques et d'exemples à suivre.

Pour mener cette étude et l'accompagner dans sa démarche, l'ADEME a sélectionné le cabinet Inddigo, associé au cabinet EnvirOconsult.

<sup>8</sup> [http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Dossier\\_de\\_presse\\_Plan\\_d\\_urgence\\_pour\\_la\\_qualite\\_de\\_l\\_air.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Dossier_de_presse_Plan_d_urgence_pour_la_qualite_de_l_air.pdf)

<sup>9</sup> Cf. « Le covoiturage : des pistes pour favoriser son développement », Certu, 2013

<sup>10</sup> CGDD, La mobilité des français, Panorama issu de l'ENTD 2008

## 2. Déroulé de la mission

La mission est pilotée par le Service Evaluation de la Qualité de l'Air de l'ADEME et s'appuie sur un Comité de Pilotage comprenant, des représentants d'autres services l'ADEME, du Cerema, de l'Etat, de la Feduco et de plusieurs collectivités locales (Grand Lyon, Nantes Métropole, Conseil Général de la Loire Atlantique et Conseil Général de la Charente-Maritime).

Elle a démarré en janvier 2014 et se décompose en trois temps principaux :

- Phase A : identifier les actions et les leviers pour dynamiser le covoiturage de courte distance,
- Phase B : évaluer l'impact du covoiturage sur les émissions de polluants (PM10, NOx, COV) et le CO<sub>2</sub> et proposer un cadre méthodologique réutilisable,
- Phase C : réaliser une enquête auprès des utilisateurs des aires de covoiturage.

Le présent document en constitue la version finale du rapport de la phase B.



## B. METHODE D'EVALUATION

### 1. Rappel de la demande

#### 1.1. Objectifs et méthodologie

L'objectif recherché est d'évaluer l'impact du covoiturage sur les émissions de polluants atmosphériques (PM10, NOx et COV) et les gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>) à partir d'études de cas de quelques dispositifs de covoiturage identifiés en phase A.

La méthodologie se décompose donc en trois temps :

- Imaginer une méthode d'estimation,
- Tester son applicabilité sur plusieurs cas,
- Analyse critique de l'évaluation réalisée et sur la transposabilité de la méthode.

#### 1.2. Organisations étudiées

En accord avec l'ADEME les trois organisations à étudier sont l'Arc Jurassien, le Grand Lyon et Nantes Métropole/Conseil Général de la Loire-Atlantique avec une approche centrée sur les déplacements domicile-travail.

Dans un premier temps, la méthode a été testée dans l'Arc Jurassien et sur le territoire du Grand Lyon, avec deux périmètres d'étude différents.

La méthode n'a pas été testée sur le territoire de Nantes Métropole et de la Loire Atlantique où peu de données locales spécifiques sont disponibles et pas de point zéro. On peut imaginer qu'elle le soit dans un second temps, une fois prises en compte les remarques du Comité de Pilotage sur le contenu de la méthode elle-même et sur la nature des données complémentaires susceptibles d'être produites d'ici mi-septembre.

#### 1.3. Sources d'informations

Concernant spécifiquement les pratiques de covoiturage, nous nous sommes appuyés sur les données de la phase A et plus particulièrement :

- Concernant l'Arc Jurassien, sur une pré-étude d'évaluation réalisée par Inddigo à l'échéance du programme INTERREG,
- Concernant le Grand Lyon, sur les résultats des enquêtes menées en 2009, 2011 et 2013 auprès des inscrits à la plateforme de covoiturage, sur les résultats de l'enquête menée en 2013 auprès de la population, sur divers comptages en entrées d'entreprises et de zones d'activités, et sur des données plus anciennes dont disposait Inddigo relatives aux pratiques de mobilité dans certaines entreprises et zones d'activités du Grand Lyon où notre cabinet avait été sollicité pour mener des démarches d'accompagnement à la réalisation de PDE et de PDIE.
- Concernant les données d'émissions de polluants et de gaz à effet de serre : le logiciel COPERT IV avec le parc de véhicules légers français pour l'année 2013 ont été utilisés.

## 2. Proposition de méthode

### 2.1. Avant-propos

#### Problématique

Le covoiturage n'est redevenu que récemment une préoccupation et sa définition légale ne date d'ailleurs officiellement que de janvier 2014.

Le sujet reste donc assez mal connu et souffre d'un déficit de connaissances et de données consolidées permettant de le caractériser finement.

En effet, et comme on l'a vu en phase A, l'ENTD apporte certes un certain nombre d'informations mais elles restent partielles et les enquêtes locales (type EMD, EDVM ou EGD) souffrent du même handicap, le covoiturage y occupant une place très réduite.

L'une des difficultés de la mission est donc de parvenir à concevoir une méthode qui aboutisse à une évaluation pertinente et cohérente, d'une pratique plutôt complexe (dans sa diversité, dans son intensité, dans ses modalités de mise en œuvre...), à partir de données qui, sur beaucoup de territoires, seront partielles et coûteuses à compléter.

#### Partis pris

La méthode proposée a surtout vocation à être pratique et reproductible et serait à reconsidérer dans une approche scientifiquement rigoureuse.

Il est néanmoins utile de rappeler que lorsque nous évoquerons dans la méthode l'utilisation d'enquêtes, nous supposons que leur représentativité a été vérifiée et qu'elles ont été le cas échéant été redressées. Par souci de simplification et de lisibilité, nous avons fait le choix en revanche de raisonner sur des valeurs brutes et de ne pas introduire de notions d'intervalles de confiance et de fourchettes.

Il n'empêche qu'il ne faudra pas perdre de vue dans l'interprétation des résultats finaux leur relativité eu égard aux raccourcis de méthode et aux diverses incertitudes qui s'ajoutent à chaque étape des calculs.

### 2.2. Calages initiaux

#### Le périmètre

La première étape consiste à bien délimiter le périmètre de l'évaluation :

- Quel territoire,
- Quelle population cible,
- Quels types de déplacements.

Le cas du Grand Lyon est typique à cet égard puisque le dispositif mis en place « profite » aux habitants du Grand Lyon, mais aussi à beaucoup de personnes résidant ailleurs mais travaillant sur le territoire du Grand Lyon.

Et à ce niveau aussi, la distinction peut utilement être faite entre les salariés des entreprises et des zones d'activités engagées dans des démarches de PDE/PDIE, régulièrement sensibilisés et informés sur les mobilités alternatives en générale et sur le covoiturage en particulier, et l'ensemble des autres salariés.

D'une manière générale, il nous semble important de privilégier, pour que l'évaluation puisse avoir un sens, des périmètres :

- Sur lesquels existe ou peut être reconstitué un point zéro,
- Limitant les extrapolations :
  - Basées sur des échantillons trop réduits ou potentiellement biaisés,
  - Avec une trop faible cohérence entre la typologie de l'échantillon et celle de la population mère.

On notera enfin que le choix qui est fait de circonscrire l'évaluation aux déplacements domicile-travail est cohérent du fait qu'ils représentent une part très majoritaire des impacts des dispositifs locaux de covoiturage, mais il sous-estime du coup légèrement leurs impacts puisque la pratique du covoiturage pour les déplacements domicile travail engendre des pratiques connexes (déplacements de loisirs, événementiels, vacances...).

### **Le contexte**

Le taux de covoiturage étant significativement corrélé avec l'évolution d'un certain nombre d'indicateurs, dont notamment celui du coût de l'énergie, il est utile, mais pas indispensable, de démarrer l'évaluation par une analyse contextuelle correspondant à la période pendant laquelle le dispositif a été mis en œuvre et développé.

Il sera certes difficile ensuite de faire la part des choses entre ce qui relèvera du dispositif et des éléments externes, mais en avoir pris note permettra d'en garder la trace et de nuancer qualitativement les résultats obtenus.

Les éléments de contexte qui peuvent utilement être analysés (sur la méthode, cf. exemple de l'Arc Jurassien) sont, par ordre décroissant d'importance :

- L'évolution des prix à la pompe des carburants,
- L'évolution de la pratique du covoiturage, au sens large et éventuellement régionalisée, qui réagit pour une part à des effets de mode ou publicitaires.

Dans les endroits où on aura recours à des comptages routiers, il pourra être nécessaire de tenir compte en plus, au moment de comparer l'année d'évaluation avec l'année de référence :

- De l'évolution de l'activité économique et du nombre d'emplois, et le cas échéant de la typologie des emplois créés ou supprimés (cf. dans l'exploitation de l'ENTD le lien entre pratique de covoiturage et types d'emplois),
- De l'ouverture, du développement ou de la fermeture de pôles générateurs importants (une entreprise, une usine, un hôpital, une zone d'activité...),
- Des conditions météorologiques (de mauvaises conditions sont plutôt favorables à la pratique du covoiturage),
- D'éventuels mouvements de grève.

## 2.3. Données locales à récupérer

### Evaluation du nombre de covoitureurs

Il s'agit idéalement d'évaluer le nombre de covoitureurs l'année de l'évaluation et idéalement le nombre de nouveaux covoitureurs par rapport à l'année de référence.

On peut les calculer de plusieurs manières, avec plus ou moins de précision, selon les données dont on dispose ou qu'on est en capacité de produire :

- Comparaison des parts modales avant/après si des enquêtes de mobilité ont été effectuées auprès des salariés (voire auprès de la population mais elles sont très rares sur ce sujet) ; c'est la situation la plus favorable car les enquêtes ont souvent été l'occasion de récupérer des données complémentaires utiles (distances, ancienneté et intensité de la pratique, pratiques antérieures...) et un certain nombre d'entre elles distinguent le covoiturage intra-familial du covoiturage extra-familial,
- Comparaison entre des parts modales mesurées en année de référence, souvent par le biais d'enquêtes de mobilité réalisées dans le cadre de PDE ou de PDIE, et des enquêtes flash réalisées ensuite qui prennent plus souvent la forme de simples comptages réalisés à l'entrée des entreprises et/ou des zones d'activités ; ce cas de figure introduit des complications dans l'analyse dans la mesure où les données de comptages masquent de fait une partie des pratiques de covoiturage (encore plus si les comptages sont effectués au niveau des entreprises), qu'il soit intra-familial (le salarié arrive seul sur son lieu de travail mais il a pu déposer avant un proche à l'université ou à un arrêt de transport en commun par exemple) ou extra-familial (cas de covoiturage entre salariés d'entreprises différentes) ; pour tenter de corriger les biais introduits par les comptages :
  - Nous avons considéré qu'ils masquaient une partie du covoiturage intra-familial et qu'il convenait donc de rehausser la part modale du covoiturage observée, d'une partie de la part modale du covoiturage intra-familial relevée en année de référence dans les enquêtes de mobilité ; ce faisant, nous supposons que le dispositif évalué n'a pas contribué à une croissance de la part du covoiturage intra-familial,
  - Nous avons en revanche négligé la part du covoiturage extra-familial potentiellement masquée, considérant qu'elle était faible à l'échelle d'une zone d'activités.

Ne disposer que de comptages en année de référence et en année d'évaluation, nous semble insuffisant pour tenter d'évaluer l'impact du covoiturage.

### Evaluation des distances parcourues et des kilomètres évités

Nous avons raisonné sur les distances moyennes par mode de déplacement en entrant autant dans les détails que les données à notre disposition nous le permettaient (exemple sur le Grand Lyon, avec une analyse différenciée dans les zones où nous disposons d'informations locales).

On a besoin de cette information a minima pour les covoitureurs et pour les autosolistes et idéalement pour les autres modes que les covoitureurs actuels étaient susceptibles d'utiliser avant.

Parmi ces modes, l'usage des transports collectifs est celui qui pose le plus de difficultés à appréhender. L'évaluation de ces distances résulte en général de l'exploitation de données déclaratives fournies par les salariés lors des enquêtes de mobilité.

On les considère comme étant assez précises concernant l'autosolisme pratiqué porte à porte ; elles le sont un peu moins concernant les autres modes :

- Pour le covoiturage, impossible de faire la part des choses :
  - Entre ceux qui déclarent leur trajet complet en incluant l'éventuel détour effectué pour retrouver un covoitureur, entre ceux qui déclarent uniquement le kilométrage qui sépare leur domicile de leur lieu de travail sans tenir compte des détours,
  - Entre ceux qui covoiturent de bout en bout ou presque, et ceux qui disent covoiturer mais qui déposent leur covoitureur (ou se font déposer) au bout de quelques kilomètres et font tout le reste du trajet seuls en voiture.
- Pour l'usage des transports collectifs, impossible également de reconstituer finement les enchaînements modaux et la part à affecter à chaque mode des distances totales parcourues.

En pratique, on se retrouve souvent à devoir exploiter les réponses données par les covoitureurs actuels à une question du type « quel(s) moyen(s) de transport utilisiez-vous avant de covoiturer ? », avec plusieurs réponses possibles pour tenir compte des pratiques multiples et intermodales et donc avec une somme de pratiques supérieures à 100 %.

Parmi ces pratiques, il faut d'abord que nous tenions compte des salariés qui déclarent avoir toujours covoituré sur ce trajet, c'est-à-dire qu'il s'agit soit de « covoitureurs historiques », soit de salariés qui ont le même emploi depuis longtemps mais qui ont déménagé et potentiellement changé de mode du fait du déménagement, soit de salariés plus récemment embauchés qui n'étaient pas forcément présents en année de référence. Pour souci de simplification, et du fait qu'on n'a pratiquement pas d'informations pour imaginer autre chose, on a supposé que ces salariés étaient des « covoitureurs historiques », en négligeant de fait les autres situations.

Pour rendre le reste des données exploitables, on a donc considéré :

- Que les personnes qui disent qu'avant de covoiturer, elles utilisaient les modes actifs, ne le faisaient qu'en intermodalité avec les transports collectifs ; ce n'est pas tout à fait vrai mais on a considéré négligeable la part de salariés faisant l'intégralité du trajet à vélo (compte tenu des distances à parcourir) ou faisant de l'intermodalité sous une autre forme,
- Qu'à partir du moment où les personnes citaient les transports en commun dans leur réponse, ce mode était leur mode principal de déplacement, soit exclusif, soit en intermodalité avec le vélo, la marche ou la voiture.
- Qu'en retranchant de 100 % ceux qui ont toujours covoituré et ceux qui utilisent les transports collectifs, on obtient la proportion d'autosolistes qui faisaient l'intégralité du trajet domicile-travail seuls en voiture,
- Que la différence entre le nombre de personnes déclarant utiliser leur voiture et le nombre d'autosolistes calculé précédemment correspondait aux salariés faisant de l'intermodalité voiture+transport en commun.

### **Evaluation des modalités actuelles de covoiturage**

On peut disposer assez facilement de l'information et savoir quelle part de covoiturage se retrouve à domicile, quelle part se retrouve sur un parking de covoiturage, etc.

L'exploiter s'avère en revanche délicat compte tenu d'une part de l'incertitude qui existe à la base sur les distances parcourues et d'autre part de l'absence de données de recadrage permettant de reconstituer finement les parcours moyens : longueur et importance des détours, proportion du trajet total effectué en covoiturage, etc.

## Evaluation des pratiques antérieures

Les pratiques antérieures peuvent être évaluées de différentes façons, et éventuellement être combinées entre elles pour plus de précisions :

- Réalisation d'une enquête flash directement auprès des salariés ; c'est la façon d'obtenir les données les plus fiables avec un investissement réel mais assez minimal (mobilisation des référents PDE et PDIE puis exploitation des résultats),
- Analyse à partir des enquêtes réalisées auprès des inscrits sur les plateformes de covoiturage ; on sait que ces enquêtes présentent des biais de représentativité mais elles ont l'avantage de s'adresser un peu plus particulièrement à des personnes récemment sensibilisées dont l'évolution de comportements et d'habitudes peut être considérée en première approche comme assez représentative de celle des nouveaux covoitureurs,
- Comparaison entre les parts modales relevées en année de référence et en année d'évaluation, mais cette approche reste assez aléatoire car elle oblige à émettre beaucoup d'hypothèses sur les reports modaux,
- Raisonnement à l'envers à partir des enquêtes de mobilité initiales, en analysant les profils des salariés qui se déclaraient les plus à mêmes de se mettre au covoiturage.

## Evaluation des taux de remplissage

Les fiches de cas traitées en phase A laissent à penser que l'une des conséquences positives des dispositifs de covoiturage est qu'elle induit un renforcement de la pratique y compris parmi ceux qui covoituraient déjà avant.

C'est-à-dire que l'impact du dispositif ne se limite pas à convaincre des autosolistes de se mettre à covoiturer mais qu'il provoque aussi une pratique un peu plus intensive qui se traduit par un accroissement du taux de remplissage des véhicules.

Nous avons donc pris en compte ce paramètre dans la méthode, avec d'autant plus de facilité qu'il n'est pas très compliqué à obtenir :

- Facile à intégrer et à calculer partout où une enquête auprès des salariés a été mise en œuvre ; ici aussi, on s'est autorisé à extrapoler les résultats obtenus par le biais des enquêtes menées auprès des inscrits sur les plateformes de covoiturage,
- Pas très coûteux à produire (quelques centaines d'euros) par le biais de comptages aux entrées sorties de zones d'activités ; l'exemple de l'Arc Jurassien, où de tels comptages ont été entrepris à grande échelle sur plusieurs postes frontières, montre cependant les limites de l'extrapolation car la pratique du covoiturage peut varier d'un endroit à un autre selon des critères très locaux, et que cette variation est également horaire (on covoiture plus le matin tôt quand on travaille en équipe que sur le créneau 8h-9h où les salariés concernés ont souvent à gérer des contraintes familiales de dépôt d'enfants).

Comme pour une enquête, il sera donc important de veiller au mode de production de ce paramètre pour éviter de retenir une valeur qui ne serait pas représentative d'une pratique moyenne.

## **Evaluation de l'intensité de la pratique**

Deux approches différentes ont été retenues pour évaluer l'intensité de la pratique, selon le type de données disponibles :

- Lorsqu'on dispose de comptages spot, en entrées d'entreprises ou de zones d'activités, on a considéré qu'ils étaient représentatifs d'une pratique moyenne annuelle ; cette approche présente le risque que le jour en question ne soit pas représentatif et il serait souhaitable, pour limiter l'incertitude, de pouvoir s'appuyer sur plus d'un comptage ; c'est en pratique très rarement le cas,
- Lorsqu'on dispose de données issues d'enquêtes de mobilité, on peut être plus fin et on a donc intégré dans le calcul l'intensité de la pratique en nombre de trajets réalisés par semaine.

## **Evaluation du niveau de connaissance du dispositif évalué**

Lorsque c'est possible et qu'une enquête est diligentée, il est utile de faire évaluer le niveau de connaissances du dispositif mis en place par les salariés ou par les habitants à qui il s'adresse.

Cela permet d'apprécier en tendance le lien de causalité entre les mesures d'encouragement prises (services, sensibilisation, communication...) et l'évolution de la pratique.

Pour autant, on n'a pas utilisé cette donnée dans le calcul des impacts car le lien de causalité est difficile à établir. Il est certes avéré qu'une part très minoritaire des covoitureurs se rencontrent par le biais des plates formes Internet pour des déplacements de courte distance (cf. le rapport de phase A). Pour autant, on ne sait pas quantifier dans quelle mesure les autres actions mises en place par les collectivités (sensibilisation grand public, animations dans les entreprises, mise en place d'aires de covoiturage...) ont contribué à inciter à la pratique, ou à une pratique accrue, du covoiturage.

## **Caractérisation des types de trajets effectués**

L'âge du véhicule utilisé, les distances parcourues (trajets courts, moyens ou longs), la vitesse des véhicules et les conditions de circulation (milieu urbain, milieu rural ou autoroute) influent sur les niveaux d'émissions des véhicules.

Les conditions sont adaptées pour chaque périmètre et/ou chaque zone d'activité. Les hypothèses sont reprises et explicitées en début de chaque chapitre sur l'évaluation environnementale.

## **Evaluation des impacts environnementaux**

### **Le logiciel COPERT IV**

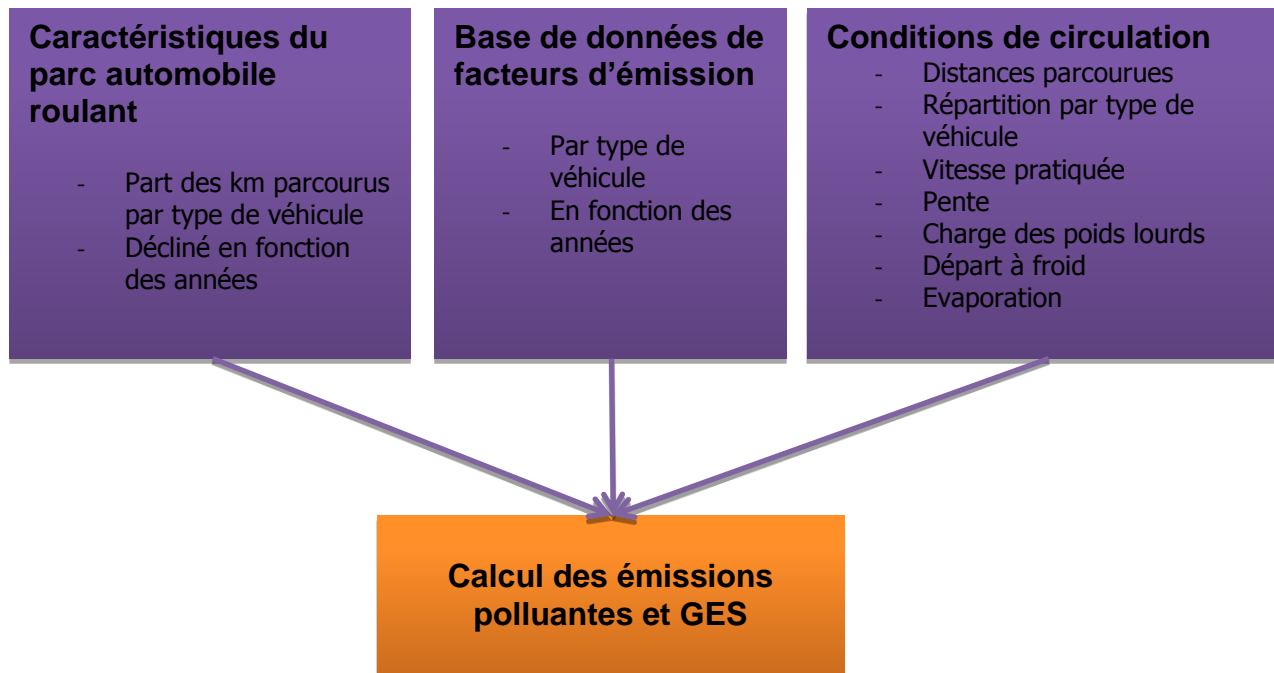
L'outil utilisé pour calculer les impacts environnementaux est le logiciel COPERT IV, avec la flotte française de véhicules, pour l'année 2013.

Le modèle COPERT (COmputer Program to calculate Emission from Road Transport) est fondé sur une base de données des facteurs d'émission routiers, facteurs qui permettent de convertir des données quantitatives relatives aux caractéristiques du trafic automobile en émissions de polluants.

Le facteur d'émission unitaire d'un véhicule spécifique, exprimé en grammes par kilomètre, désigne la quantité de polluant émis par celui-ci sur un parcours d'un kilomètre. Un facteur d'émission (FE) est attribué à chaque polluant et pour chaque catégorie de véhicule.

Il est déterminé en fonction du type du véhicule (véhicule particulier, véhicule utilitaire léger de moins de 3,5 tonnes, poids lourds, dont autobus et autocars), de son mode de carburation (essence, diesel), de sa cylindrée (ou de son poids total autorisé en charge pour les poids-lourds) et de sa date de mise en circulation (pour tenir compte des normes d'émission, notamment les normes Euro, et de son âge).

Il est par ailleurs fonction de la vitesse du véhicule considéré, et plus généralement de l'usage du véhicule (charge, etc.) et des conditions de circulation (pente, congestion...). 44 types de VP et 86 types de PL différents sont pris en compte dans COPERT IV.



**Schéma de fonctionnement de calcul des émissions polluantes des transports routiers**

La dernière version de ce modèle (COPERT IV) intègre plusieurs types d'émissions :

- Les émissions à chaud : émissions produites lorsque les « organes » du véhicule (moteur, catalyseur) ont atteint leur température de fonctionnement. Elles dépendent directement de la vitesse du véhicule,
- Les émissions à froid : émissions produites juste après le démarrage du véhicule lorsque les « organes » du véhicule (moteur et dispositif de traitement des gaz d'échappement), sont encore froids et ne fonctionnent donc pas de manière optimale. Elles sont calculées comme des surémissions par rapport aux émissions « attendues » si tous les organes du véhicule avaient atteint leur température de fonctionnement (les émissions à chaud),
- Les surémissions liées à la pente, pour les poids-lourds,
- Les surémissions liées à la charge des poids-lourds.

Elle intègre aussi :

- Les corrections pour traduire les surémissions pour des véhicules anciens et/ou ayant un kilométrage important, et ce pour les véhicules essences catalysés,
- Les corrections liées aux améliorations des carburants.

Les émissions hors échappement, produites notamment par l'usure des pneumatiques, des pièces mécaniques du véhicule, des freins et du revêtement de chaussée sont également prises en compte dans le modèle COPERT IV.

En revanche, le modèle COPERT IV, de même qu'à notre connaissance tous les autres modèles du marché, ne prend pas en compte le fait qu'une voiture particulière utilisée en covoiturage est plus lourde (plus de personne à bord et éventuellement plus de bagage), consomme plus et émet donc plus de CO<sub>2</sub> et autres polluants atmosphériques qu'une voiture utilisée par une personne seule.



### **Prise en compte des spécificités des véhicules des covoitureurs**

Le parc national pris en compte par le logiciel a été adapté aux spécificités des véhicules des covoitureurs. En effet, les résultats de la phase A de la présente mission montrent que les covoitureurs ont un parc de véhicules légèrement différent de la moyenne nationale. Ainsi, les ajustements suivants sont réalisés :

- Plus de véhicules Diesel : selon l'ENTD 2008, les covoitureurs utilisent un parc de véhicules constitué de 64 % de véhicules diesel contre 56 % pour le parc national, un ratio en relatif de 14 %. Ce ratio est appliqué au parc 2013 COPERT IV. On considère que le ratio est stable entre 2008 et 2013.
- Puissance fiscale plus élevée : selon l'ENTD 2008, les voitures de faible puissance (4 et 5 chevaux) sont sous-représentées par rapport au parc national, contrairement aux véhicules de puissance élevées (6 et 7 chevaux). Le parc est ainsi modifié pour diminuer de 5 % les véhicules les moins puissants (0,8 à 1,4 litres) au profit des véhicules les plus puissants (> 2 litres). Les véhicules de puissance intermédiaire ne sont pas modifiés. On considère que le constat obtenu en 2008 reste stable pour 2013.
- Parc de véhicules détenu depuis plus longtemps que la moyenne nationale : une pondération correspondante a été introduite en ce sens par Enviroconsult dans le paramétrage du modèle IV.

A noter enfin concernant la méthode de calcul que n'ont pas été prises en compte les émissions liées à l'usage des transports en commun pour les usagers qui les utilisaient en année de référence, et qui sont devenus covoitureurs par la suite. Le biais est faible dans les territoires ruraux où plus de 90 % des covoitureurs sont d'anciens autosolistes. Il peut être plus important dans les territoires urbains ou périurbains où la proportion d'anciens utilisateurs des transports collectifs parmi les covoitureurs peut atteindre le seuil des 20 % (cf. par exemple l'enquête menée sur le territoire du Grand Lyon évoquée dans le rapport de phase A).

### **Prise en compte des émissions liées à l'usage des transports en commun**

Selon le cabinet Enviroconsult, qui a déjà été confronté à cette problématique sur d'autres territoires (Communauté Urbaine de Bordeaux par exemple), la prise en compte fine des émissions liées à l'usage des transports en commun n'est pas encore très au point car demeurent de très grandes incertitudes sur les facteurs d'émissions et aucune information consolidée sur les émissions en fonction du taux de remplissage.

Investir beaucoup de temps pour caractériser finement la part relative des différents modes (métro, bus, car...) et des différents modèles de véhicules (pour rechercher leurs niveaux d'émission dans la fiche technique) aurait donc peu de sens puisqu'on ne saurait pas au final transposer finement en émissions les km calculés par mode et par type de véhicules.

Une méthode intermédiaire est peut être envisageable mais sa mise au point dépasse nos possibilités d'investigation dans le cadre de la présente étude.

### **Modalités de présentation des résultats**

Les résultats sont présentés en valeur absolue (en masse) et non en valeur relative par rapport aux émissions de l'ensemble du périmètre d'étude. Un tel exercice n'est pas impossible à faire mais le mener aurait pour effet :

- Soit de complexifier énormément la méthode puisqu'il faudrait, pour être cohérent avec le travail effectué sur le covoiturage, réaliser le même type d'approche pour tous les modes (voiture, bus, car, train...) et pour tous les types de trajets (urbains, ruraux, mixtes...), obligeant soit à récupérer beaucoup de données complémentaires, soit à émettre de nombreuses hypothèses,
- Soit de faire coexister deux approches de niveaux de finesse différents : approches fine pour le covoiturage et grossière (au ratio) pour les autres modes.

## Evaluations économiques

Bien que cela sorte du cadre de la mission, nous nous sommes livrés, quand c'était possible à plusieurs types d'évaluations économiques qui nous ont semblé intéressantes dans l'absolu et comparées et mises en perspective entre elles :

- Estimation des économies réalisées à titre individuel par les nouveaux covoitureurs,
- Estimation des retombées pour le territoire,
- Estimation du coût dépensé par la collectivité par nouveau covoitureur.

Il nous a paru intéressant également de monétariser les émissions évitées pour pouvoir les comparer avec le coût des politiques publiques d'encouragement à la pratique du covoiturage.

Un tel exercice n'est pas facile à objectiver car il n'existe pas de valeurs de références officielles mais on peut se contenter à ce stade d'une approche partielle et d'ordres de grandeur.

Concernant d'abord le CO<sub>2</sub>, on peut se référer au rapport Boiteux II qui indiquait une valeur sociale ou un coût lié aux émissions de CO<sub>2</sub> de 32 EUR la tonne en 2008. Réactualisé selon un taux à 1,7 % par an, la valeur sociale du CO<sub>2</sub> en 2013 serait de 34,90 EUR la tonne.

Pour les autres polluants, les chiffres officiels sont globalisés à l'échelle nationale mais pas ramenés en tonne. On sait par le Commissariat Général au Développement Durable, selon la brochure « le point sur la pollution de l'air et santé : le coût pour la société, n°175 d'octobre 2013, que les dommages sanitaires (consultations médicales, achats de médicaments, réduction de l'activité quotidienne, hospitalisation, décès prématurés...) pour les particules PM2.5 en 2000 se situe entre 28 et 30 Md d'EUR. Or le CITEPA indique pour cette même année des émissions de particules PM2,5 de 309 000 tonnes. Le ratio coût/tonnage s'élèverait ainsi entre 90 000 et 97 000 EUR/tonne.

Ce chiffre s'approche de l'étude<sup>11</sup> menée par l'IAURIF qui s'appuie sur l'étude européenne ExternE qui date de 2007 et qui indiquait un coût environnemental de 126 900 EUR la tonne pour les particules, de 8 200 EUR la tonne pour les NOx et de 46 euros la tonne pour le CO<sub>2</sub>.

Nous avons retenu pour la suite de l'étude les valeurs ci-dessous :

- Pour le CO<sub>2</sub> : 35 euros la tonne,
- Pour les PM10 : 100 000 euros la tonne,
- Pour les NOx : 8 200 euros la tonne.

---

<sup>11</sup> <http://www.iau-idf.fr/detail/etude/les-bus-propres-et-economes-en-ile-de-france.html>

## 2.4. Synthèse pratique de mise en œuvre

### Evaluation du nombre de covoitureurs

La méthode est susceptible de varier selon le périmètre d'étude choisi (périmètre géographique, type de trajets...). Dans le cas le plus fréquent qui correspondra à l'évaluation des impacts ciblés sur les déplacements domicile-travail, la situation idéale est celle où l'évaluateur dispose a minima des résultats d'une enquête de mobilité menée en année de référence (indispensable) et d'une autre menée en année d'évaluation.

Les enquêtes de mobilité utilisées usuellement dans le cadre de PDA, de PDE ou de PDIE correspondent au besoin, à condition de vérifier que le covoiturage y est spécifiquement pris en compte, ce qui est presque toujours le cas.

Rappel des données nécessaires à l'évaluation :

- Effectif total concerné,
- Part modale du covoiturage,
- Distance domicile-travail,
- Fréquence de pratique,
- Mode de déplacement antérieur,
- Ancienneté de la pratique (surtout en année d'évaluation),
- Intérêt pour la pratique (surtout en année de référence),
- Type de véhicule utilisé (énergie, puissance et âge),
- Connaissance du dispositif local d'encouragement à la pratique.

Le principal point de vigilance à observer dans le traitement des données est leur redressement sous peine sinon de travailler sur des bases fausses.

Si l'évaluateur n'a pas la possibilité de mener d'enquête de mobilité, il pourra s'appuyer par défaut sur des comptages et des enquêtes flash moins coûteuses et plus faciles à mettre en œuvre. Leur exploitation nécessitera quelques ajustements, comme expliqué dans le chapitre C 2.3.1.

Cette première étape de la phase d'évaluation est la plus importante et la plus impactante ; c'est également celle où les données manquantes ne peuvent pas être remplacées par des données par défaut.

### Evaluation des distances parcourues et des kilomètres évités

Les enquêtes de mobilité permettent en général de disposer de données relatives aux distances parcourues par les covoitureurs. C'est la source idéale, la plus fiable.

La distance moyenne est presque toujours comprise dans une fourchette qui va de 15 à 45 km. Elle varie en fonction du contexte local si bien qu'on ne peut proposer de valeur par défaut. En l'absence de données plus précises, l'évaluateur pourra positionner le curseur de façon semi intuitive, sur la base des caractéristiques principales du bassin d'emploi sachant que :

- Le bas de la fourchette correspond plutôt à des zones d'activités situées en bordure d'agglomération,
- Le haut de la fourchette correspond surtout à du milieu rural relativement éloigné des bassins d'emplois.

Idéalement, les informations relatives aux pratiques antérieures des nouveaux covoitureurs proviennent de l'enquête de mobilité menée l'année d'évaluation.

En l'absence d'information, on peut considérer que la proportion d'anciens autosolistes est de l'ordre de 95 % en milieu rural (origine et destination) et de l'ordre de 85 à 90 % là où existe une offre de transport collectif.

### **Evaluation des modalités actuelles de covoiturage**

Deux sources d'informations principales peuvent être exploitées : celles issues d'enquêtes de mobilité auprès des salariés et celles issues des enquêtes menées auprès des inscrits sur les plates formes locales de covoiturage ou sur les aires de covoiturage.

Si l'évaluateur les estime insuffisamment fiables, il peut utilement faire procéder à des comptages en entrée de zones pour déterminer le taux de remplissage moyen des véhicules utilisés pour le covoiturage.

A défaut, il peut utiliser les valeurs suivantes :

- Taux d'occupation : 2,6
- Trajets covoiturés/semaine (AR) : entre 3 et 3,5

### **Evaluation du niveau de connaissance du dispositif évalué**

Le cas de figure idéal est celui où la question a été posée explicitement dans le cadre de l'enquête de mobilité.

A défaut, il est inutile de diligenter une enquête exprès. L'évaluation sera menée sans tenir compte de ce paramètre.

### **Caractérisation des types de trajets effectués**

Concernant les vitesses et les conditions de circulation (milieu urbain, milieu rural ou autoroute), l'idéal est d'essayer de les caractériser en grandes masses et de façon semi intuitive :

- Les principaux flux sont définis à partir des données sur les migrations alternantes de l'INSEE, à partir des résultats de l'enquête de mobilité ou par défaut en exploitant des données de géolocalisation des salariés,
- Ils sont ensuite précisés (type de milieu et vitesse) en s'appuyant d'une part sur les données locales existantes en matière de circulation routière (sources : les Agglos, les Départements, les observatoires, l'ex-CETE...) et d'autre part sur la connaissance intuitive qu'ont les acteurs locaux des conditions de circulation.

### **Caractérisation du parc de véhicules utilisés**

On ne dispose pas de données très fiables et très récentes pour caractériser les véhicules des covoitureurs. Pour le moment, et c'est de cette manière que nous avons procédé dans la phase de test, le paramétrage du logiciel pourra être réalisé en prenant en compte les données issues de l'ENTD de 2008 (cf. rapport de phase A).

A terme, lorsque la base de données aura pu être enrichie et fiabilisée, on pourra s'appuyer sur les résultats de l'enquête menée dans la dernière partie de l'étude auprès des covoitureurs utilisant les aires de covoiturage. En attendant, cette enquête ne confirme pas les résultats de l'ENTD et tend à s'en écarter sur certains points.

Devant ces incertitudes et par défaut, il n'est pas aberrant de mener les calculs sur la base du parc moyen en circulation, tel quel ou en introduisant un taux de diésélisation plus élevé (l'ENTD et l'enquête menée dans la seconde partie du rapport se rejoignent sur ce point, mais dans des proportions différentes).

### **Evaluation des impacts environnementaux**

La méthode d'évaluation prévoit le recours au logiciel spécialisé COPERT IV pour évaluer les impacts environnementaux.

L'outil est adapté à la problématique, objectif (il est le fruit de plusieurs années de recherche et a déjà fait l'objet de nombreuses versions et de mises à jour successives) et a l'avantage d'intégrer de nombreux paramètres par défaut (facteurs d'émissions pour plusieurs types véhicules, de gaz et de polluants, typologie du parc de véhicules en circulation avec des mises à jour régulières...) qui s'ajustent automatiquement en fonction des hypothèses complémentaires renseignées à la saisie (conditions de circulation...).

Utiliser ce logiciel nécessite d'en posséder la licence, d'avoir acquis les données françaises et de savoir l'utiliser.

Compte tenu du coût de réalisation d'une simulation par un prestataire (de l'ordre de 1 à 2 kEUR), développer une solution alternative ne nous semble pas être une option intéressante, ni sur le plan financier, ni sur le plan méthodologique.

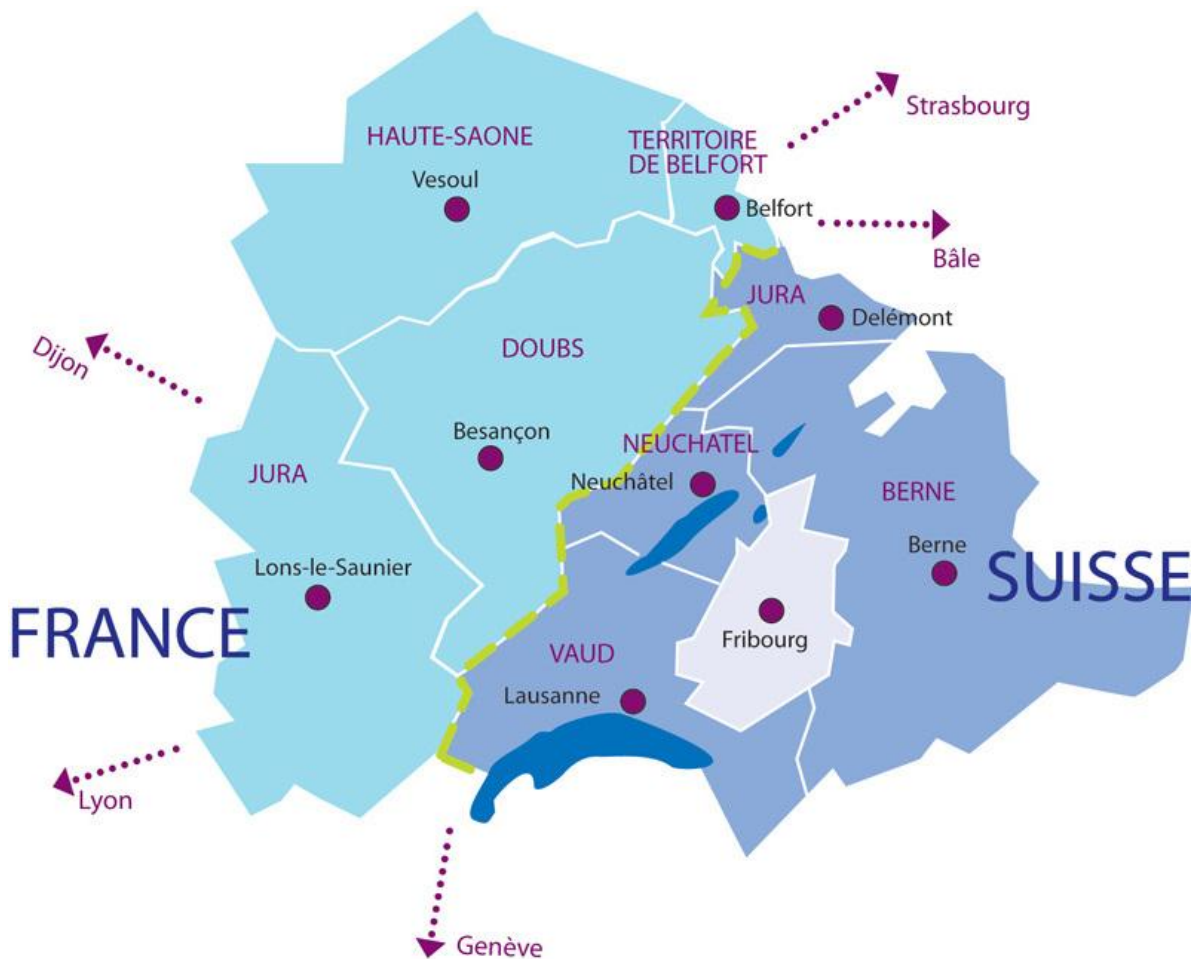
## C. TESTS

### 1. L'Arc Jurassien

#### 1.1. Analyse du contexte

Comme évoqué précédemment, le taux de covoiturage est significativement corrélé avec l'évolution d'un certain nombre d'indicateurs, dont notamment celui du coût de l'énergie si bien qu'il est utile de démarrer l'évaluation par une analyse contextuelle correspondant à la période pendant laquelle le dispositif a été mis en œuvre et développé.

S'agissant par ailleurs ici d'un dispositif ciblé sur les déplacements domicile-travail transfrontalier, il est également nécessaire de prendre en compte l'évolution de l'activité pour faire la part des choses entre ce qui relève du dispositif d'encouragement à la pratique du covoiturage de facteurs externes.

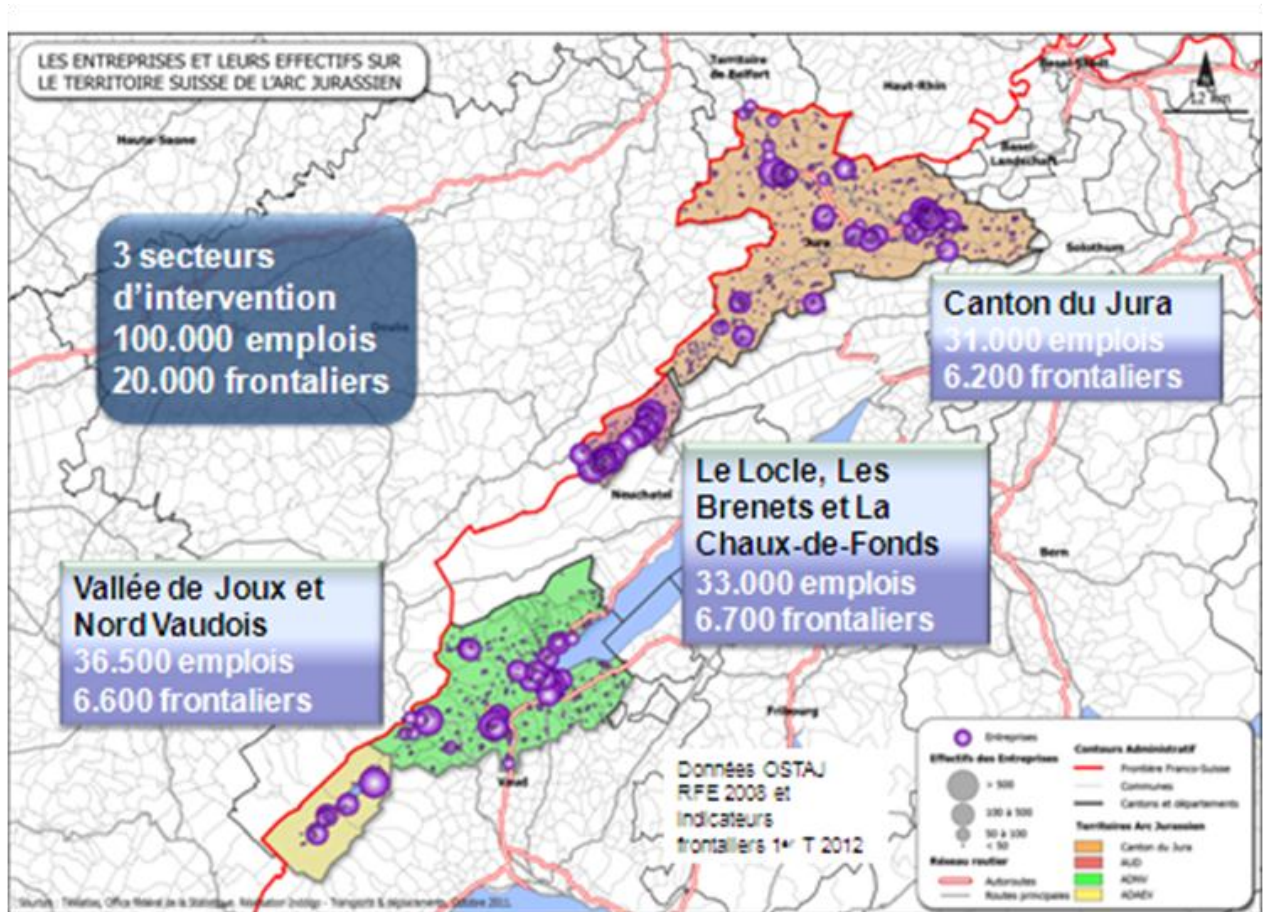


Source : <http://www.conference-transjurassienne.org>

#### L'Arc Jurassien

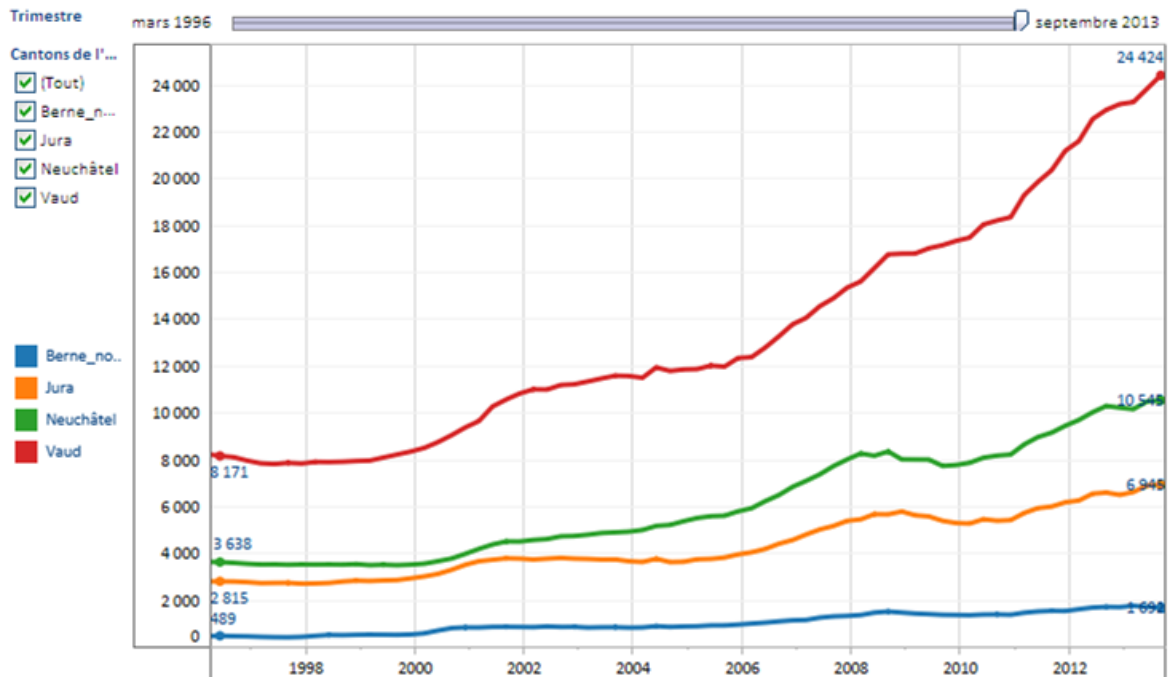
## Evolutions de l'activité économique et du nombre de frontaliers

Le périmètre potentiel de l'opération de covoiturage engagée couvre environ 100 000 emplois dans les territoires suisses (données 2010) et environ 20 000 frontaliers (données INSEE 2008 corrigées des variations du nombre de frontaliers en 2010).



Les données produites par l'OSTAJ (Observatoire Statistique Transfrontalier de l'Arc Jurassien) permettent d'avoir une bonne vision sur l'évolution de l'emploi frontalier dans les cantons faisant partie de l'Arc Jurassien : après une stagnation globale de 2008 à 2010, le nombre de frontaliers est reparti à la hausse.

## Nombre de frontaliers travaillant dans les cantons de l'Arc jurassien suisse, par trimestre



Durant les deux ans de l'opération, entre 2012 et 2014, le canton de Vaud est passé de 21 000 à 24 400 emplois frontaliers. Les cantons de Neuchâtel et du Jura ont gagné chacun un peu moins de 1 000 frontaliers.

L'augmentation globale est de l'ordre de 5 400 sur 38 000 frontaliers en début de période, soit une augmentation de 14 % sur les deux ans.

Attention cependant, les emplois frontaliers directement concernés par l'opération ne représentent qu'une fraction de l'emploi frontalier des quatre cantons de l'Arc Jurassien. A partir des données INSEE de migration alternante du recensement de 2008, les emplois frontaliers ayant une origine et une destination dans les territoires partenaires du projet représentaient 20 000 emplois sur les 32 000 frontaliers des 4 cantons soit 62,5 % de l'ensemble.

En appliquant un prorata et en considérant que le nombre de frontaliers a augmenté de façon homogène sur les territoires (ce qui est sans doute inexact), le nombre de frontaliers aurait augmenté de 3 500 durant la période sur le secteur impacté par l'action covoiturage.

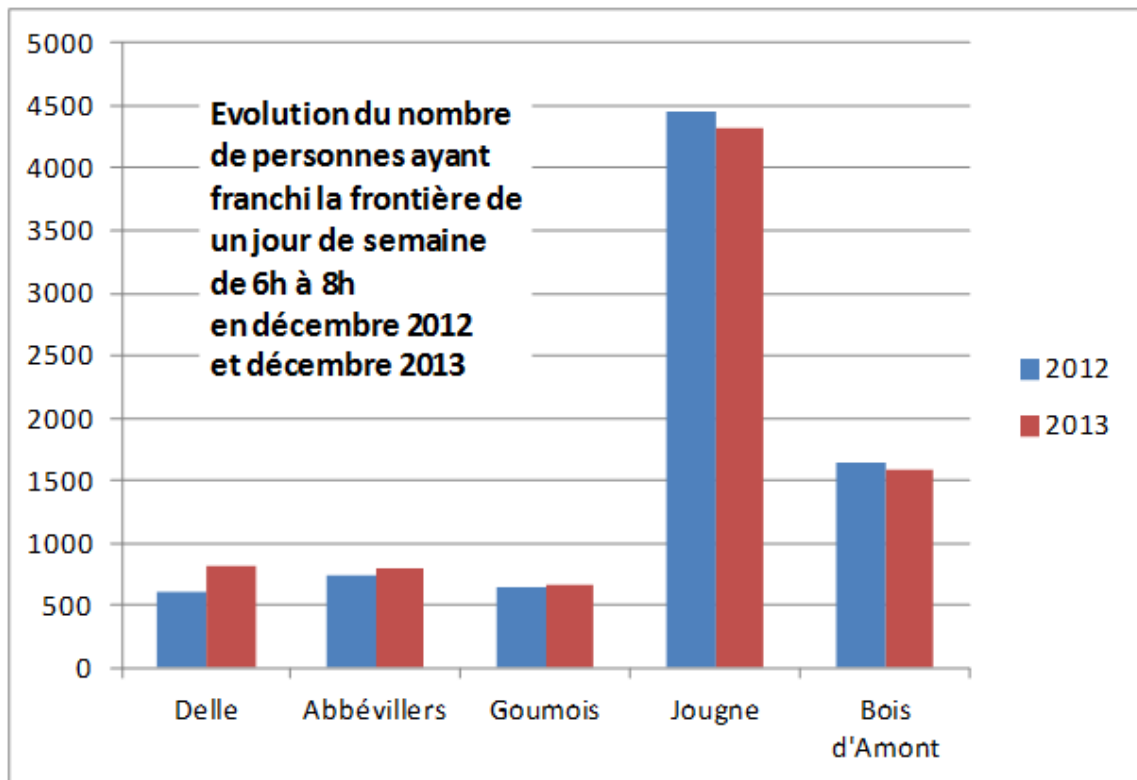
L'augmentation du nombre d'emplois a un effet plutôt négatif sur le taux de pratique du covoiturage. Les salariés arrivant ayant des réseaux de sociabilité moins riches et moins étendus, leur pratique du covoiturage est souvent plus faible.

La typologie d'emplois joue également fortement. Le nombre de frontaliers a plutôt plus augmenté dans les emplois tertiaires, la santé notamment, secteurs à horaires plus variables dans lesquels la pratique du covoiturage est plutôt plus faible.



### Evolution du trafic aux frontières

L'évaluation du nombre de passage de véhicules aux frontières nous donne une indication sur cette évolution. Entre décembre 2012 et décembre 2013, le nombre de personnes ayant franchi la frontière au niveau des douanes de Bois d'Amont, Jougne, Goumois, Abbevillers et Delle a augmenté de 1 % entre 6h et 8h mais avec des différences notables : une légère baisse sur Bois d'Amont et Jougne mais une augmentation significative (+36 %) à Delle. L'ouverture de l'usine de Boncourt joue sans doute sur ces chiffres.



**Evolution du nombre de personnes ayant franchi la frontière un jour de semaine entre 6h et 8h en décembre 2012 et décembre 2013**

Par ailleurs, la répartition dans le temps a aussi pu bouger mais ce facteur n'a pas été analysé de façon détaillée.

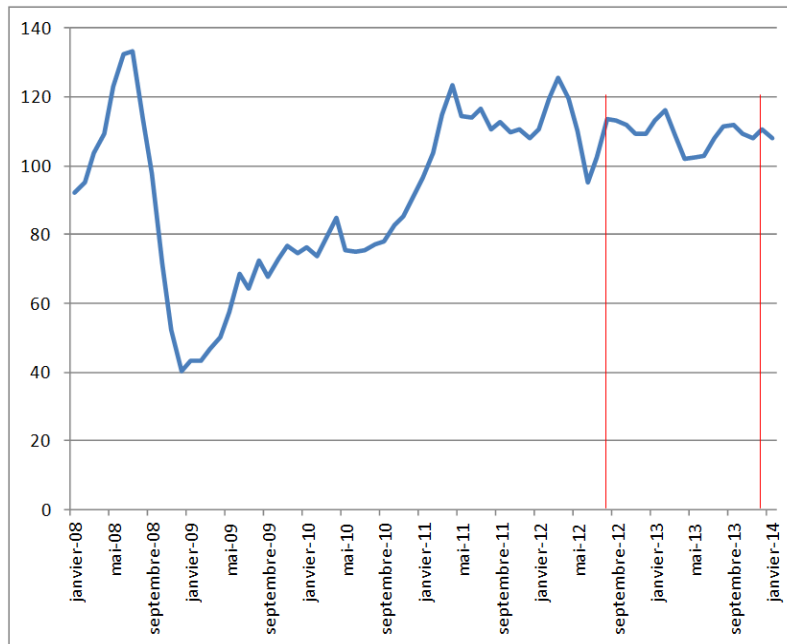
### Evolution des conditions météorologiques

Les conditions météorologiques ont été nettement moins bonnes en 2012 qu'en 2013 avec des températures plus basses et des hauteurs de neige supérieures.

De mauvaises conditions météorologiques étant un facteur plutôt favorable à la pratique du covoiturage, on peut penser que ce facteur a plutôt contribué à minimiser légèrement l'impact du dispositif.

## Evolution du prix des carburants

L'évolution de la pratique du covoiturage est très liée à l'évolution du prix des carburants et l'augmentation forte des prix en 2007 avait entraîné une augmentation des taux de covoiturage.



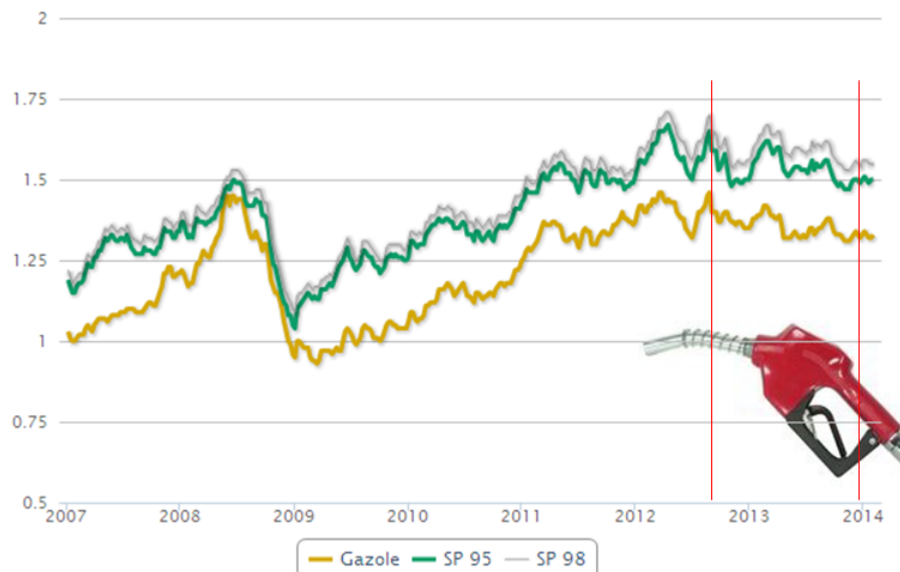
Evolution des cours du Brent en dollars par baril entre début 2008 et fin 2013

Après une forte baisse fin 2008 et une remontée des cours en 2009 et 2010, les cours du Brent sont repartis à la baisse.

Pendant la partie opérationnelle du programme de septembre 2012 à décembre 2013, le prix du baril a baissé de 2 %. Les prix à la pompe ont également baissé dans des proportions plus importantes encore. Le gazole et l'essence ont ainsi baissé de 12 % entre septembre 2012 et décembre 2013 (en euros courants).

### EVOLUTION PRIX DES CARBURANTS - Gazole: 1.33 € - SP95: 1.5 €

Prix au 31/1/2014



Ce contexte de baisse des prix des carburants a également un effet négatif sur la pratique du covoiturage. Psychologiquement, les phases de hausse des carburants (qui ne représentent pourtant que 25 % du coût kilométrique total) sont en revanche très favorables à la diffusion du covoiturage.

### Evolution de la pratique du covoiturage (au sens large)

La pratique du covoiturage mesurée à partir du nombre de fois que le terme covoiturage est entré dans le moteur de recherche Google permet d'avoir une bonne vision de l'évolution de la pratique du covoiturage. Après une hausse forte et continue des recherches jusqu'en décembre 2012, le nombre de recherches a eu tendance à diminuer en 2013, ce qui va aussi dans le sens lié à la baisse du prix des carburants depuis fin 2012.

Attention cependant, le terme covoiturage recouvre des pratiques très différentes. Le covoiturage longue distance pour motif loisirs, réalisé pour l'essentiel par le biais d'un moteur de mise en relation (95 % par le site covoiturage.fr devenu blablacar.com) est à bien différencier du covoiturage régulier en moyenne distance (20 à 80 km) qui reste notre cible principale.

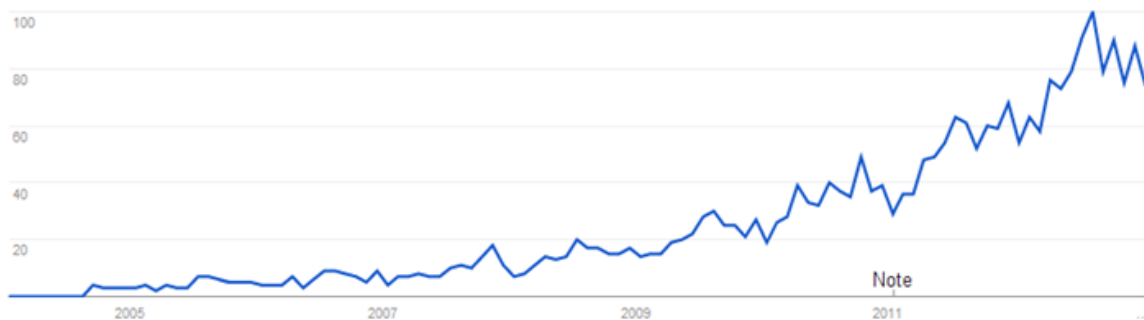
Le contexte général de pratique a donc évolué positivement de septembre à décembre 2012 puis négativement dans le courant 2013.

#### Évolution de l'intérêt pour cette recherche ?

Le nombre 100 correspond au volume de recherche maximal.

Titres des actualités ?

Prévisions ?



Source : Google Analytics

#### Evolution du nombre de recherche avec le mot « covoiturage » de 2005 à 2013 (base 100 en décembre 2012)

Une analyse du même type, mais régionalisée, menée sur les années 2008, 2010 et 2012 montre que la Région Franche-Comté n'a pas été une Région pilote dans le développement du covoiturage. Elle est restée très en retard jusqu'en 2010 puis a rattrapé une partie de son retard et se positionne désormais dans la moyenne nationale.

## Synthèse des éléments de contexte

Le tableau suivant vient résumer les éléments de contexte pouvant venir impacter les résultats du programme :

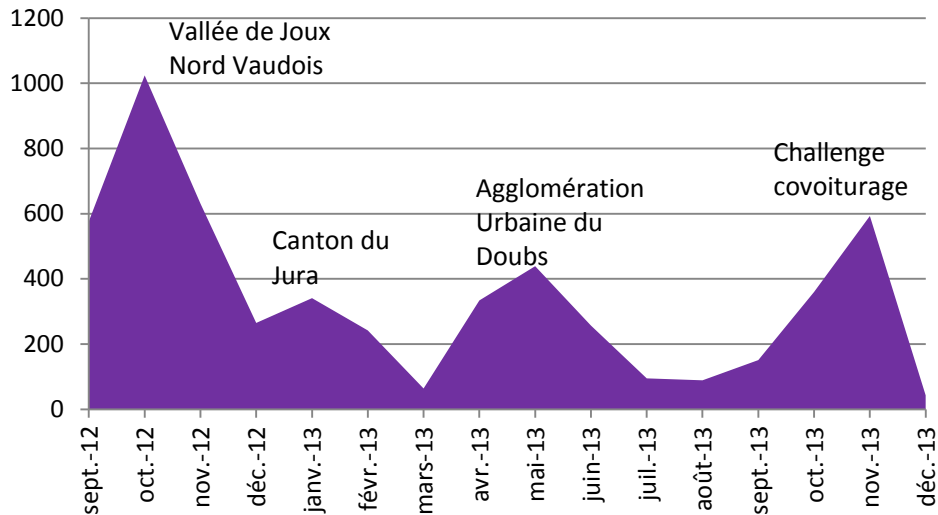
Type de facteur	Tendance	Impact sur la pratique du covoiturage au sein du programme
Evolution du nombre d'emplois frontaliers	+ 14 % sur les 4 Cantons de l'Arc Jurassien	<b>Négatif</b> Les salariés nouvellement arrivés covoiturent moins que les autres
Evolution de la typologie d'emplois frontaliers	Augmentation du tertiaire (santé, administratif), stabilité dans l'industrie	<b>Négatif</b> Les employés du secteur tertiaire covoiturent moins que les ouvriers dans l'industrie
Evolution du trafic aux frontières	Augmentation sensible (+1 à +36 %)	<b>Négatif</b> Les salariés nouvellement arrivés covoiturent moins que les autres
Evolution du prix des carburants	Baisse de 12 % des prix à la pompe de septembre 2012 à décembre 2013	<b>Négatif</b> La baisse du prix des carburants n'incite pas au covoiturage
Evolution de la pratique du covoiturage en France	Augmentation continue de 2007 à 2012, baisse de 20 % des recherches au premier semestre 2013	<b>Négatif</b> Baisse de 20 % début 2013
Contexte régional	Pratique du covoiturage faible jusqu'en 2010, dans la moyenne nationale depuis	<b>Egal</b> Dans la moyenne nationale

Globalement, le contexte dans lequel s'est inscrit le programme a donc été plutôt négatif avec l'arrivée de nouveaux salariés, des emplois plus tertiaires moins pratiquants, une baisse du prix des carburants et une baisse des recherches de covoiturage sur internet au niveau national en France.

## 1.2. Activité du site et de la centrale téléphonique

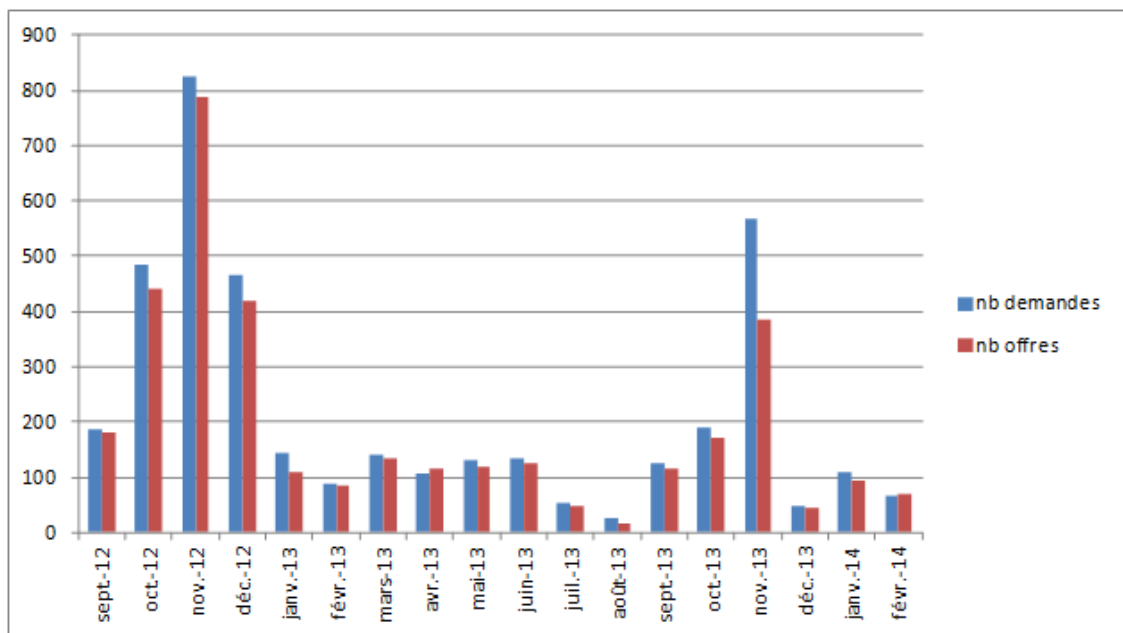
### Dates d'inscription

La centrale téléphonique est la principale originalité de dispositif. L'inscription et la mise en relation des covoitureurs se font d'abord par téléphone. La centrale téléphonique est ouverte du lundi au vendredi de 7h à 19h. Durant les 16 mois de l'opération de septembre 2012 à décembre 2013, la centrale a émis ou reçu 5 500 appels soit une moyenne de 3,9 appels par covoitureur inscrit. Les pics d'activité correspondent bien aux animations engagées sur chacun des secteurs :



Nombre d'appels téléphonique émis ou reçus par mois durant l'opération

Le site internet compte 1 450 inscrits. 3 905 offres et 3 469 demandes de covoiturage ont été déposées. La campagne de l'hiver 2012 en vallée de Joux et Nord Vaudois a eu un impact visiblement important, de même que le challenge covoiturage à l'automne 2013.

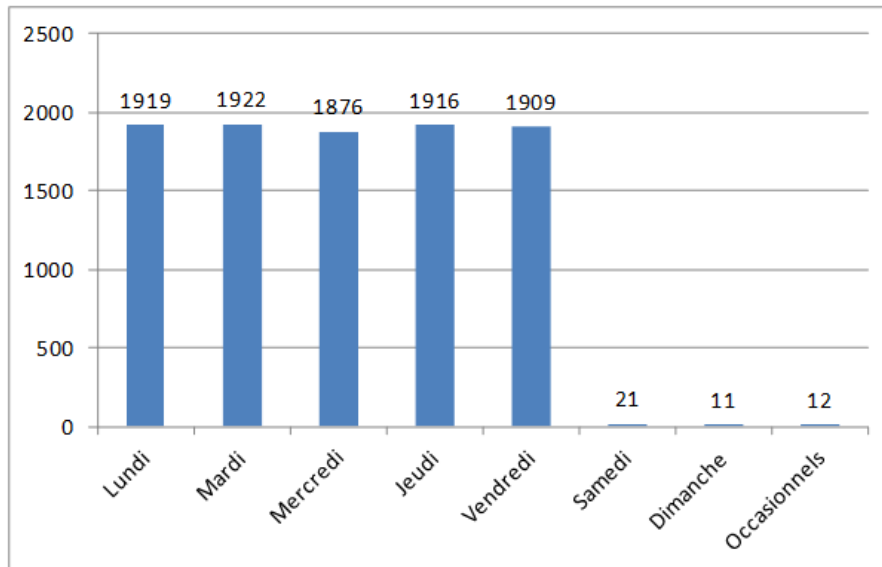


Nombre de demandes et d'offres de covoiturage par mois pendant l'opération sur le site internet

## Jours et heures de pratique du covoiturage

### Jours de pratique dans la semaine

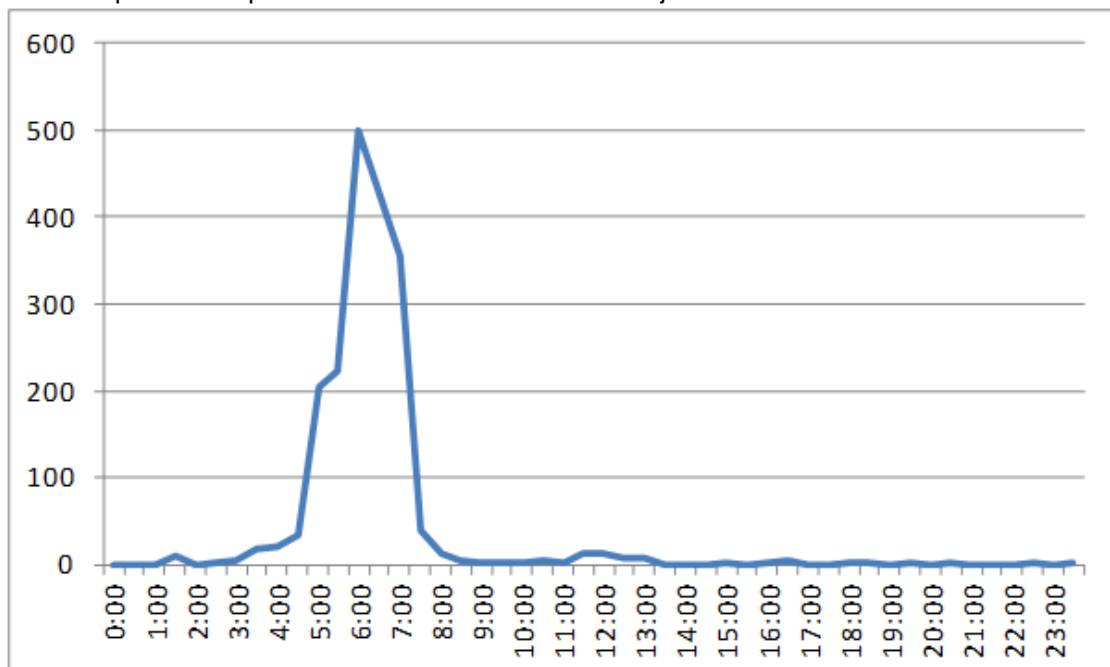
La quasi-totalité des trajets inscrits sont des trajets réguliers de semaine. Le nombre de trajets est très légèrement plus faible le mercredi.



Nombre de trajets inscrits par jour de la semaine

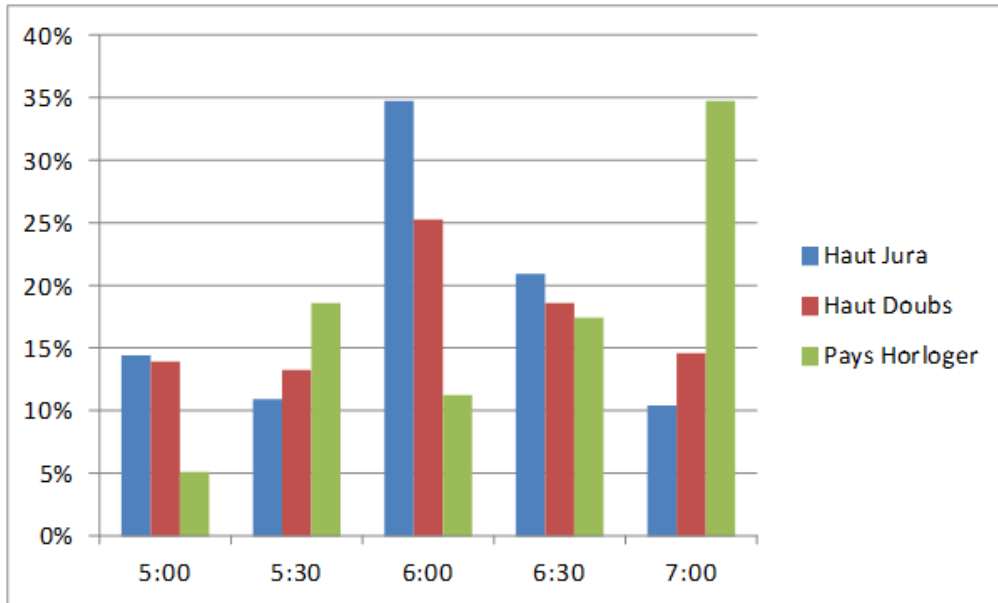
### Horaires de pratique du covoiturage

Les départs sont très concentrés de 5h à 7h30 avec une pointe marquée entre 6h et 6h30. Ces deux heures trente représentent près de 90 % des demandes de la journée.



Heures de départ du covoiturage par tranches de demi-heure

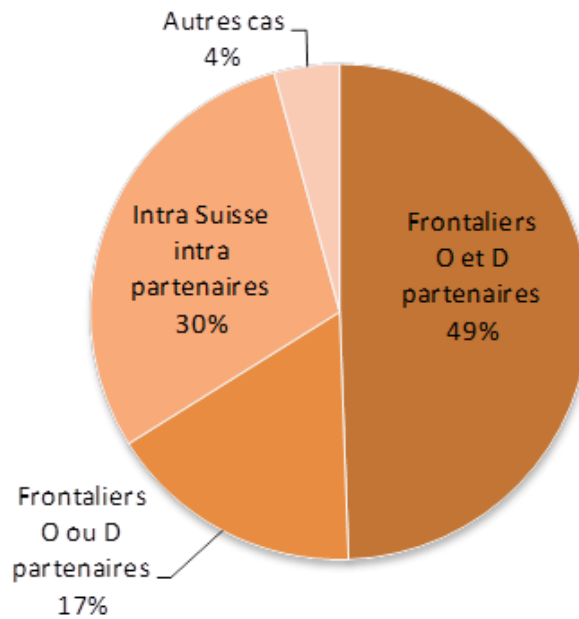
L'heure de départ du covoiturage varie fortement d'un territoire à un autre. Dans le Haut-Jura, l'horaire de départ est très centré sur 6h. Dans le Haut-Doubs, les horaires sont plus étalés. Dans le Pays-Horloger, l'horaire de départ est nettement plus tardif avec une pointe à 7h.



**Heures de départ du covoiturage par territoire**  
**Part de chaque demi-heure dans la journée**

### Typologie des trajets inscrits

L'analyse des trajets inscrits en demande permet de recomposer les principales origine/destinations :



**Typologie des OD des trajets enregistrés**

On note ainsi :

- Que sur les 1 974 trajets enregistrés, les deux-tiers sont des trajets de frontaliers et un peu moins d'un tiers sont des trajets intra-suisses,
- Qu'un trajet sur deux est un trajet ayant son origine et sa destination dans le territoire d'un des partenaires du dispositif,
- Que 17 % des trajets ont leur origine ou leur destination dans le territoire d'un des partenaires du dispositif,
- Que 4 % des trajets correspondent à des trajets plus atypiques : trajets intra France ou trajets de la Suisse vers la France.

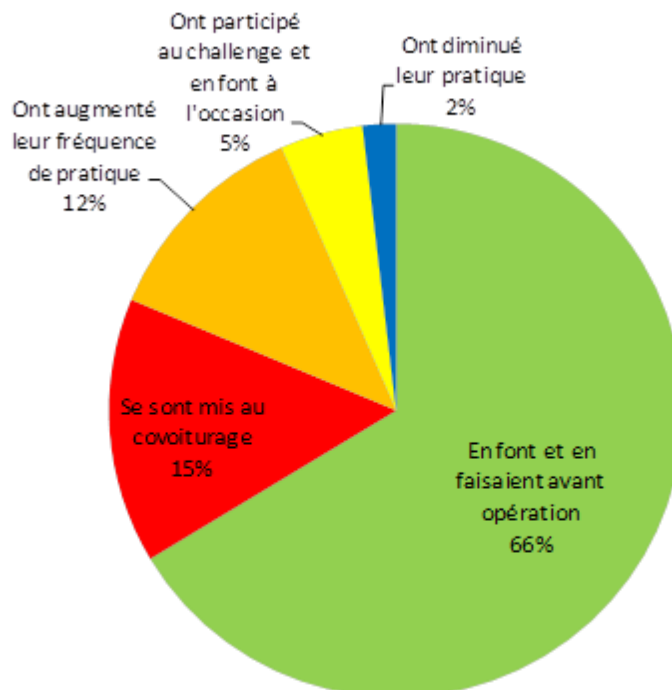
### Equilibrage entre l'offre et la demande

Globalement, on note que les inscriptions de trajets comportent un peu plus de demandes que d'offres avec 88 offres pour 100 demandes en moyenne. Ce taux varie selon les territoires mais les écarts sont faibles : 82 offres pour 100 demandes dans le cas le plus défavorable et 93 offres pour 100 demandes dans le cas le plus favorable.

### 1.3. Sondage auprès des participants au challenge

Un sondage réalisé auprès des participants au challenge de covoiturage a permis de donner des premières indications, avant la réalisation de l'enquête auprès des collaborateurs, sur l'impact de l'opération, l'intérêt du challenge et les modes de communications les plus efficaces.

Cette enquête a été réalisée en ligne lors de l'inscription et en format papier. 313 personnes se sont inscrites au challenge et 117 personnes ont répondu pour leur équipage.



Pratique du covoiturage avant et après l'organisation du challenge



On note ainsi :

- Que deux covoitureurs sur trois faisaient déjà du covoiturage avant le challenge,
- Que 15 % ne faisaient pas de covoiturage avant et s'y sont mis régulièrement ensuite,
- Que 12 % ont augmenté la fréquence de leur pratique de covoiturage,
- Que 5 % ne faisaient pas de covoiturage et s'y sont mis de façon occasionnelle depuis le challenge,
- Que 2 % ont diminué leur pratique pour des raisons indépendantes de l'opération.

## 1.4. Comptages avant/après aux frontières

### Détail des comptages effectués

Les comptages aux frontières permettent de suivre de façon fine l'évolution du taux d'occupation des véhicules. Ils ne portent certes que sur certains postes et que sur une partie de la journée mais ont permis de capter un peu plus de 10 000 personnes sur les 40 000 frontaliers passant la frontière un jour moyen de semaine, soit environ 25 % du flux.

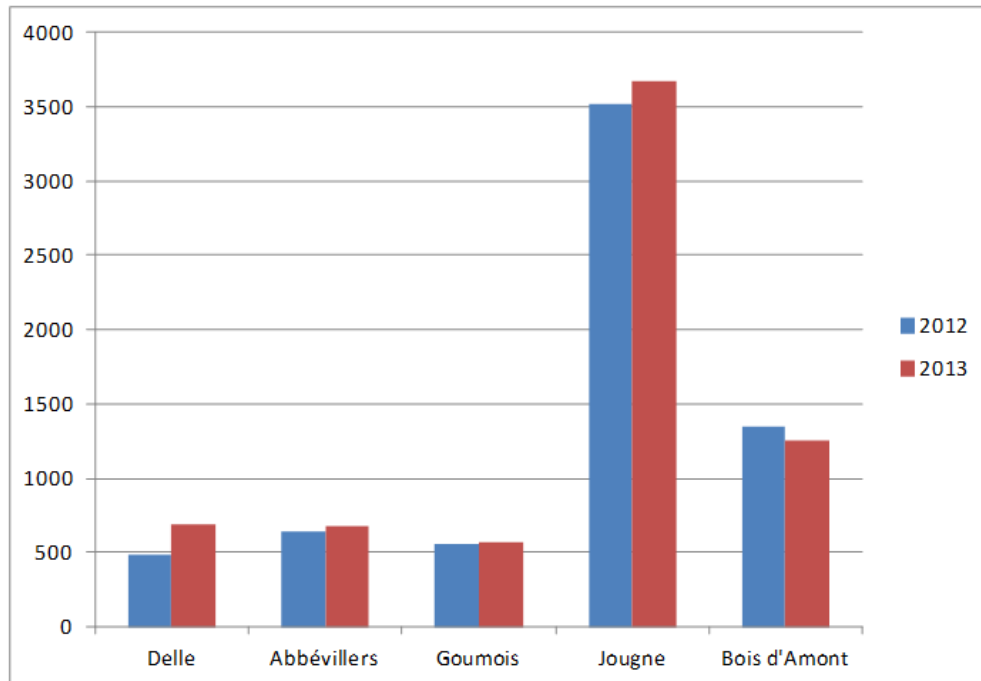
- Deux séries de comptage ont été réalisées sur un certain nombre de postes frontières aux heures de pointe du matin : Bois d'Amont, Jougne, Goumois, Abbevillers et Delle.
- Un premier en décembre 2012 juste après les premières opérations du Nord Vaudois et Vallée de Joux de 6h à 8h. Le site de Villers-le-Lac a été rajouté dans cette seconde phase après une première série réalisée en avril 2013.
- Un second en décembre 2013 après la fin du challenge covoiturage, de 5h30 à 8h. L'heure a été avancée le matin dans la mesure où les flux sont déjà importants à cette heure-là. Dans la journée, les flux sont plus diversifiés et l'analyse du taux d'occupation perd de son intérêt.

Les comptages sont réalisés par quart d'heure et différencient les flux selon le type de véhicules (véhicule léger individuel, véhicule utilitaire ou commercial, poids lourd, moto).

### Les niveaux de trafic

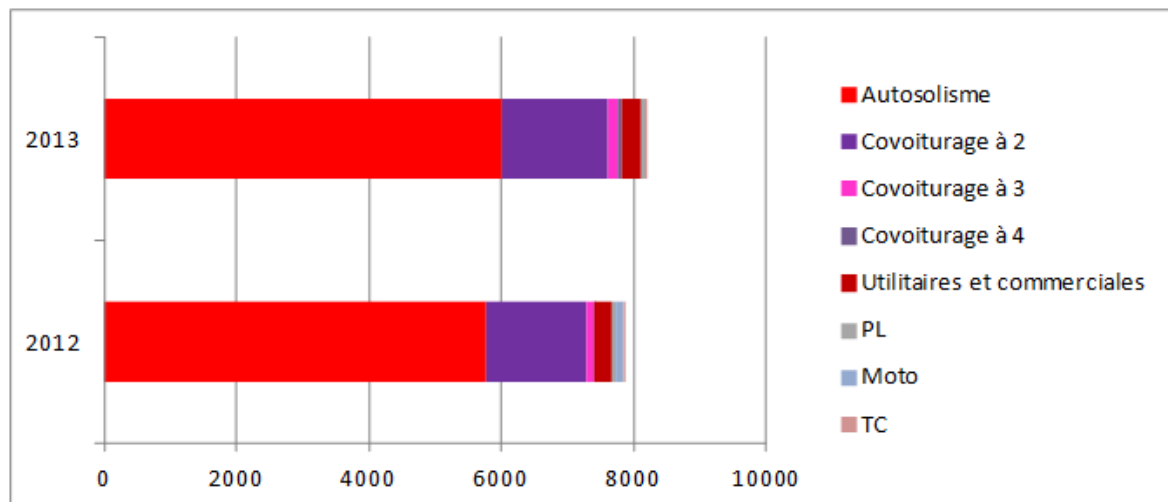
Le poste frontière de Jougne est de loin le plus important avec un flux de plus de 3 600 VP en deux heures contre environ 1 500 à Villers, 1 250 à Bois d'Amont et un peu plus de 500 sur les autres postes.

Le trafic enregistré de 2012 à 2013 sur les cinq postes frontières a légèrement augmenté (+4 %) entre les deux enquêtes passant de 5 800 à 6 000 véhicules. Il a augmenté à Jougne, Delle et Abbevillers mais reculé à Bois d'Amont.



**Evolution du trafic VP (hors PL, véhicules commerciaux et utilitaires) enregistré entre 6h et 8h aux frontières en décembre 2012 et en décembre 2013**

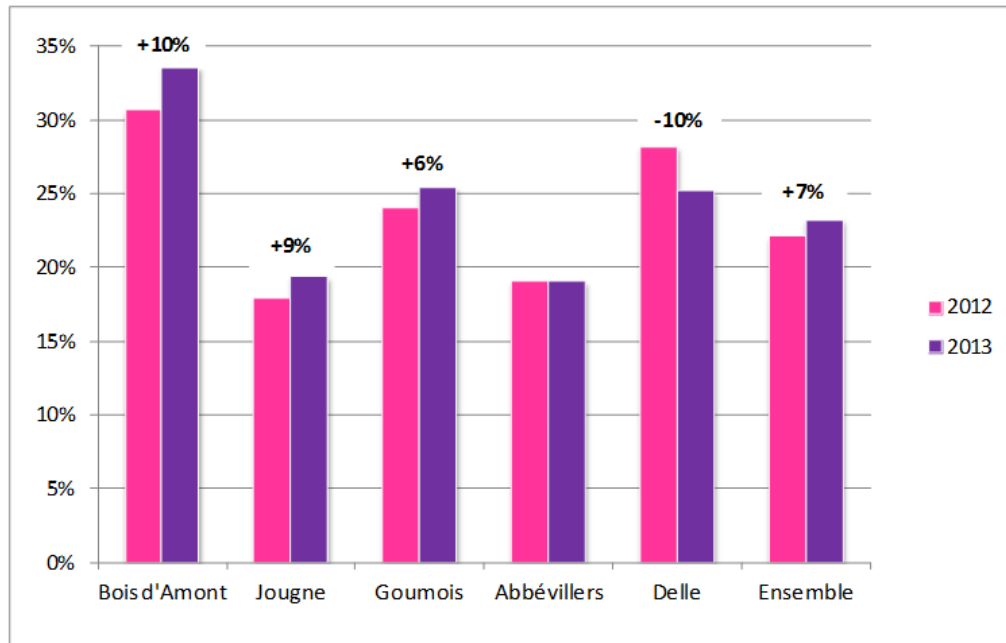
Dans le même temps, le nombre de personnes franchissant la frontière le matin de 6h à 8h a augmenté de 5,6 % passant de 7 400 à 7 800 (non compris les PL, utilitaires et voitures commerciales), soit une croissance plus forte que celle du trafic routier, du fait du covoiturage :



**Evolution de la typologie du trafic en fonction du mode enregistré entre 6h et 8h aux frontières entre décembre 2012 et décembre 2013 sur les 5 postes frontières de contrôle**

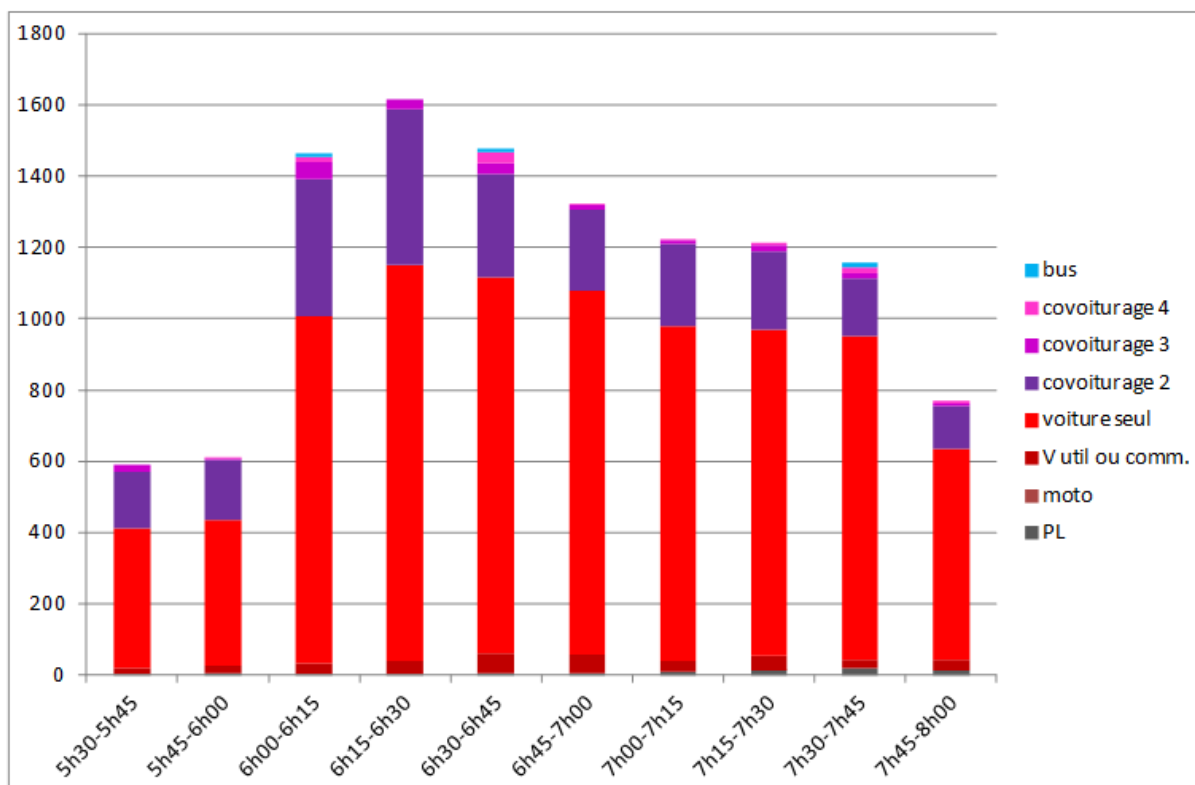
## Les parts modales

La part modale du covoiturage de 6h à 8h est maximale à Bois d'Amont avec une part de 31 % en 2012 et de 34 % en 2013, soit une augmentation de 10 %. Le taux de covoiturage est plus faible à Jougne avec 19 % de covoiturage et une augmentation de 9 % entre deux comptages. Le taux de covoiturage a également progressé à Goumois de +6 %. La part modale du covoiturage a en revanche reculé à Delle où le trafic a au contraire beaucoup augmenté (+35 %) du fait notamment de l'ouverture d'une nouvelle usine. Les nouveaux frontaliers ont sans doute (l'enquête en entreprise le montre) un taux de covoiturage nettement plus faible que les salariés plus anciens qui bénéficient d'un réseau de collègues et amis plus étendu.



**Evolution de la part du covoiturage entre 6h et 8h aux frontières entre décembre 2012 et décembre 2013 sur les 5 postes frontières de contrôle**

Globalement, la pratique du covoiturage représente une part modale de 24 % sur les comptages réalisés en décembre 2013 de 5h30 à 8h sur les 6 points de passage.



**Evolution de la typologie des modes de transport entre 5h30 et 8h en décembre 2013 aux postes frontières de Bois d'Amont, Jougne, Villers-le-Lac, Goumois, Abbeville, Delle**

Le nombre de covoitureurs est maximum entre 6h et 6h30 mais le taux reste très important de 5h30 à 6h30. Le taux moyen de covoiturage passe de plus de 30 % avant 6h30 à 17 % à 7h30 soit une chute de pratiquement la moitié. Cette observation recoupe bien les résultats de l'enquête montrant que le covoiturage est plus élevé dans le secteur industriel et notamment parmi le personnel posté ayant des horaires fixes et souvent très matinaux.

	5h30-5h45	5h45-6h00	6h00-6h15	6h15-6h30	6h30-6h45	6h45-7h00	7h00-7h15	7h15-7h30	7h30-7h45	7h45-8h00	5h30-8h
Abbeville	31%	33%	35%	20%	18%	13%	18%	10%	0%	0%	21%
Bois d'Amont	33%	37%	40%	31%	36%	22%	33%	37%	37%	32%	34%
Delle	38%	22%	37%	33%	29%	13%	21%	18%	11%	15%	25%
Goumois	31%	27%	31%	34%	26%	10%	23%	29%	11%	0%	27%
Jougne	30%	31%	27%	28%	19%	16%	15%	14%	14%	18%	21%
Villers	30%	32%	34%	33%	28%	31%	18%	23%	16%	13%	25%
<b>Ensemble</b>	<b>31%</b>	<b>30%</b>	<b>32%</b>	<b>30%</b>	<b>25%</b>	<b>19%</b>	<b>21%</b>	<b>21%</b>	<b>17%</b>	<b>18%</b>	<b>24%</b>

**Taux de covoiturage par site et par quart d'heure en décembre 2013**

Un taux de covoiturage élevé pendant toute la période n'est observé qu'à Bois d'Amont. De fait, la quasi-totalité des emplois frontaliers de la Vallée de Joux sont des emplois industriels.

## 1.5. Enquête auprès des salariés

Plusieurs enquêtes et sondages ont été réalisés en fin de programme : une enquête auprès des salariés et un sondage réalisé au moment de l'inscription au challenge de covoiturage.

### Méthode d'enquête auprès des salariés

Une enquête a été réalisée du 22 novembre 2013 au 16 décembre 2013 après le challenge covoiturage auprès de 20 entreprises participantes sur les 64 engagées dans l'opération.

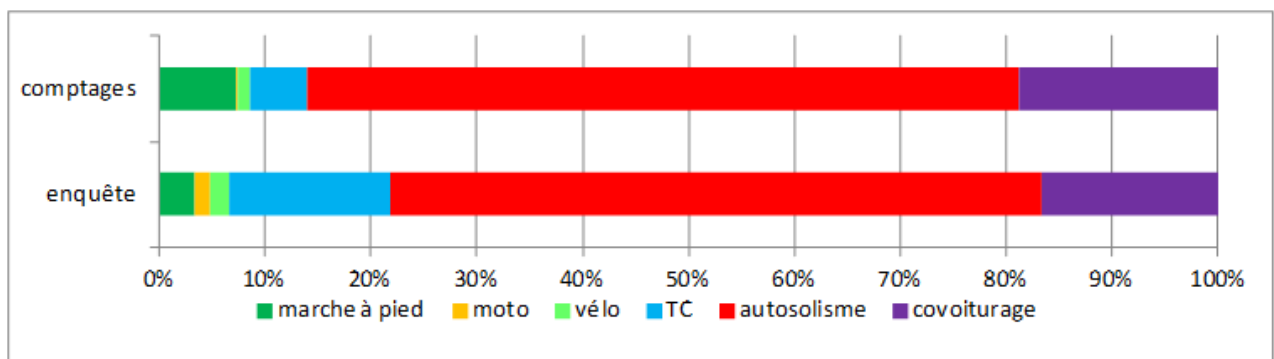
### Taux de réponse à l'enquête

L'enquête a été distribuée et format papier dans les fiches de paye ou directement par les chefs d'équipe. 572 enquêtes ont été retournées en papier et 150 collaborateurs ont répondu à l'enquête directement sur internet, soit un total de 722 enquêtes.

### Analyse de cohérence de l'échantillon

Dans les enquêtes de mobilité, la difficulté tient aux nombreux biais d'enquêtes. Les pratiquants des modes alternatifs ont tendance à plus répondre que les autres, les plus âgés répondent plus que les plus jeunes... Nous avons donc vérifié notre échantillonnage en croisant la répartition des modes de transport des répondants à l'enquête avec les modes de transports observés en entrée de site le matin.

Des comptages ont été réalisés à l'heure de pointe du matin dans les entreprises participant à l'enquête (de 5h à 9h selon les cas). Les résultats ont été croisés avec les résultats à l'enquête.



### Comparaison entre les parts modales observées à l'heure de pointe du matin dans les entreprises participantes à l'enquête et les résultats de l'enquête

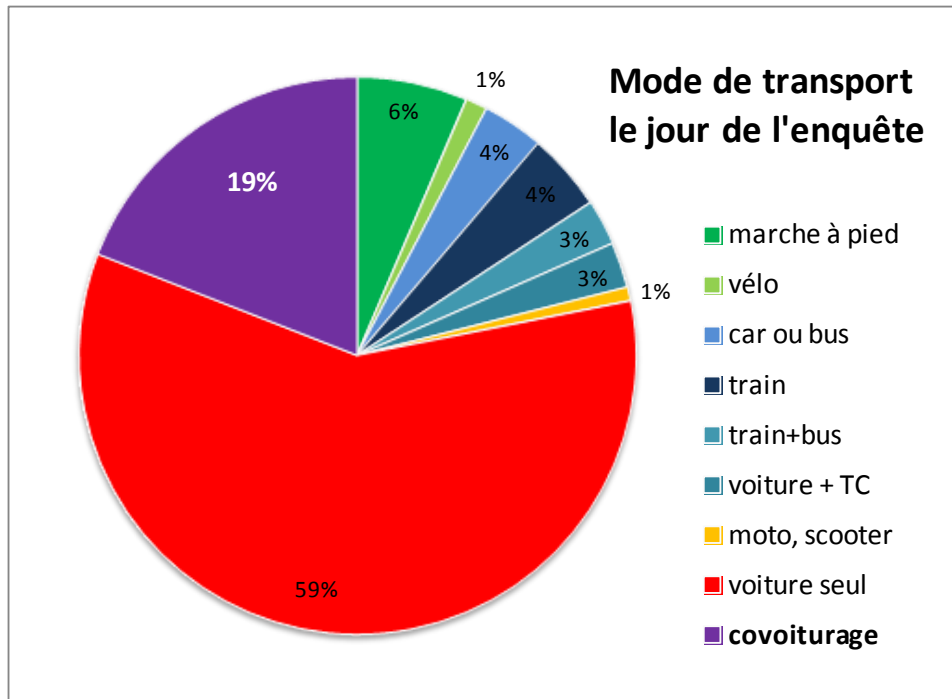
Le taux de covoiturage observé (19 %) est très proche du taux de covoiturage déclaré dans l'enquête (18 %) dans les entreprises ayant fait l'objet à la fois de comptages et d'enquête : l'échantillonnage est donc bien représentatif.

Le taux de marche est plus élevé dans le comptage mais une partie des salariés venant en transports en commun ou s'étant fait déposer par un covoitureur plus loin sont identifiés comme marcheurs et non comme usager des transports en commun ou du covoiturage.

## Part modale du covoiturage

### Part modale globale tous salariés confondus

Avec 19 %, la part modale du covoiturage mesurée dans l'opération est très élevée en comparaison des données observées ailleurs en France.

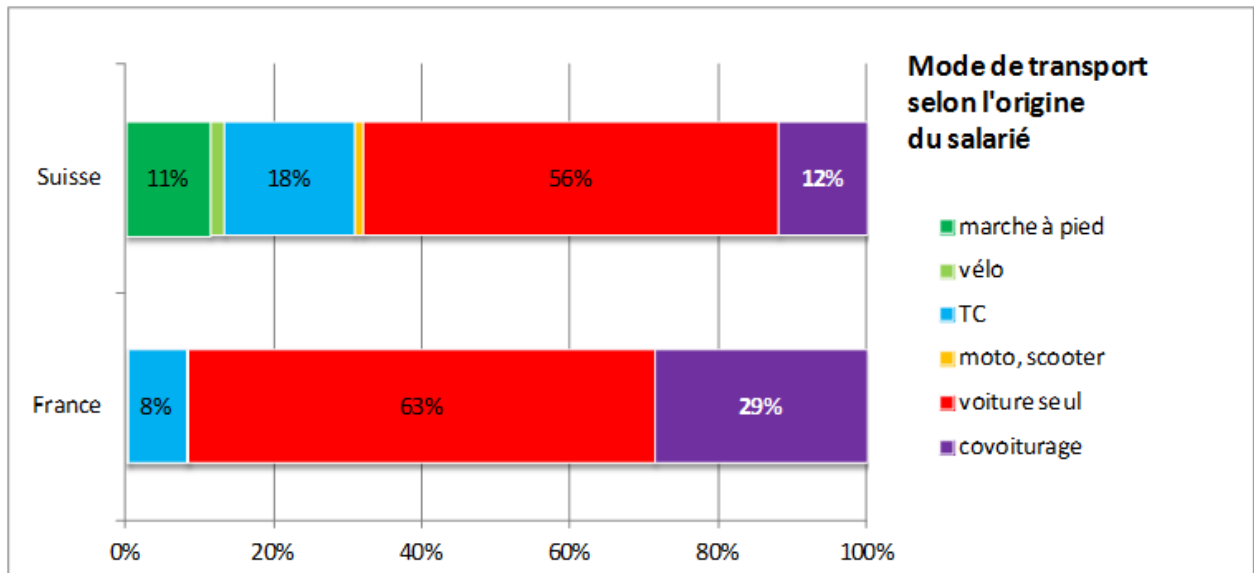


Parts modales moyennes d'accès à l'entreprise dans les 20 entreprises participantes après l'opération de développement du covoiturage (nov-déc 2013)

La voiture représente 78 % des accès au travail, dont 19 % de covoiturage. Les différents types de transports en commun représentent 14 % et les modes actifs seulement 7 %. Au final un automobiliste sur quatre covoiture.

### Analyse par pays d'origine

Pour déterminer l'impact de l'opération sur les frontaliers français, il est nécessaire bien entendu de retraiter les données selon le pays d'origine du salarié.



**Parts modales moyennes d'accès à l'entreprise dans les 20 entreprises participantes après l'opération de développement du covoiturage (nov-déc 2013), selon le pays d'origine du salarié**

Sans trop de surprise, on observe que la part du covoiturage est beaucoup plus élevée (29 %) parmi les collaborateurs frontaliers que parmi les collaborateurs résidant en Suisse (12 %).

Cette différence s'explique en partie par les distances domicile-travail plus courtes des Suisses permettant un accès à pied, à vélo en transports publics. De fait, l'acceptation du covoiturage est plus importante à mesure que la distance domicile-travail augmente. L'augmentation des coûts du déplacement rend effectivement plus désirable la contrainte du passage au covoiturage.

Au final, la part modale de l'autosolisme des frontaliers (63 %) n'est pas beaucoup plus élevée que celle des résidents Suisses (56 %).

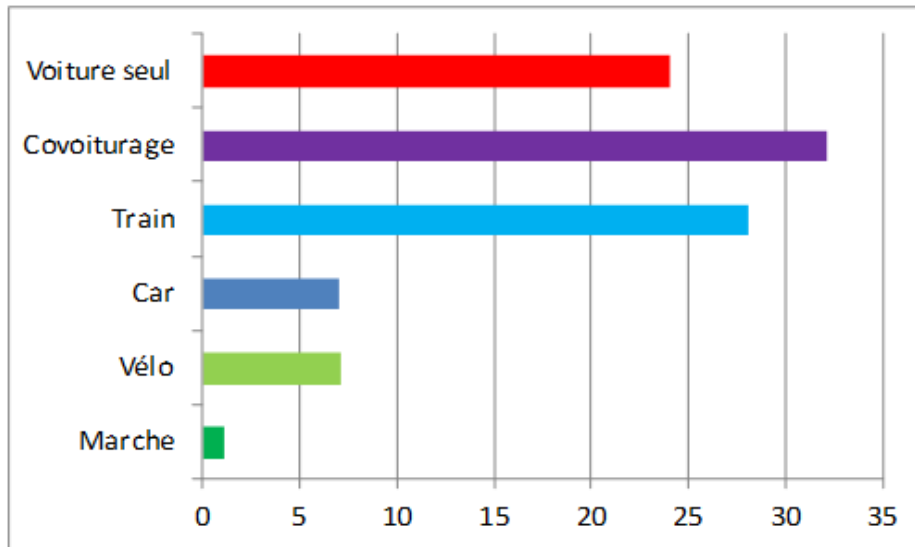
Le taux de covoiturage est nettement supérieur dans le secteur Nord Vaudois et Vallée de Joux que dans le Jura. Plusieurs explications peuvent être avancées :

- La part de frontaliers est plus importante dans le secteur Nord Vaudois et Vallée de Joux, les distances sont plus élevées, ce qui explique sans doute une partie de l'écart,
- Il s'agit la plupart du temps d'entreprises de plus grande taille dans lesquelles il est plus facile de trouver un covoitureur de façon informelle,
- Les contraintes sur le stationnement sont nettement plus fortes en Vallée de Joux que dans le canton du Jura,
- Les plans de mobilité qui permettent une plus forte sensibilisation des chefs d'entreprise et des salariés sont des programmes plus récents dans le Jura qu'en vallée de Joux, Nord Vaudois ou dans l'Agglomération Urbaine du Doubs,
- L'opération de développement du covoiturage a été engagée depuis plus longtemps dans le Nord Vaudois et la vallée de Joux et a sans doute eu le temps de plus porter ses fruits.

## Distances de covoiturage

### Données moyennes

La distance moyenne domicile-travail (aller simple) d'un covoitureur est de 32 km. Cette distance moyenne n'est cependant pas beaucoup plus élevée que celle des autosolistes (24 km) ou des usagers du train (28 km), ce qui suggère que le potentiel de développement du covoiturage est encore important. Les marcheurs parcourent en moyenne 1 km, les cyclistes 7 km, une distance équivalente à celle parcourue par les usagers des bus urbains.

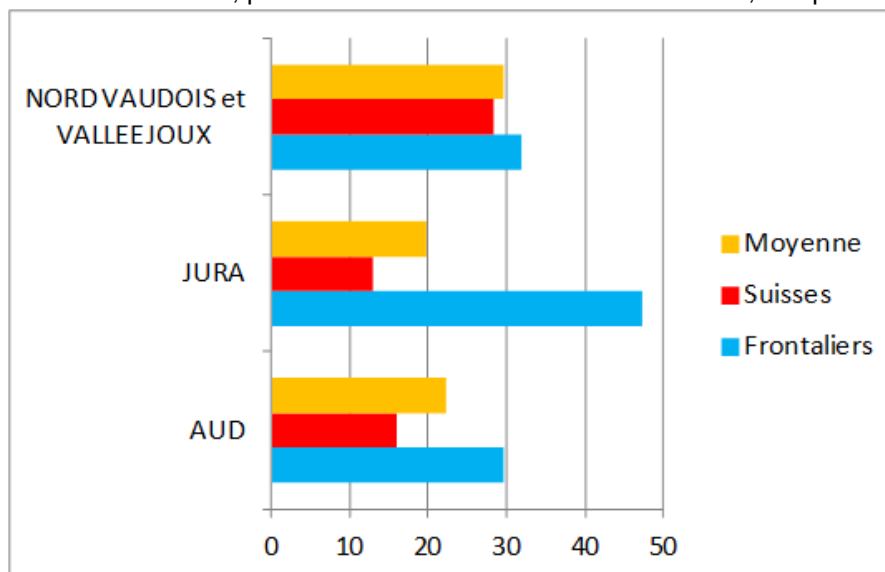


Distance moyenne de déplacement domicile-travail (aller) selon le mode de déplacement

### Variabilité

Le différentiel de distance entre Suisses et frontaliers est faible dans le Nord Vaudois et en vallée de Joux avec une moyenne quasi équivalente de 30 km. Ce chiffre est plus élevé encore en vallée de Joux où la moyenne de distance monte à 43 km pour les frontaliers comme pour les Suisses. Cette moyenne élevée explique sans doute en grande partie le taux de covoiturage plus élevé dans ces deux secteurs.

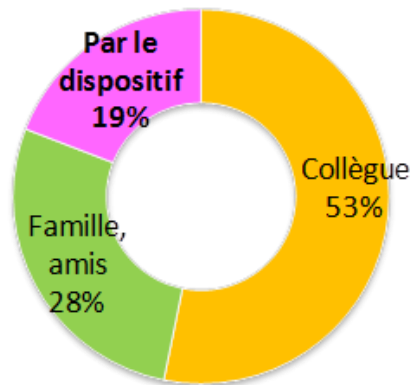
L'écart est en revanche très important dans le Jura avec une moyenne de 12 km parcourus par les collaborateurs Suisses et de 47 km, pour les collaborateurs résidant en France, soit près de quatre fois plus.



Distance moyenne de déplacement domicile-travail (aller) selon le lieu de résidence (Suisse ou France) et selon le secteur de travail.

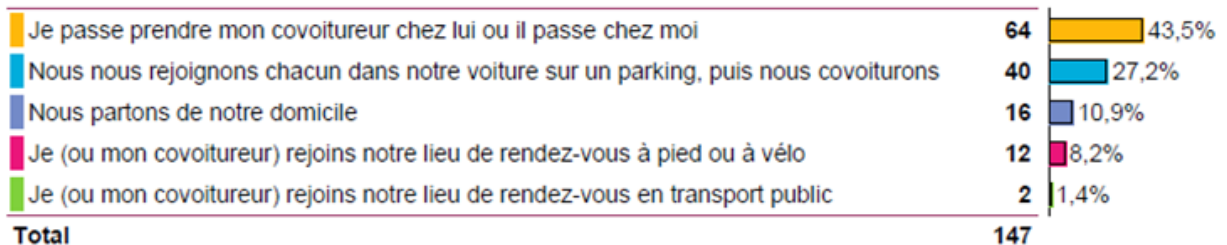


## Les modalités de covoiturage

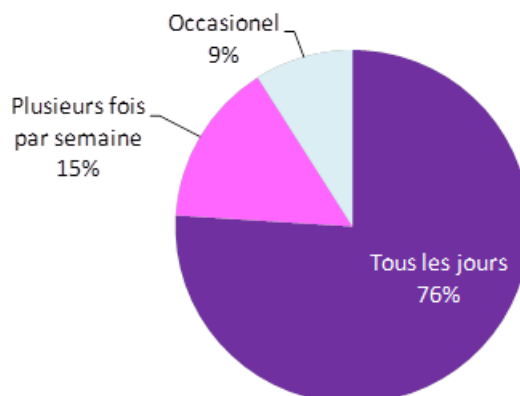


Quatre covoitureurs sur cinq ne passent pas par un site internet de covoiturage. L'essentiel des covoitureurs covoiturent de façon informelle avec des collègues ou avec des amis, un conjoint ou un parent. Près de 20 % des covoitureurs covoiturent aujourd'hui grâce au dispositif mis en place avec la centrale téléphonique et le site internet. Ce chiffre peut paraître limité mais il augmente fortement parmi les covoitureurs les plus récents. De fait, une fois que tous les covoitureurs désirant le faire ont pu trouver un covoitureur en interne, la marge de progression est faible. Le covoiturage ne peut être véritablement développé qu'avec un dispositif plus formalisé permettant d'élargir la mise en relation à des entreprises voisines.

L'essentiel du covoiturage se déroule en proximité et le conducteur passe prendre son covoitureur chez lui. Dans 10 % des cas ils se rejoignent l'un en voiture, l'autre à pied, à vélo ou en transport en commun.



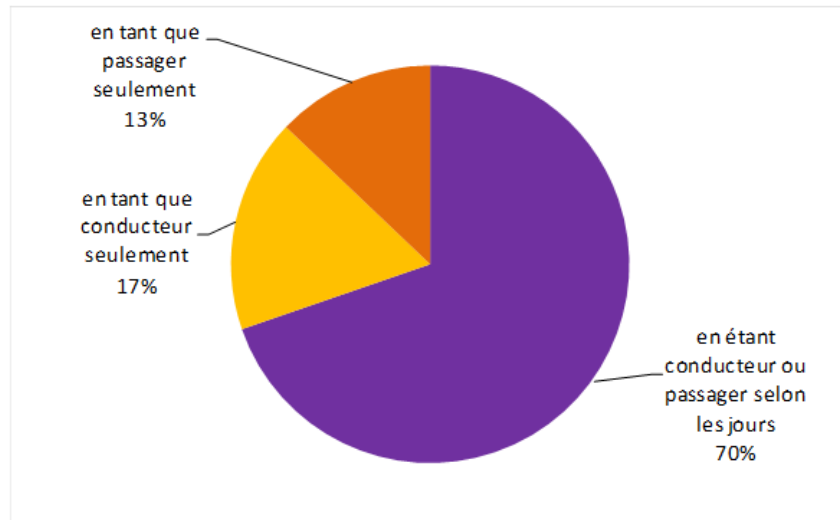
Un équipage sur quatre se retrouve en voiture au point de rendez-vous. De ce fait un covoitureur sur huit a besoin de stationner son véhicule sur un parking intermédiaire.



Fréquence de covoiturage par les pratiquants

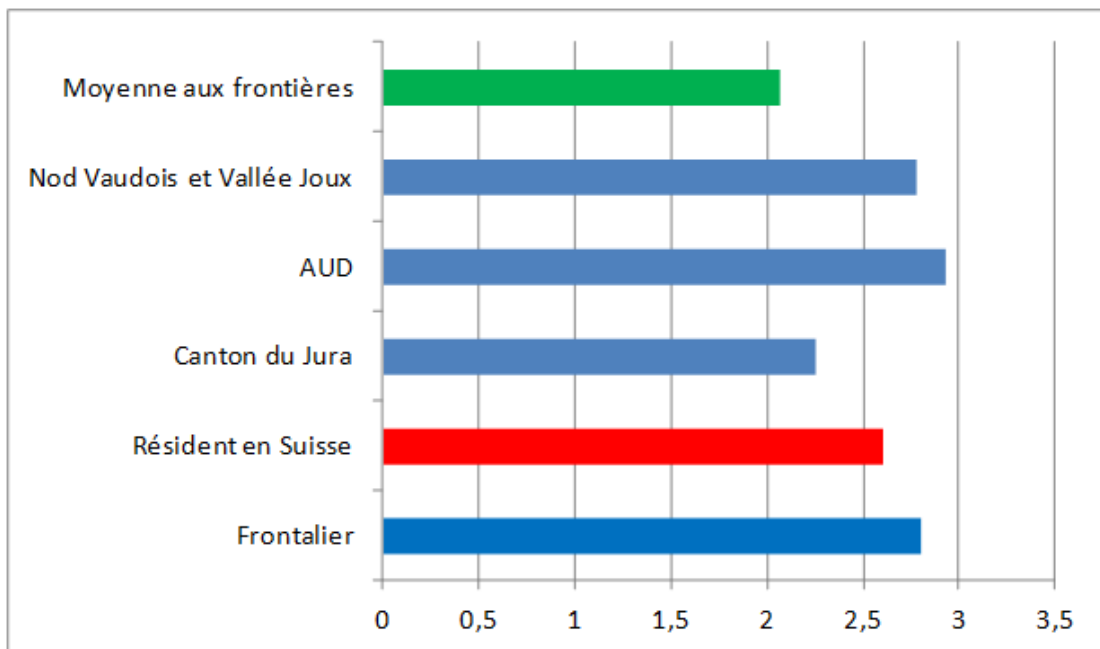
La fréquence de pratique du covoiturage parmi les usagers est très élevée avec trois covoitureurs sur quatre covoiturant tous les jours. Une fois que le pli est pris, le covoiturage se pratique très régulièrement et devient une habitude. Seuls 9 % des salariés interrogés ont une pratique seulement occasionnelle.

Les covoitureurs sont par ailleurs rarement des automobilistes contraints. Dans plus de 70 % des cas ils sont alternativement conducteur ou passager, généralement une semaine sur deux ou sur trois. Dans 13 % des cas seulement ils sont passagers uniquement, dans 17 % des cas conducteur seulement.



### Le taux d'occupation des véhicules

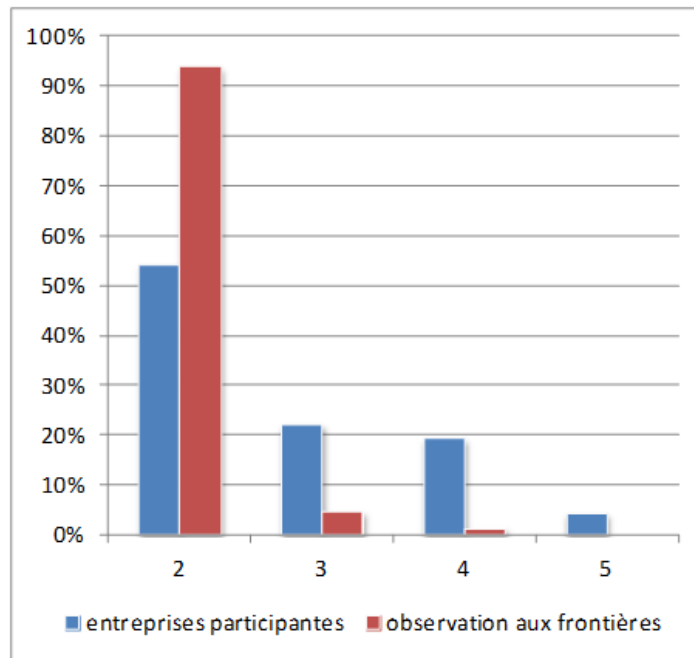
L'histogramme ci-dessous récapitule les taux d'occupation observés aux frontières (en vert) et ceux issus de l'enquête (en bleu et en rouge).



Taux de remplissage moyen du véhicule lors du covoiturage

Le taux d'occupation moyen des véhicules de covoitureurs dans les entreprises participant à l'opération est beaucoup plus élevé (2,7) que dans la moyenne de l'ensemble des véhicules de covoitureurs observés aux

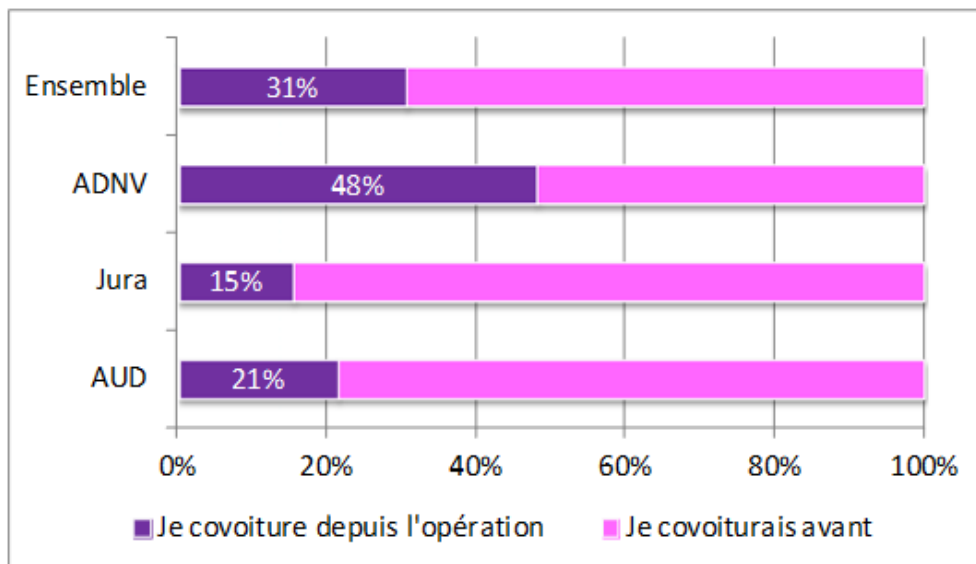
frontières (2,07). Il semble donc que l'opération ait permis une augmentation du covoiturage mais aussi une intensification de sa pratique avec une pratique trois à quatre fois plus élevée qu'ailleurs.



Répartition des covoitureurs en fonction du taux d'occupation de la voiture

### Ancienneté de la pratique

31 % des covoitureurs recensés dans l'enquête ne covoiturent que depuis le début de l'opération mais 69 % covoituraient déjà avant : le dispositif a donc induit une **croissance de +45 % de la pratique du covoiturage** (31/69).



Part des nouveaux covoitureurs depuis le début de l'opération (Nord Vaudois et Vallée de Joux à l'automne 2012, Jura au Printemps 2013 et AUD à l'automne 2013) sur l'ensemble des covoitureurs actuels par secteurs d'opération.

La progression a été très variable d'un secteur à un autre. L'augmentation a été très sensible dans le Nord Vaudois et dans la Vallée de Joux où la part du covoiturage a pratiquement doublé. C'est aussi dans ce secteur qu'a été identifiée la plus forte part de collaborateurs résidant loin de leur entreprise et donc plus

sensibles à l'intérêt du covoiturage. C'est aussi là que l'opération est la plus ancienne (15 mois) et où le nombre d'animations externes a été le plus élevé.

La progression a été plus faible dans le Jura avec 15 % de nouveaux pratiquants et +18 % de pratique. Le potentiel y est par ailleurs plus faible avec une part moins élevée de salariés résidant loin, des entreprises de plus petite taille, moins de difficultés de stationnement et une sensibilité plus tardive aux problématiques de mobilité.

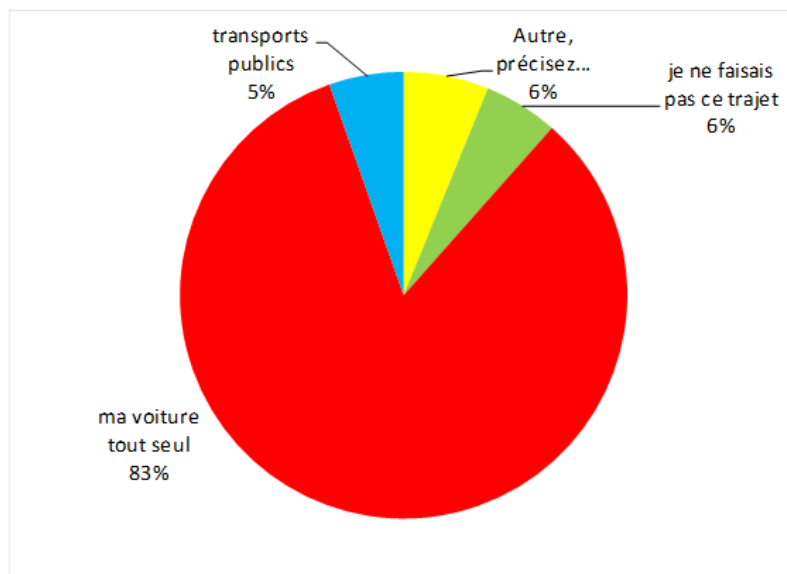
L'agglomération urbaine du Doubs se trouve dans une position intermédiaire avec 21 % de nouveaux pratiquants soit 27 % de progression. L'opération y est beaucoup plus récente, commencée en octobre, elle s'est terminée fin novembre, juste avant l'enquête.

Globalement, sur les près de 20 % de covoitureurs recensés dans les entreprises participantes (3 050 covoitureurs sur les 16 000 salariés des 64 entreprises engagées dans l'opération), 31 % soit 950 personnes sont des covoitureurs pratiquant depuis le début de l'opération.

### Pratiques antérieures de déplacement

Sur 100 covoitureurs interrogés, 12 n'ont pas de pratiques antérieures sur le même trajet du fait principalement qu'ils ont déménagé ou changé d'emploi.

Parmi les autres, on relève que dans plus de 9 cas sur 10 (94 % exactement) et sur le même trajet, le covoitureur est un ancien autosoliste. Le report des transports publics vers le covoiturage est un cas relativement rare (5 % sur 88 %).

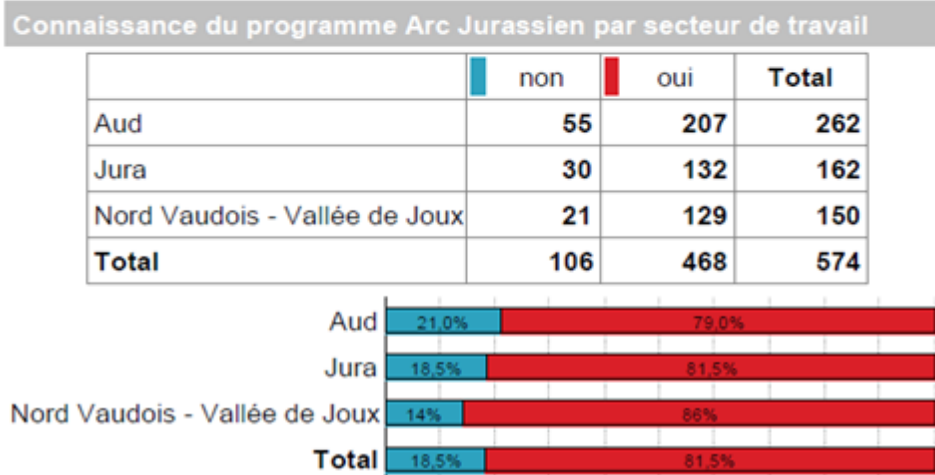
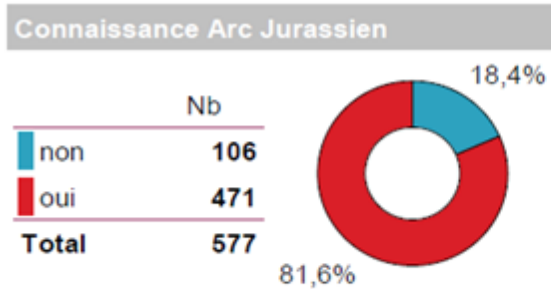


**Modes de déplacement antérieurs des covoitureurs actuels**

## Connaissance du dispositif proposé

Avant d'évaluer les impacts de l'opération, il est indispensable d'évaluer dans quelle mesure le dispositif est connu des personnes cibles.

L'enquête révèle à ce sujet que plus de 8 collaborateurs sur 10 ont eu connaissance de l'opération, de façon géographiquement assez homogène partout.



### Niveaux de connaissance du dispositif globalement et par grands secteurs géographiques

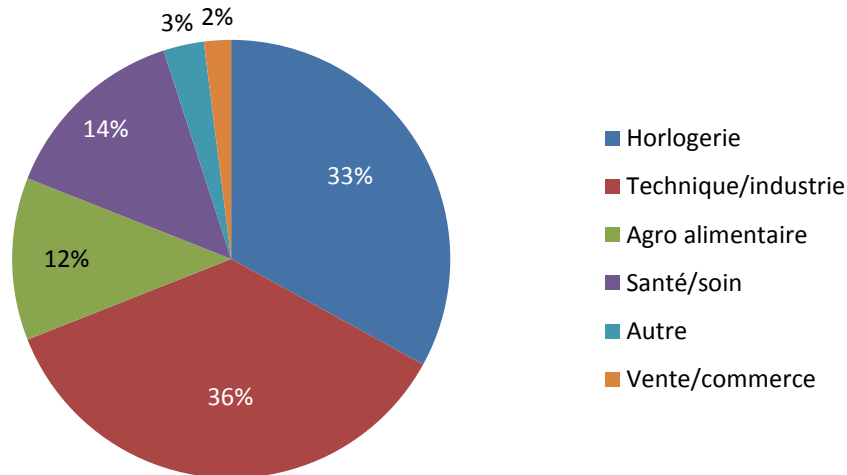
## 1.6. Evaluation des impacts

De nombreux facteurs internes (changement de poste, d'horaire, de lieu de travail) ou externes (prix des carburants, pratique du covoiturage en France), viennent impacter la pratique du covoiturage. Comme mentionné au début du chapitre, les facteurs externes (baisse du prix des carburants, augmentation des nouveaux frontaliers moins intégrés dans des réseaux, pratique du covoiturage) ont pesé plutôt négativement sur le contexte global pendant la conduite de l'opération.

## Périmètre de l'évaluation

Pour pouvoir réaliser une évaluation cohérente, avec des données suffisamment précises, nous avons circonscrit le périmètre de l'évaluation aux salariés des entreprises s'étant engagées dans la démarche, qui emploient à elles toutes 16 000 salariés.

Un tiers de cet effectif travaille dans l'horlogerie, 12 % dans l'industrie agro-alimentaire, 36 % dans d'autres secteurs industriels et 14 % dans le domaine de la santé (hôpitaux, centres de santé...).



## Répartition des effectifs des entreprises participantes à l'opération de covoiturage

Plus de la moitié de ces entreprises ont un plan de mobilité interne ou sont bien avancées sur les problématiques de mobilité, ce qui a contribué à renforcer l'efficacité des actions et la promotion du covoiturage qui a touché des salariés déjà plutôt bien sensibilisés.

## Evolution de la pratique et du nombre de covoitureurs

Les résultats montrent pourtant une nette progression de la pratique du covoiturage aux frontières (+7 %) même si le périmètre des partenaires de l'opération ne concerne qu'une partie des 43 000 frontaliers (65 % environ) qui traversent chaque jour la frontière.

L'enquête menée auprès des salariés des entreprises participantes nous a enseigné que l'opération avait généré environ **950 nouveaux covoitureurs** uniquement chez elles.

L'évaluation établie sur cette base ne comptabilise donc pas les personnes qui ne travaillent pas dans ces entreprises et qui auraient pu se décider à covoiturer par l'entremise d'un salarié d'une de ces entreprises, ou indirectement sous l'influence de la presse qui a abondamment relayé l'information. Inversement, on peut penser qu'une petite partie des 950 nouveaux covoitureurs aurait sans doute covoituré sans l'opération. Au final, on aurait tendance à penser que l'opération a contribué à générer plus de 950 nouveaux covoitureurs mais dans l'impossibilité de chiffrer plus précisément leur nombre, les calculs ont été effectués sur cette base et sous estiment donc probablement l'impact du dispositif.

## Evaluation des kilomètres évités annuellement

### Hypothèses retenues

L'évaluation des kilomètres évités annuellement a été établie en considérant :

- Que le dispositif a généré 950 nouveaux covoitureurs quotidiens en moyenne sur chaque jour travaillé de l'année (dont 80 % de frontaliers et 20 % de Suisses),
- Que leur changement modal est lié de près ou de loin, pour tous, au dispositif mis en œuvre, ce qui est cohérent avec le fait que 80 % des salariés (tous modes confondus) ont entendu parler du dispositif,
- Que 95 % des nouveaux covoitureurs sont d'anciens autosolistes,
- Que la distance domicile-travail moyenne (aller simple) d'un covoitureur est de 32 km mais que dans les  $\frac{3}{4}$  des cas, le covoiturage implique soit un détour, soit un trajet seul en voiture de l'un des deux covoitureurs jusqu'à un point de rendez-vous (aire de covoiturage par exemple) ; en l'absence de toute information précise, et en référence à la distance domicile-travail moyenne d'un autosoliste qui est de 24 km, nous avons évalué arbitrairement ce détour à 3 km, ce qui ramène à 29 km la distance moyenne économisée par covoitureur,
- Que le taux de remplissage par véhicule a progressé grâce au dispositif mais sans doute moins que ne pourrait le laisser penser l'écart entre les taux de remplissage observés aux frontières (2,07) et évalués par enquête parmi les salariés covoitureurs (2,7) : nous avons supposé, de manière arbitraire en l'absence de données plus précises, que le taux de remplissage dans les entreprises adhérentes était de 2,3 (i.e. un peu plus que la moyenne observée aux frontières) avant la mise en œuvre de l'opération et de 2,5 après (i.e. un peu moins que le déclaratif),
- Que le nombre de jours de travail effectif s'élevait à 220 jours/an.

### Calculs

Les hypothèses précédentes nous permettent dans un premier temps d'évaluer le nombre de trajets en voitures économisés avant et après l'opération :

		Avant l'opération	Après l'opération
<b>Covoitureurs « historiques »</b>	Nombre	2 100	2 100
	Taux de remplissage	2,3	2,5
	<b>Nombre de véhicules</b>	<b>913</b>	<b>840</b>
<b>Autosolistes devenus covoitureurs</b>	Nombre	902	950
	Taux de remplissage	1,0	2,5
	<b>Nombre de véhicules</b>	<b>902</b>	<b>380</b>
<b>TOTAL</b>	Nombre	3 002	3 050
	Taux de remplissage moyen	1,65	2,50
	<b>Nombre de véhicules</b>	<b>1 815</b>	<b>1 220</b>

Il s'avère ainsi que l'opération permet l'économie quotidienne de 595 trajets en voiture, ce qui donne, converti en kilomètres :

- Par jour : 595 trajets x 29 km (aller) x 2 (retour) = 34 510 km,
- **Par an** : 34 510 km x 220 jours = **7 592 200 km**.

## Evolution des impacts environnementaux

### Hypothèses retenues

En complément des hypothèses générales évoquées dans le chapitre C 2.3.9 ont été posées pour l'Arc Jurassien les hypothèses suivantes :

- Concernant les conditions de circulation, une vitesse moyenne de 70 km/h est considérée, sur l'ensemble du trajet réalisé par le covoitureur (hypothèse de calcul tenant compte du fait que les déplacements s'effectuent majoritairement sur des routes départementales),
- Kilomètres évités par an : 7 592 200 km,
- Kilomètres parcourus avant mise en place du covoiturage : 1 815 veh. X 29 km (aller) x 2 (retour) x 220 (jours travaillés) = 23 159 400 km.

### Calculs

Un premier calcul permet de quantifier les émissions de polluants et gaz à effet de serre par an avant la mise en place du covoiture. Un second permet d'estimer, sur la zone de l'Arc Jurassien, les gains liés à la mise en place du dispositif de covoiturage par an :

	COV (kg)	NOx (kg)	PM <sub>10</sub> (kg)	PM <sub>2.5</sub> (kg)	CO <sub>2</sub> (t)
<b>Emissions avant mise en place du dispositif</b>	2 733	11 081	861	725	3 747
<b>Gains liés au dispositif</b>	892	3 632	282	237	1 228

La mise en place du dispositif de covoiturage a permis de diminuer d'environ un tiers les émissions atmosphériques liées au trafic sur les trajets domicile/travail des covoitureurs historiques et récents **dont 1 228 tonnes de CO<sub>2</sub> par an.**

### Evaluations économiques

#### Economies réalisées par les ménages

Se regrouper pour effectuer un trajet commun en voiture génère pour les salariés concernés des économies directes, proportionnelles au nombre de kilomètres évités.

Ces économies peuvent être réparties en trois classes<sup>12</sup> :

- Des coûts fixes (amortissement et assurances), qui représentent environ 0,10 EUR/km, sur lesquels le salarié ne réalise que des économies marginales (moindre décote du fait qu'il utilise moins son véhicule) si sa pratique de covoiturage ne lui a pas permis de se débarrasser d'une voiture,
- Des coûts variables (carburants et lubrifiants), qui représentent environ 0,11 EUR/km, qui profitent très marginalement à l'économie du territoire,
- Des coûts variables (entretiens et réparation du véhicule, pièces et accessoires), qui représentent environ 0,12 EUR/km et qui sont un peu plus directement injectés dans l'économie locale.

<sup>12</sup> Source : Adetec, *Le coût réel de la voiture en 2012, compte non tenu des dépenses imputables aux péages et au stationnement, évaluées dans le rapport à 0,01 EUR/km*



Si l'on raisonne en coût complet (évalué à 0,33 EUR/km), l'économie générée par le dispositif représente donc un montant de **2,51 M.EUR/an**, soit 2 640 EUR par nouveau covoitureur.

Si l'on raisonne en coûts variables (évalués à 0,23 EUR/km), l'économie générée par le dispositif représente donc un montant de **1,75 M.EUR/an**, soit 1 840 EUR par nouveau covoitureur.

Et si l'on raisonne au niveau du territoire, c'est a minima, sur une base de 0,11 EUR/km, **835 kEUR/an** que le dispositif permet de réinjecter dans le pouvoir d'achat des ménages et donc dans l'économie locale.

### **Mise en perspective avec le coût du dispositif**

Le coût de l'opération, détaillé en phase A, s'est élevé pour les trois premières années à **580 kEUR** en intégrant l'ensemble des dépenses engagées y compris la valorisation économique du temps affecté par les différents partenaires.

Sur ces trois premières années ont donc été dépensés **610 EUR par nouveau covoitureur**, le montant réel étant probablement inférieur car il est probable que le dispositif a engendré des pratiques de covoiturage au-delà de notre périmètre d'évaluation.

Ce montant est également à nuancer sur deux plans :

- Une grande partie des dépenses engagées correspond à de l'investissement initial (études amont, lancement de la plateforme...) dont les effets bénéfiques perdureront au-delà de trois ans et dont l'amortissement aurait pu être étalé sur une période plus longue, ce qui aurait contribué à faire baisser le montant dépensé par nouveau covoitureur,
- Inversement, et même si les covoitureurs sont connus pour s'inscrire dans la durée (cf. exploitation de l'ENTD), on ne sait pas dans quelle mesure les « nouveaux convertis » continueront à covoiturer régulièrement sur une longue période, l'exemple de la Plaine de l'Ain évoqué en phase A étant là pour rappeler que l'arrêt trop rapide de tout travail de sensibilisation et d'animation induisait une baisse de la pratique.

Au-delà des incertitudes de calcul et comportementales, il nous semble important de relever à l'échelle de l'Arc Jurassien que la dépense engagée sur trois ans par la puissance publique génère pour l'ensemble des ménages concernés une économie annuelle au moins équivalente.

### Mise en perspective avec l'impact environnemental du dispositif

En appliquant les hypothèses détaillées dans le chapitre B 2.3.10, on peut évaluer à **101 kEUR par an** les économies indirectes imputables au développement du covoiturage, en se basant presque exclusivement sur les seules conséquences sanitaires des émissions évitées.

Ce niveau d'économie, cumulé sur trois années, représente un peu plus de la moitié du coût affecté à la politique de développement du covoiturage.

Types d'émissions	Quantité (en tonnes)	Prix à la tonne	Economie réalisée
<b>CO<sub>2</sub></b>	1 228	35	<b>42 980</b>
<b>NO<sub>x</sub></b>	3,632	8 200	<b>29 782</b>
<b>PM10</b>	0,282	100 000	<b>28 200</b>
<b>TOTAL</b>	-	-	<b>100 962</b>

## 2. Le Grand Lyon

Sur le territoire du Grand Lyon, nous avons travaillé sur deux approches distinctes :

- Une première approche destinée à mesurer l'impact global de la pratique du covoiturage pour les déplacements domicile-travail et domicile-étude des habitants du Grand Lyon,
- Une seconde approche sectorisée à l'échelle de trois zones d'activité : la Vallée de la Chimie, Porte des Alpes et Lyon Nord.

La première approche peut s'appuyer en particulier sur les enseignements de l'enquête menée en 2013 par le cabinet Nova 7 auprès d'un échantillon statistiquement représentatif de 1 000 habitants du Grand Lyon âgés de 18 ans et plus et effectuant des déplacements domicile-travail ou domicile-étude.

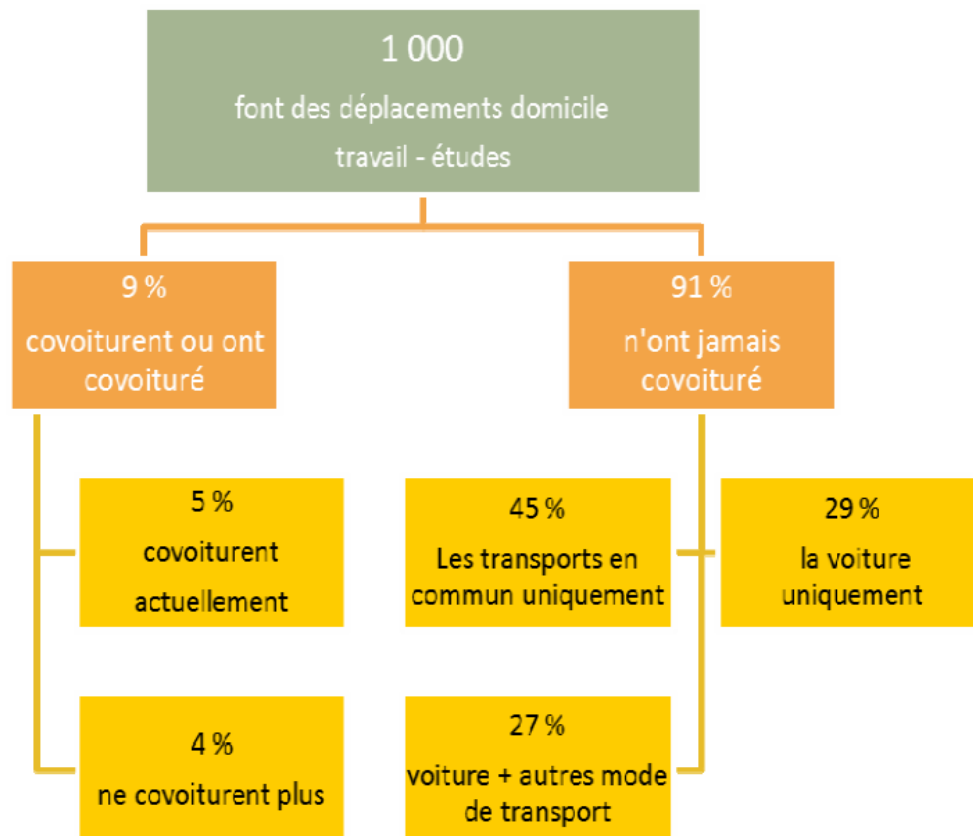
La seconde approche est d'envergure plus restreinte mais elle a l'avantage de fournir un état zéro de la situation grâce à des comptages et aux résultats des enquêtes de mobilité réalisées auprès des salariés concernés au moment de l'élaboration des PDIE, avant le déploiement du dispositif de covoiturage.

### 2.1. Analyse globale

#### Hypothèses de calcul

#### Evaluation du nombre de covoitureurs

5 % des actifs et étudiants interrogés déclarent actuellement covoiturer pour se rendre sur leur lieu de travail ou d'étude :

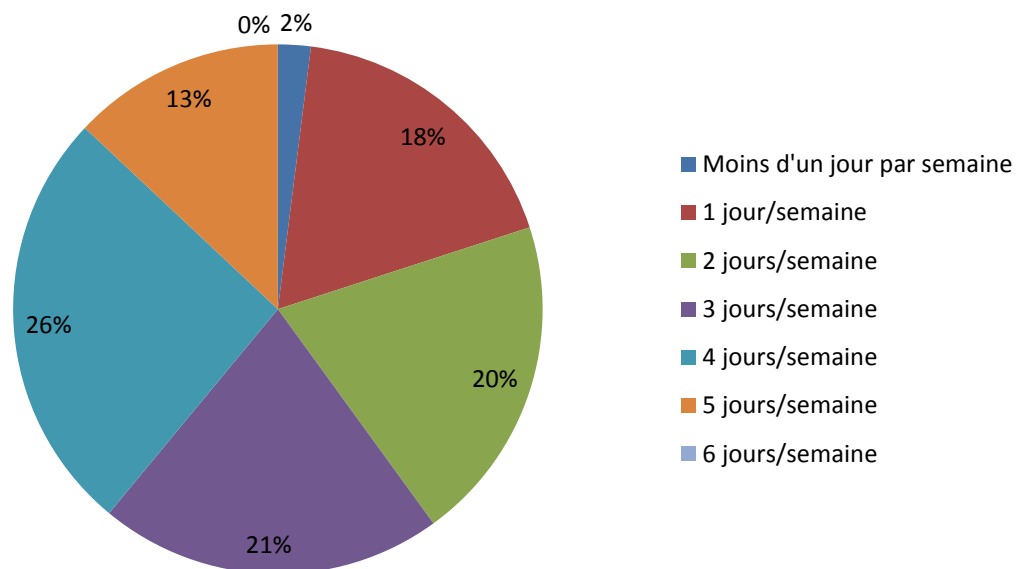


Les pratiques de déplacements et de covoiturage (valeurs arrondies)

Sur les 622 200 actifs et étudiants de plus de 18 ans qu'abrite le Grand Lyon<sup>13</sup>, nous comptabiliserions donc actuellement **33 100 covoitureurs**<sup>14</sup> et 26 500 personnes ayant covoité mais ne covoitant plus pour aller travailler ou étudier.

### Evaluation de l'intensité de la pratique

Les covoitureurs actuels ont été interrogés pour connaître l'intensité de leur pratique, en nombre de jours de covoiturage effectif par semaine :



**Intensité de la pratique en nombre de jours par semaine**

En négligeant l'impact de ceux qui covoitent moins d'une fois par semaine, on obtient un niveau de pratique moyen de **2,9 jours/semaine**<sup>15</sup>.

### Evaluation des distances moyennes domicile-travail et domicile-étude

Les flux de déplacements des actifs et des étudiants qui covoitent actuellement se répartissent de la façon suivante :

- 23 % sont internes au cœur urbain (Lyon et Villeurbanne),
- 25 % s'effectuent entre les communes périphériques,
- 26 % s'effectuent des communes périphériques vers le cœur urbain,
- 18 % s'effectuent du cœur urbain vers les communes périphériques,
- 8 % concernent des destinations extérieures au Grand Lyon.

La distance moyenne qu'ils parcourent s'élève à **15,8 km par déplacement**, soit sensiblement plus que la moyenne de l'échantillon complet qui est de 9,1 km et sensiblement moins que la moyenne des inscrits à la plateforme qui est de 28 km (hors valeurs extrêmes) mais qui englobe une proportion significative (52 %) de personnes qui habitent en dehors du Grand Lyon.

Il est difficile de savoir par ailleurs si ce kilométrage ne prend en compte que la partie covoitée du trajet et/ou également les éventuels détours et les déplacements d'approche.

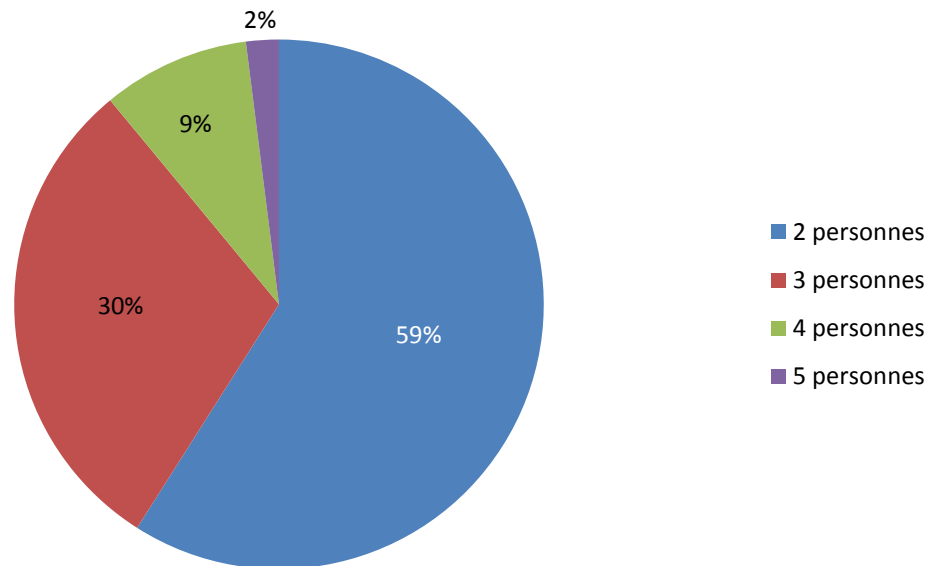
<sup>13</sup> Source : Cabinet Nova 7

<sup>14</sup> Nous raisonnons ici pour simplifier sans tenir compte des marges d'incertitude ; il est à noter que leur prise en compte, avec un intervalle de confiance de 95 %, donnerait une fourchette comprise entre 24 000 et 42 400 covoitureurs

<sup>15</sup> Soit  $0,18 + 0,2 \times 2 + 0,21 \times 3 + 0,26 \times 4 + 0,13 \times 5$

### Evaluation du taux de remplissage

Les covoitureurs actuels ont été interrogés pour savoir combien de personnes en moyenne sont présentes dans le véhicule :

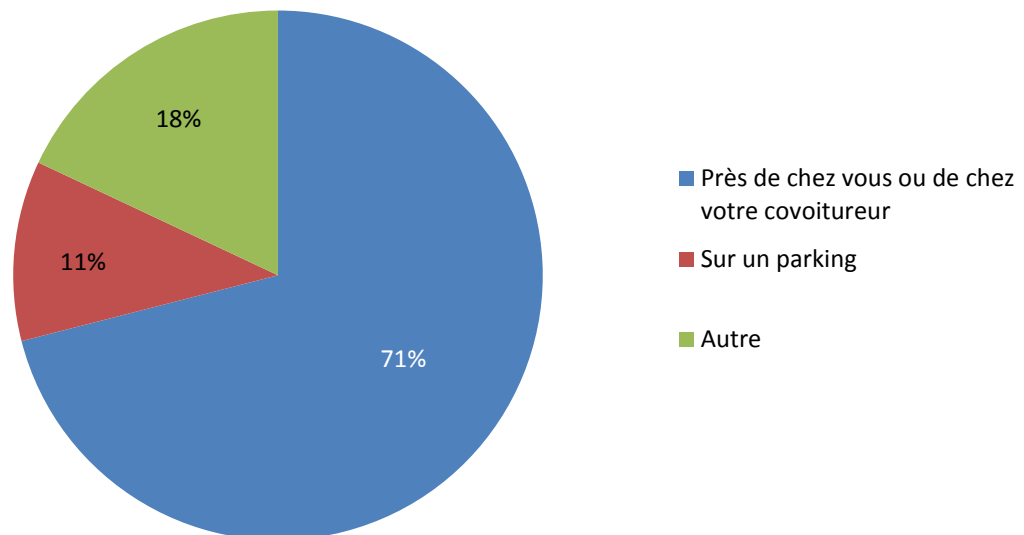


#### Nombre de personnes en moyenne dans le véhicule

La répartition ci-dessus correspond à un taux de remplissage moyen de **2,54 personnes par véhicule**.

### Point de rencontre

Les covoitureurs actuels ont été interrogés pour savoir où et comment ils se retrouvaient pour pouvoir covoiturer :



### Modalités de rencontre

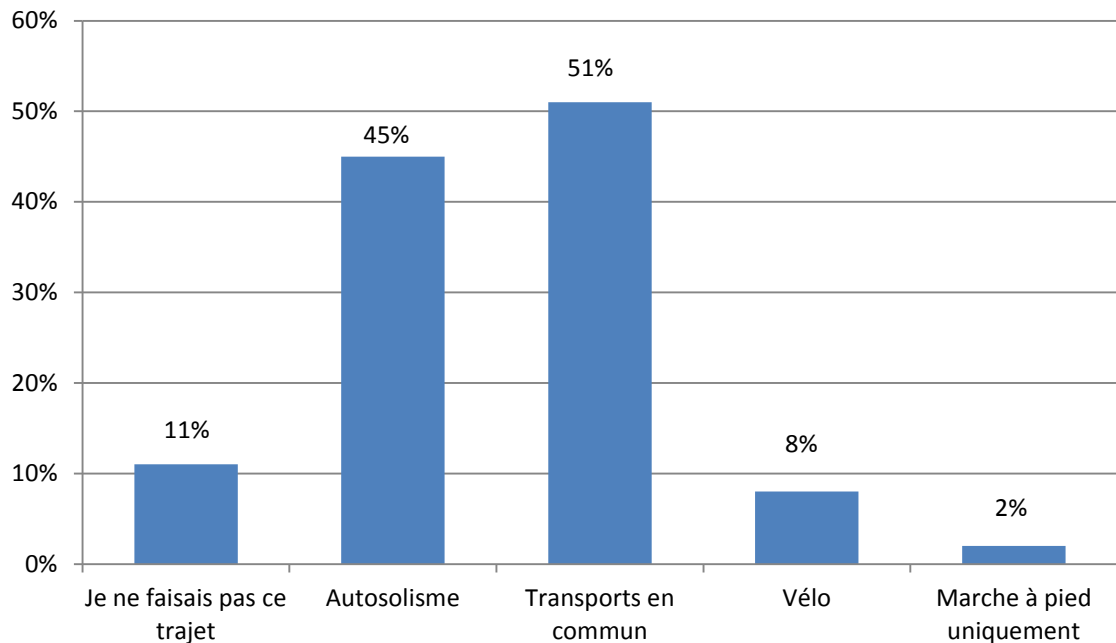
Dans la majorité des cas, les covoitureurs se rencontrent à proximité de leur domicile ; dans 11 % des cas, ils se retrouvent sur un parking ou sur une aire dédiée au covoiturage ; les autres 18 % correspondent à des appariements sur le trajet, dans la rue ou à proximité d'un arrêt de tram, de bus ou de métro.

Le covoiturage génère donc des déplacements induits soit du fait que le conducteur doit faire un détour, soit du fait que le « futur passager » doit opérer un déplacement en propre pour se rendre à un point de rendez-vous.

Nous ne disposons d'aucune information quant à l'importance de ces déplacements, si ce n'est qu'ils sont courts et pas nécessairement motorisés.

### Pratiques antérieures

Les covoitureurs actuels ont été interrogés pour savoir quel(s) moyen(s) de transport ils utilisaient avant de covoiturer (plusieurs réponses possibles pour tenir compte des pratiques multiples et intermodales) :



**Les pratiques antérieures**

Pour les besoins de l'évaluation, nous avons interprété ces réponses de la manière suivante :

- Nous notons que 11 % des salariés ont toujours covoituré sur ce trajet (ce sont de nouveaux venus qui ne faisaient pas ce trajet là avant),
- Nous supposons, compte tenu des distances à parcourir, qu'à de rares exceptions près que nous négligeons, l'usage des modes actifs s'effectue en intermodalité,
- Nous notons que 51 % des salariés utilisaient les transports en commun soit de bout en bout, soit en intermodalité,
- Nous supposons par différence (100 % - 11 % - 51 %) que 38 % des salariés effectuaient l'intégralité du trajet seuls en voiture ; comme 45 % des salariés déclarent être seuls au volant sur au moins une partie du trajet (cf. l'histogramme ci-dessus), on en déduit que 7 % (45 % - 38 %) pratiquent l'autosolisme en intermodalité,
- Nous en déduisons que 14 % (7 % divisé par 51 %) des usagers des transports en commun effectuent un déplacement multimodal incluant un trajet routier, probablement entre leur domicile et l'arrêt de transport en commun le plus pratique ou le plus proche de chez eux ; nous avons supposé une distance moyenne de 3 km et un taux de remplissage de 1,1 (taux d'occupation national moyen dans le cadre des déplacements domicile-travail, source ENTND 2008) pour l'accomplissement de ce trajet routier.

## Evaluation du nombre de kilomètres évités

Les hypothèses précédentes nous permettent dans un premier temps d'évaluer le nombre de kilomètres en voitures économisés grâce au covoiturage :

		Covoiturage limité aux « historiques »	Covoiturage à son niveau de développement actuel
<b>Covoitureurs « historiques »</b>	Nombre <sup>16</sup>	3 641	3 641
	Taux de remplissage	2,54 <sup>17</sup>	2,54
	Distance aller	15,8 km	15,8 km
	Nombre de véhicules	1 433	1 433
<b>Autosolistes devenus covoitureurs</b>	Nombre <sup>18</sup>	12 578	12 578
	Taux de remplissage	1,0	2,54
	Distance aller	15,8 km	15,8 km
	Nombre de véhicules	12 578	4 952
<b>Intermodaux devenus covoitureurs et utilisant pour certains leur voiture</b>	Nombre <sup>19</sup>	2 363	16 881
	Taux de remplissage	1,1	2,54
	Distance aller	3 km <sup>20</sup>	15,8 km
	Nombre de véhicules	2 148	6 646
<b>TOTAL</b>	Covoitureurs historiques	22 641	22 641
	Ex-autosolistes	198 732	78 242
	Ex-intermodaux TC	6 444	105 007
	<b>Véhicules x km</b>	<b>227 817</b>	<b>205 890</b>

L'économie réalisée est donc de 21 927 km par trajet. Pour obtenir l'impact mensuel, il faut multiplier cette valeur par 5,8 trajets par semaine en moyenne et par 4,33 semaines par mois, ce qui donne **550 675 km évités par mois**.

<sup>16</sup> Base de calcul = 11 % de 33 100 covoitureurs, mais ce calcul n'englobe pas tous les covoitureurs historiques

<sup>17</sup> Dans le cas présent, on n'a pas fait d'hypothèse quant à une éventuelle progression du taux de remplissage des véhicules entre l'année de référence et l'année d'évaluation

<sup>18</sup> Base de calcul = 38 % de 33 100 covoitureurs

<sup>19</sup> Base de calcul = 51 % de 33 100 covoitureurs aujourd'hui et 14 % de 51 % en situation de départ

<sup>20</sup> Distance moyenne supposée entre le domicile et l'arrêt de transport en commun



## Evaluation des impacts environnementaux

### Hypothèses retenues

L'outil utilisé pour calculer les impacts environnementaux est le logiciel COPERT IV, avec la flotte de véhicule française, pour l'année 2013. Le parc est néanmoins adapté aux covoitureurs selon les résultats de la phase A de l'étude (cf. le chapitre D 1.6.4.1).

En particulier pour le Grand Lyon, sont posées les hypothèses suivantes :

- On considère que les déplacements se font en période de pic de trafic ; une évaluation de la vitesse doit être réalisée pour prendre en compte la congestion ; d'après le CETE Lyon, « Observatoire des conditions de circulation sur Lyon en 2010 », du 19/08/2010<sup>21</sup>, la congestion abaisse de 15 km/h en moyenne la vitesse sur les axes gérés par le CORALY (voies rapides urbaines) ; les voies de circulation lyonnaises varient entre 70 km/h (voies d'entrées dans Lyon) et 90 km/h (voies périphériques), il est proposé de prendre une vitesse moyenne de 65 km/h,
- Pour le centre urbain, le CETE ne propose pas de mesure du trafic ; en milieu urbain fluide, on considère la vitesse sans congestion entre 33-35 km/h<sup>22</sup> ; des données sont néanmoins disponibles sur Paris (circulation automobile dans Paris intra-muros - source : Mairie de Paris, Direction de la Voirie et des Déplacements) : moyenne de 16,3 km/h ; à Lyon, on peut considérer, en l'absence de données plus précises, une vitesse de 20 km/h (hypothèse qui rejoint (35 -15) km/h = 20 km/h et qui est légèrement supérieure à celle de Paris),
- Enfin, pour la différence de vitesse de circulation durant les périodes de congestion entre entrée/sortie de la ville, le CETE mentionne, pour un axe donné (A432) une différence de 14 % de la vitesse,
- Sont ainsi proposées (hypothèses Inddigo & EnviroConsult concernant les vitesses moyennes et la répartition du trafic par type de voies), sur la base des données du paragraphe D 2.1.1, les conditions de circulation suivantes :
  - 23 % des déplacements en covoiturage sont internes au cœur de Lyon : déplacement urbain à 100 %, vitesse de circulation 20 km/h,
  - 25 % s'effectuent entre les communes périphériques : déplacement sur les voies périphériques à 75 % à 65 km/h et 25 % en milieu urbain à 20 km/h,
  - 26 % s'effectuent des communes périphériques vers le cœur urbain : déplacement en milieu urbain à 50 % à 20 km/h et sur les voies périphériques à 50 % à 65 km/h,
  - 18 % s'effectuent du cœur urbain vers les communes périphériques : déplacement urbain à 50 % à 20 km/h et sur les voies périphériques à 50 % à 75 km/h (vitesse plus élevée de 14 %, dans le sens où la congestion est moins forte),
  - 8 % concernent des destinations extérieures au Grand Lyon : déplacement à 25 % en milieu urbain à 20 km/h, 25 % sur les voies périphériques à 65 km/h et 50 % sur autoroute à 110 km/h.
- Kilomètres évités par an : 6 057 425 km (550 675 km x 11 mois pour tenir compte des périodes de congés),
- Kilomètres parcourus avant mise en place du covoiturage : 227 817 veh.km x 5,8 (trajets par semaine) x 4,33 (semaine par mois) x 11 (mois travaillés) = 62 935 358 km par an.

<sup>21</sup> [http://www.rhone.gouv.fr/content/download/4623/27446/file/Observatoire\\_DDT69\\_rapport\\_2010\\_v5\\_cle5f1b16.pdf](http://www.rhone.gouv.fr/content/download/4623/27446/file/Observatoire_DDT69_rapport_2010_v5_cle5f1b16.pdf)

<sup>22</sup> Source : Conférence Européenne des Ministères des Transports (CEMT), table ronde 110 sur la congestion routière – Centre des recherches économiques. En page 26 du compte-rendu (<http://www.internationaltransportforum.org/pub/pdf/99RT110F.pdf>) est ainsi précisé : « Pour la circulation en agglomération, les statistiques distinguent, non seulement les catégories "artère principale fluide" et "artère principale perturbée", mais aussi le trafic sur les axes secondaires et la circulation discontinue précédemment évoquée. Plus des trois quarts des véhicules-kilomètres parcourus en agglomération entrent dans la catégorie "artère principale perturbée", avec une vitesse moyenne de 34.6 km/h (35.2 km/h pour les voitures particulières). »

### Calculs

Un premier calcul permet de quantifier les émissions de polluants et gaz à effet de serre par an avant la mise en place du covoiturage. Un second permet d'estimer, sur la zone du Grand Lyon, les gains liés à la mise en place du dispositif de covoiturage sur les trajets domicile/travail par an :

	COV (kg)	NOx (kg)	PM <sub>10</sub> (kg)	PM <sub>2,5</sub> (kg)	CO <sub>2</sub> (t)
<b>Emissions avant mise en place du dispositif</b>	9 727	38 576	2 922	2 400	12 975
<b>Gains liés au dispositif</b>	935	3 713	281	231	<b>1 249</b>

La mise en place du dispositif de covoiturage a permis de diminuer d'environ 10 % les émissions atmosphériques liées au trafic sur les trajets domicile/travail pris en compte (en tenant compte uniquement d'une partie des covoitureurs historiques et des nouveaux covoitureurs, pas de l'ensemble des frontaliers).

L'économie en émissions de CO<sub>2</sub> est évaluée à **1 249 tonnes par an** (114 tonnes par mois sur une base de 11 mois), soit assez sensiblement moins que l'estimation du cabinet Nova 7 qui évoquait une fourchette comprise entre 570 et 990 tonnes équivalent CO<sub>2</sub> par mois en utilisant la calculatrice ADEME et un ratio d'émission relativement élevé de 300 g/km.

Dans le cas présent, l'économie calculée serait supérieure si l'impact des déplacements en transports en commun était pris en compte dans le calcul des émissions.

Dans le cas des habitants du Grand Lyon, l'impact du covoiturage est en effet notablement réduit du fait qu'on estime que la moitié des nouveaux covoitureurs sont d'anciens utilisateurs des transports collectifs.

### Mise en perspective avec l'impact environnemental du dispositif

En appliquant les hypothèses détaillées dans le chapitre B 2.3.10, on peut évaluer à **102 kEUR par an** les économies indirectes imputables au développement du covoiturage, en se basant presque exclusivement sur les seules conséquences sanitaires des émissions évitées.

Ce niveau d'économie, dont on rappelle qu'il ne concerne que les habitants du Grand Lyon et qu'il constitue une évaluation basse des économies réelles, n'est pas négligeable comparé au budget courant consacré par le Grand Lyon à sa politique de développement du covoiturage (cf. chapitre D 5.3 de la phase A). Il couvre à lui seul plus que le montant des prestations de marketing, de communication et d'animation confiées à la Roue Verte qui est un peu inférieur à 100 kEUR TTC par an.

Types d'émissions	Quantité (en tonnes)	Prix à la tonne	Economie réalisée
<b>CO<sub>2</sub></b>	1 249	35	<b>43 715</b>
<b>NOx</b>	3,713	8 200	<b>30 447</b>
<b>PM10</b>	0,281	100 000	<b>28 100</b>
<b>TOTAL</b>	-	-	<b>102 262</b>

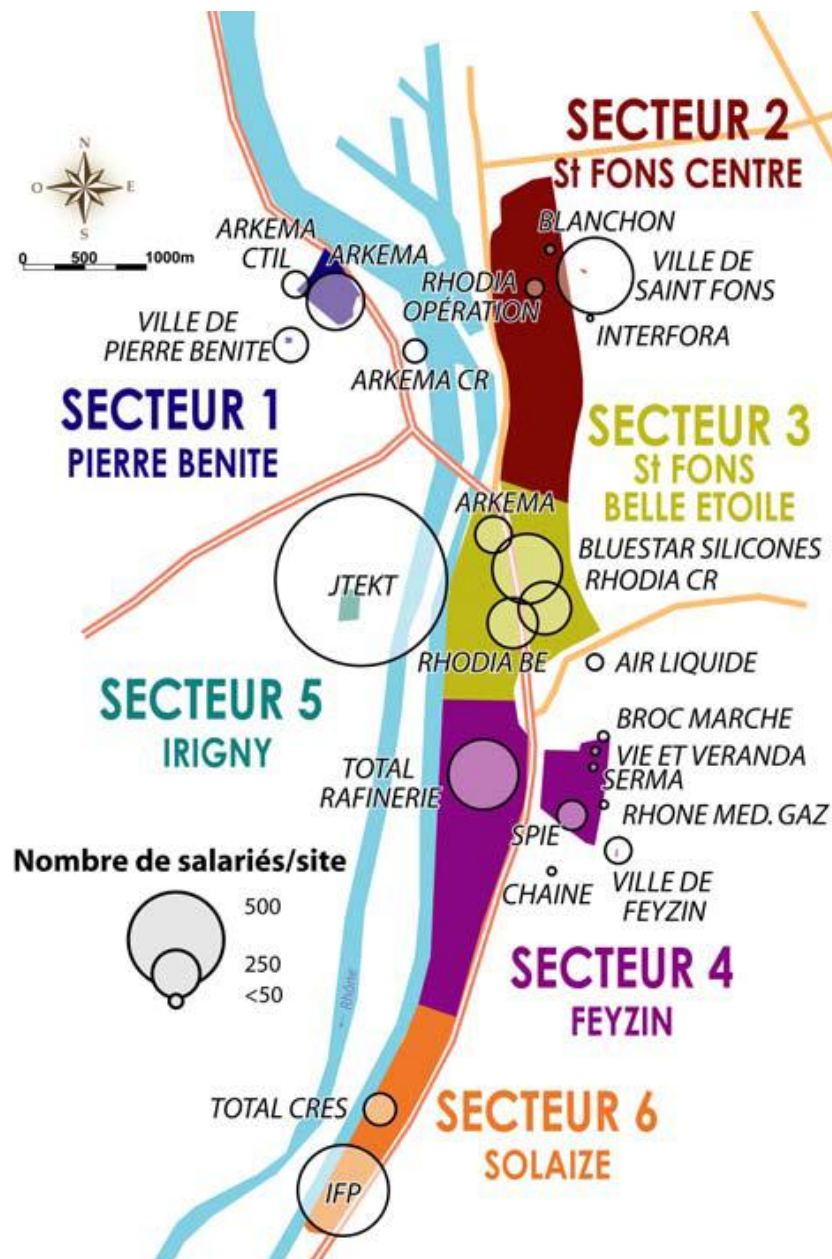
## 2.2. Analyse sur trois ZI

### Périmètre d'évaluation

Le périmètre d'évaluation concerne trois zones d'activité périphériques du Grand Lyon : la Vallée de la Chimie, Porte des Alpes et Lyon Nord.

### La Vallée de la Chimie

Au moment de son lancement mi-2008, le PDIE concernait 24 établissements comptabilisant environ 8 000 salariés.



La Vallée de la Chimie

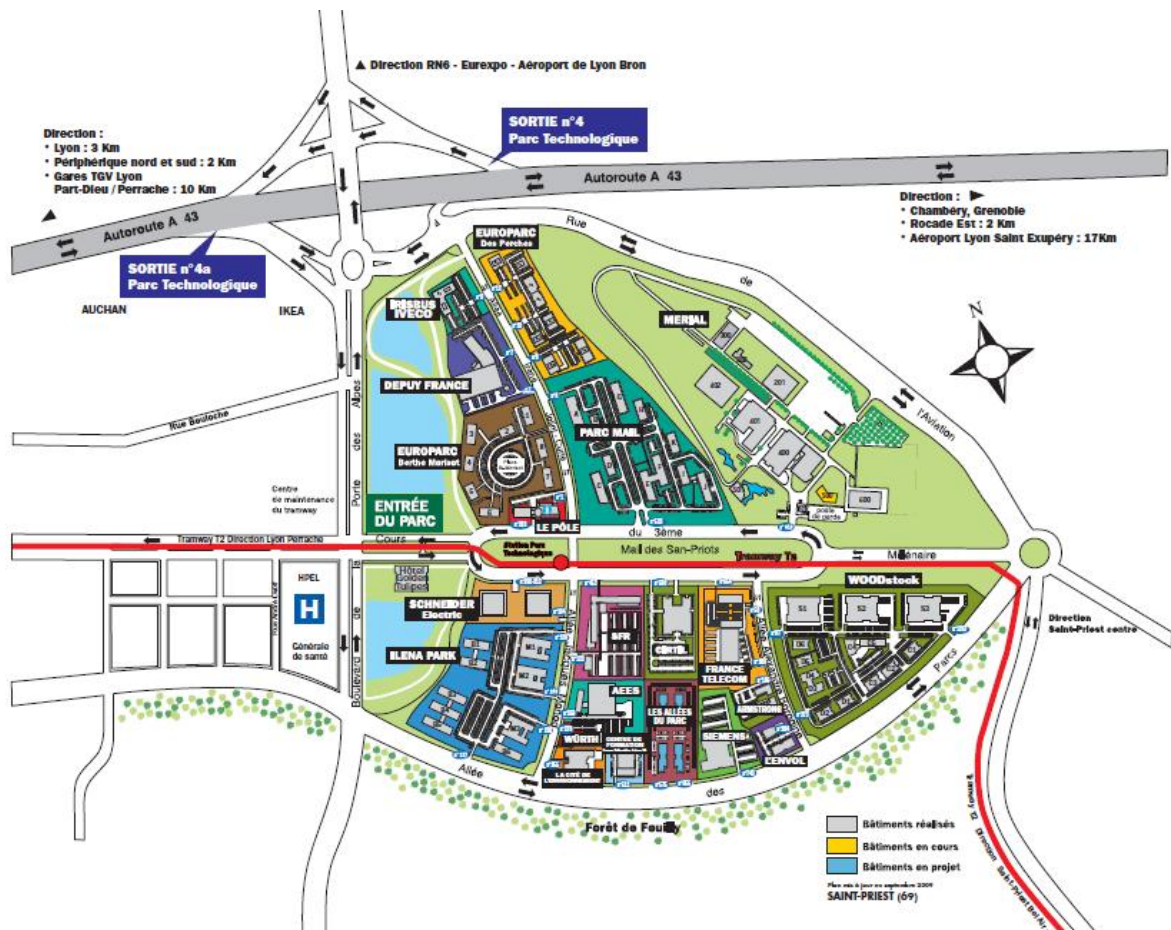
La zone d'activités est située le long de l'autoroute A7 et du Rhône, au sud de Lyon, sur les communes de Pierre-Bénite, St Fons, Solaize, Irigny et Feyzin.

Elle est particulièrement bien desservie par le réseau autoroutier mais le secteur subit les effets de la congestion avec une forte instabilité dans les temps de trajet en heure de pointe sur toutes les destinations. La ZI abrite notamment plusieurs centres de recherche (Rhodia, Total...) ainsi qu'une dizaine d'établissements de la chimie-pétrochimie, des combustibles carburants et des gaz industriels. Le PDIE concerne aujourd'hui 26 établissements et 8 360 salariés (source = Grand Lyon).

### Parc technologique de Saint Priest - Porte des Alpes

La zone Porte des Alpes s'étend sur les communes de Bron, de Chassieu, de Mions et de Saint-Priest à l'entrée Sud Est de Lyon. Prise dans sa globalité, c'est une zone d'emploi énorme qui dès 2005 regroupait 56 000 emplois et 5 700 entreprises dont l'aéroport d'affaire de Lyon Bron, le parc d'exposition, l'université Lyon 2 et le Parc Technologique de Saint-Priest qui seul est inclus dans notre périmètre d'évaluation et qui regroupe 6 000 salariés.

Lorsque le PDIE a été initié mi 2007, le Parc Technologique abritait une centaine d'entreprises et un peu plus de 3 200 salariés.



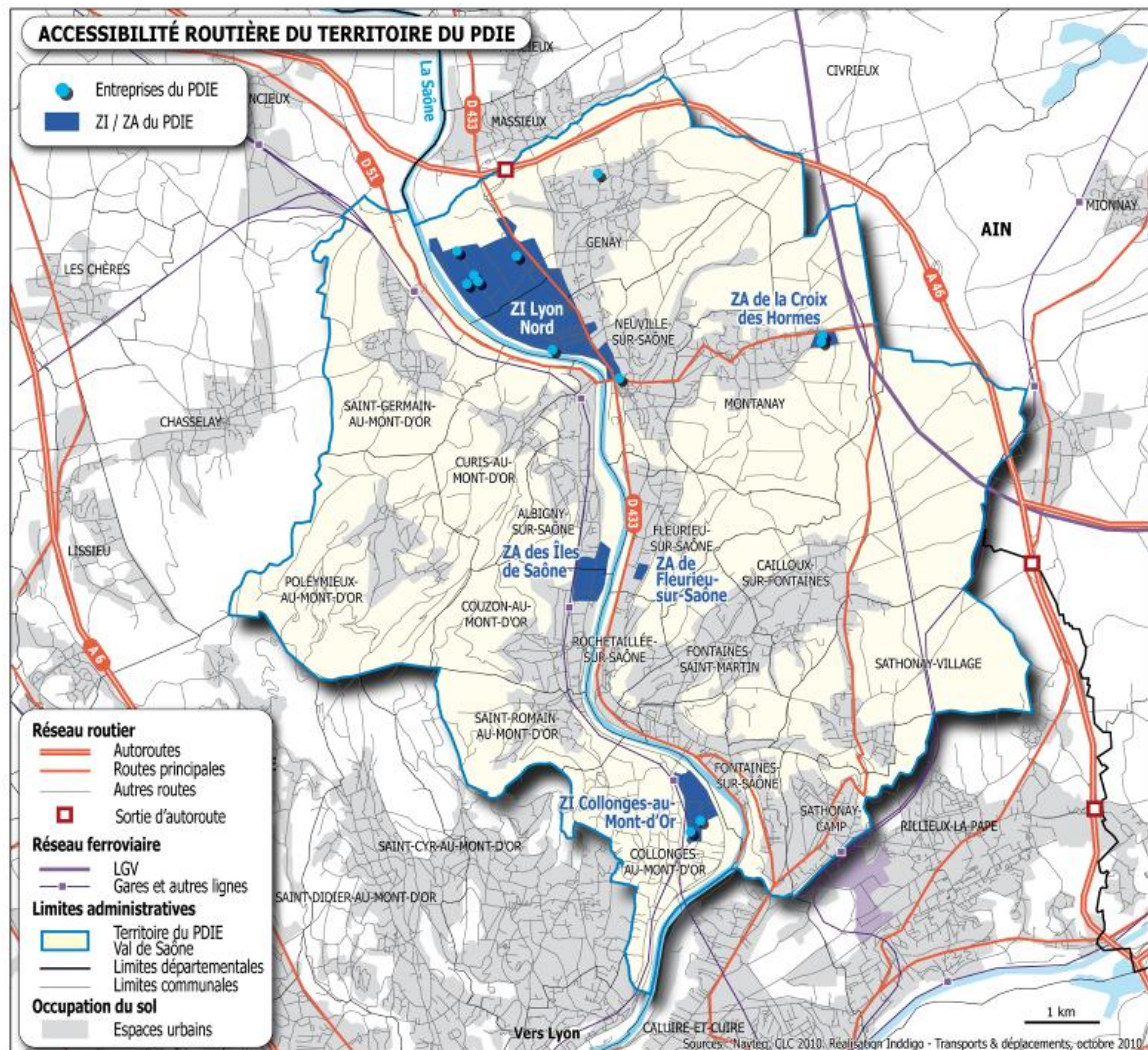
Source : <http://www.lepoleparc.fr>

### Le Parc Technologique

De par sa proximité avec l'A43 et la rocade est, le Parc bénéficie d'une excellente accessibilité routière. L'accès en transports en commun y est relativement performant du point de vue des temps de parcours comparés à la voiture, sauf pour les salariés qui habitent Lyon et Villeurbanne, et le long des lignes structurantes (tramway en particulier).

## La ZI Lyon Nord

Le PDIE de la ZI Lyon Nord a été initié plus tardivement que les deux précédents, début 2011, et il a été réalisé à l'échelle du Val de Saône qui intégrait d'autres zones proches.



**Le PDIE du Val de Saône**

La zone est située au cœur d'un réseau routier dense et structuré qui facilite d'autant plus le recours à la voiture que les communes alentours sont plutôt résidentielles et étalées. Le secteur souffre en plusieurs endroits d'engorgement routier aux heures de pointe surtout sur l'A46 depuis Genay et au niveau du Pont de Neuville.

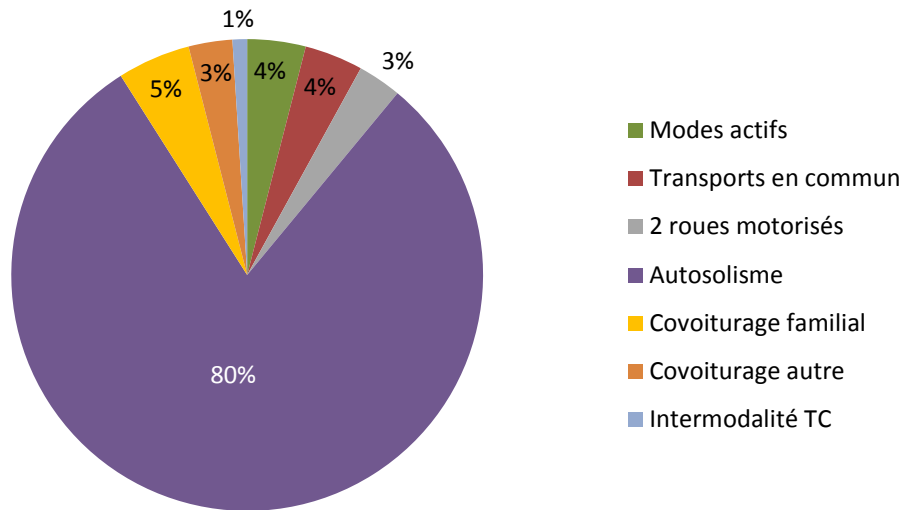
La zone a une vocation industrielle et est marquée par la présence de grandes entreprises des secteurs de la chimie, de la pharmacie et de la plasturgie.

Environ 90 entreprises représentant 3 600 emplois y sont présentes mais seule une partie d'entre elles se sont impliquées réellement dans l'élaboration du PDIE.

## Typologie initiale des déplacements

### La Vallée de la Chimie

Les parts modales ont été mesurées en 2008 par le biais d'une enquête de mobilité réalisée auprès des salariés des entreprises associées à la démarche. Plus de 4 200 questionnaires exploitables ont été traités à cette occasion, soit 54 % de l'effectif cible, ce qui confère à l'enquête un très bon niveau de représentativité.

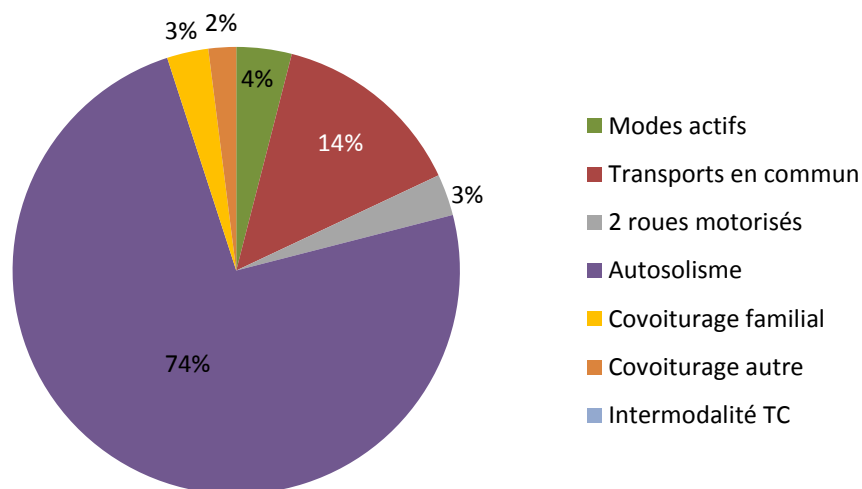


Parts modales relevées en 2008

80 % des salariés venaient donc travailler seuls en voiture et 83 % arrivaient seuls en voiture sur le parking de leur employeur en considérant que l'essentiel du covoiturage familial est de l'accompagnement d'enfants et d'adolescents ayant été déposés sur le chemin et qu'une petite part du covoiturage autre concerne du covoiturage inter-entreprises.

### Parc technologique de Saint Priest - Porte des Alpes

Les parts modales ont été mesurées en 2007 par le biais d'une enquête de mobilité réalisée auprès des salariés des entreprises associées à la démarche.

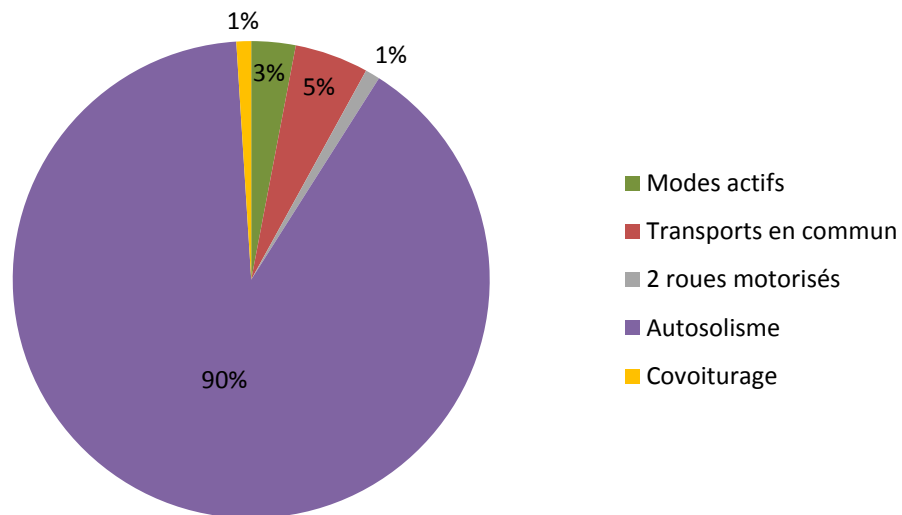


Parts modales relevées en 2007

74 % des salariés venaient donc travailler seuls en voiture et 78 % arrivaient seuls en voiture sur la zone en considérant qu'un peu plus de la moitié du covoiturage familial était de l'accompagnement d'enfants et d'adolescents ayant été déposés sur le chemin.

### La ZI Lyon Nord

Une enquête de mobilité a été réalisée en 2009 environ deux ans avant que ne s'enclenche l'élaboration du PDIE ; elle était globale à l'échelle du Val de Saône et s'est conclue avec un niveau de représentativité moyen (617 réponses soit un taux de réponse de 27 %).



Parts modales relevées en 2009

### Evolution de la typologie des déplacements

Les trois PDIE ont tous montré la part modale importante de l'autosolisme et le potentiel de croissance du covoiturage, ce qui a amené le Grand Lyon à structurer un dispositif de covoiturage ambitieux à partir de fin 2008 début 2009 (cf. rapport de phase A).

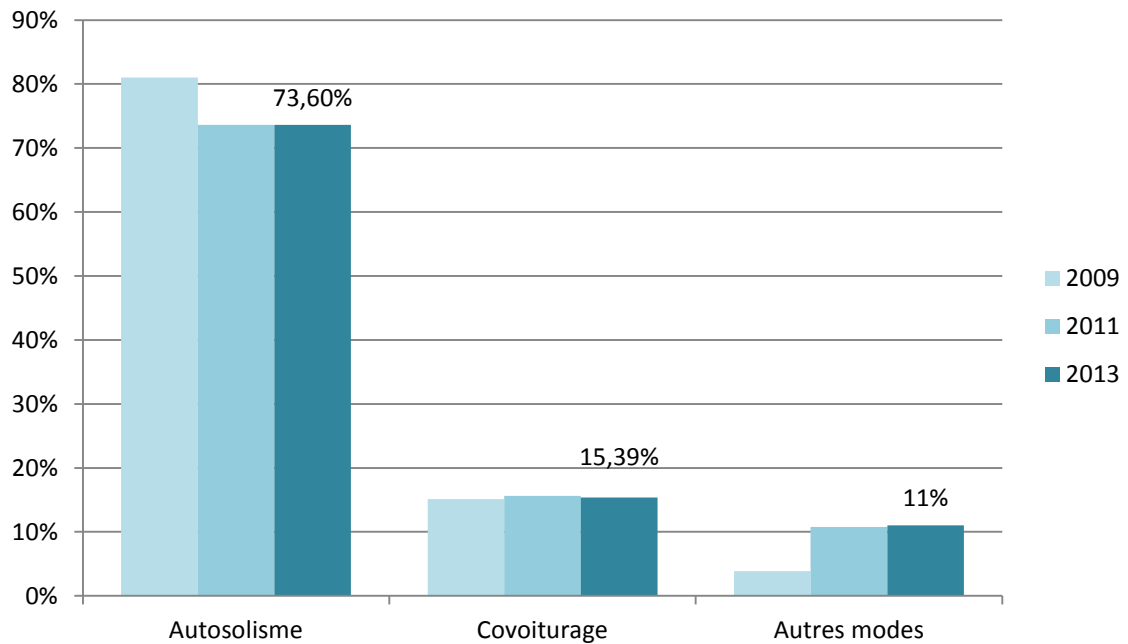
Il n'y a plus eu ensuite d'enquêtes de mobilité diligentées auprès des salariés des zones d'activité concernées mais le Grand Lyon a procédé à des comptages réguliers en entrées de zones sur les ZI de Lyon Nord et de la Porte des Alpes et à l'entrées des entreprises dans la Vallée de la Chimie.

Le niveau de finesse des comptages est logiquement plus faible que celui obtenu par le biais des enquêtes de mobilité puisque la méthode ne permet par exemple pas d'identifier les différents types de covoiturage ni de mesurer finement la part des transports en commun puisque les salariés qui les utilisent arrivent à pied au travail (au moins pour les comptages effectués dans la Vallée de la Chimie).



## La Vallée de la Chimie

Nous disposons grâce au Grand Lyon de trois séries de comptages effectués en 2009, 2011 et 2013 :

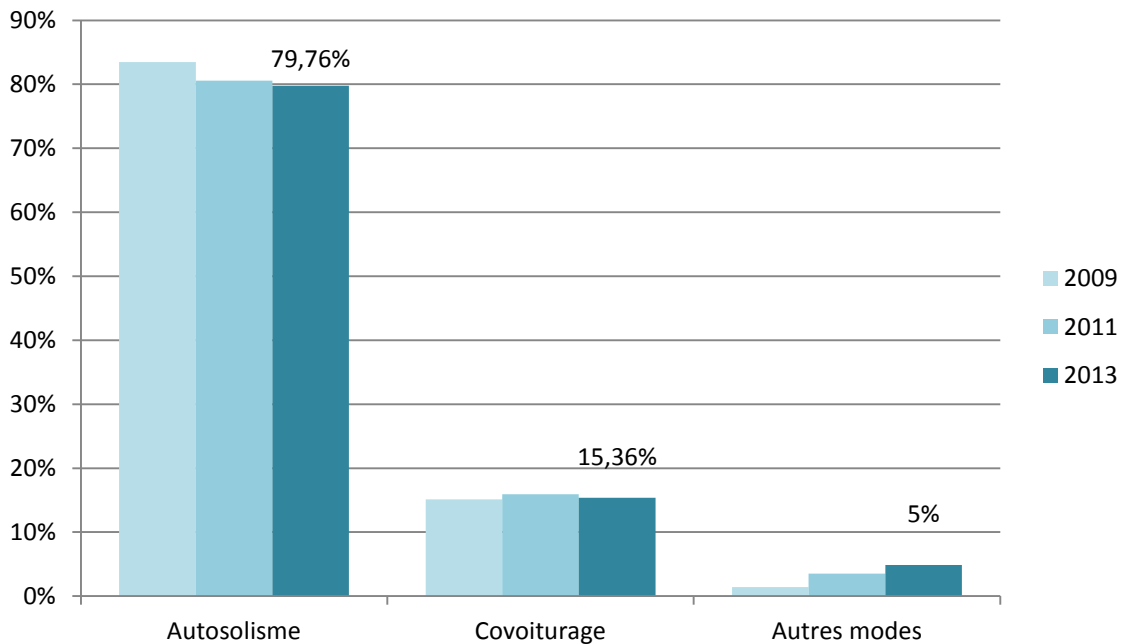


La mise en œuvre des mesures PDIE et de celles liées au covoiturage ont généré une croissance rapide et forte de la pratique qui est passée de 4,7 % en 2008 (en considérant arbitrairement qu'un tiers du covoiturage familial se mesure à l'entrée des parkings) à plus de 15 % dès 2009. Entre 2009 et 2013, la pratique a peu progressé et a été mesurée à 15,4 % en 2013.

Si l'on considère donc que 2/3 du covoiturage intrafamilial n'a pas été mesuré par comptage, et qu'il n'a pas progressé du fait du dispositif, on compterait désormais  $(15,4 \% + 2/3 \times 5 \%) = 18,7 \%$  de covoitureurs sur la zone, soit 1 563 personnes et donc 894 de plus qu'en 2007-2008  $(4,7 \% + 2/3 * 5 \% = 8 \%$  de covoitureurs soit 669 personnes).

### Parc technologique de Saint Priest - Porte des Alpes

Nous disposons grâce au Grand Lyon de trois séries de comptages effectués en 2009, 2011 et 2013 :



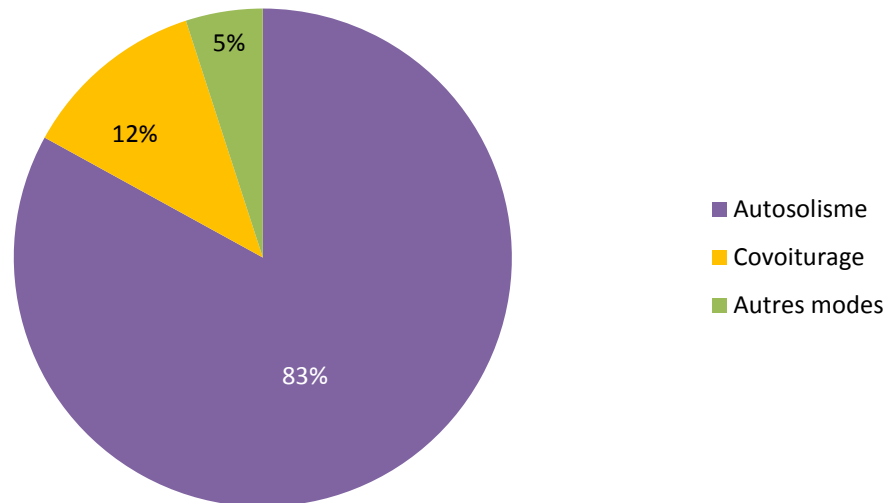
La mise en œuvre des mesures PDIE et liées au covoiturage ont généré une croissance rapide et forte de la pratique qui est passée de 3 % en 2007 (en considérant que le covoiturage familial n'est plus que partiellement visible en entrée de zones, le passager ayant été déposé avant) à 15,36 % en 2013.

Si l'on considère donc que 2/3 du covoiturage intrafamilial n'a pas été mesuré par comptage, et qu'il n'a pas progressé du fait du dispositif, on compterait désormais  $(15,4 \% + 2/3 \times 3 \%) = 17,4 \%$  de covoitureurs sur la zone, soit 1 044 personnes et donc 744 de plus qu'en 2007 ( $3 \% + 2/3 \times 3 \% = 5 \%$  de covoitureurs soit 300 personnes).

Comme dans la Vallée de la Chimie, les comptages laissent à penser que le covoiturage trouve vite son potentiel ; l'autosolisme continue pourtant de diminuer au fil du temps mais cette diminution est surtout la conséquence, depuis 2009, du développement des autres modes alternatifs (vélo, deux roues motorisés, transports en commun...).

## La ZI Lyon Nord

Nous disposons sur cette zone des résultats des comptages effectués en 2013 :



**Parts modales relevées en 2013**

On note que le covoiturage a connu un bond spectaculaire puisqu'il est passé d'un niveau presque marginal en 2008 à 12,2 % en 2013.

Comme la part modale du covoiturage n'était que de 1 % en 2009, le nombre de covoitureurs a augmenté de  $11,2 \% \times 3\,600 = 403$  personnes.

### **Evaluation de l'intensité de la pratique**

Les parts modales calculées à partir des enquêtes de mobilité prennent en compte le mode de déplacement le plus fréquemment utilisé par les salariés et elles tendent donc à minimiser légèrement, mais dans une proportion inconnue, la part modale du covoiturage.

Les comptages ont été réalisés un jour particulier et on considère donc en première approche et en l'absence de données plus exhaustives qu'ils sont le reflet d'une pratique annuelle moyenne.

## Evaluation des distances parcourues

A travers l'exploitation des enquêtes de mobilité, nous disposons d'informations précises sur les distances parcourues par les salariés, en moyenne sur une petite dizaine de PDE et de PDIE réalisés à Lyon et autour de Lyon à l'époque, et de façon précise pour les PDIE de la Vallée de la Chimie et de la Porte des Alpes :

Distances (aller)	Vallée de la Chimie	Porte des Alpes	Moyenne
<b>Autosolistes</b>	20,4 km	22,5 km	20,4 km
<b>Covoiturage famille</b>	16,2 km	26,0 km	17,4 km
<b>Covoiturage autre</b>	28,4 km	29,8 km	27,3 km

Concernant le covoiturage extra familial, on notait par ailleurs que la distance domicile-travail des covoitureurs potentiels (i.e. parmi les salariés interrogés, ceux qui ne covoituraient pas encore mais qui estimaient pouvoir adopter ce mode de déplacement) était en moyenne de 22,1 km, soit moins que les 27,3 km de moyenne de ceux qui covoituraient déjà.

## Evaluation du taux de remplissage

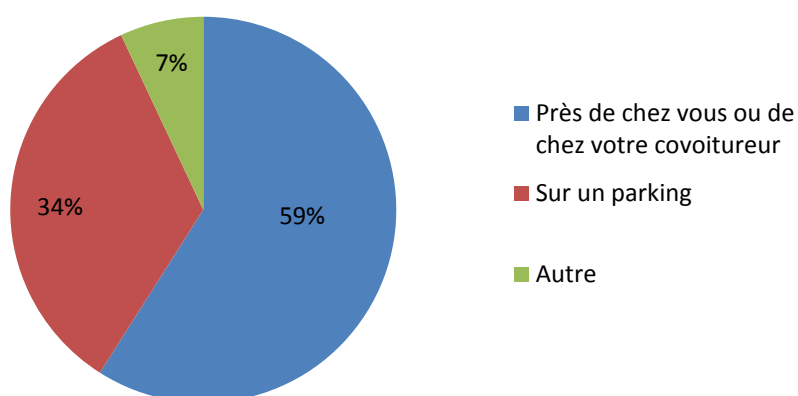
Ne disposant pas d'informations spécifiques sur ces points, nous utiliserons comme hypothèses les enseignements recueillis en 2013 par le Grand Lyon auprès des inscrits à sa plateforme.

Cette source de données nous a semblé être la meilleure du fait qu'elle interroge des individus qui habitent et/ou qui travaillent sur le Grand Lyon et que la majorité des covoitureurs actuels sont de covoitureurs récents qui ont adopté ce mode grâce au dispositif (dont la plateforme).

Nous prendrons donc comme hypothèse un taux de remplissage moyen de **2,20 en 2009** (source : évaluation La Roue Verte de 2009) et de **2,32 actuellement** (source : rapport du cabinet Nova 7).

## Evaluation des modalités de rencontres

Nous les supposons conformes à celles relevées dans l'enquête de 2013 auprès des inscrits à la plateforme de covoiturage du Grand Lyon, mais nous n'avons pas utilisé cette donnée dans l'évaluation :

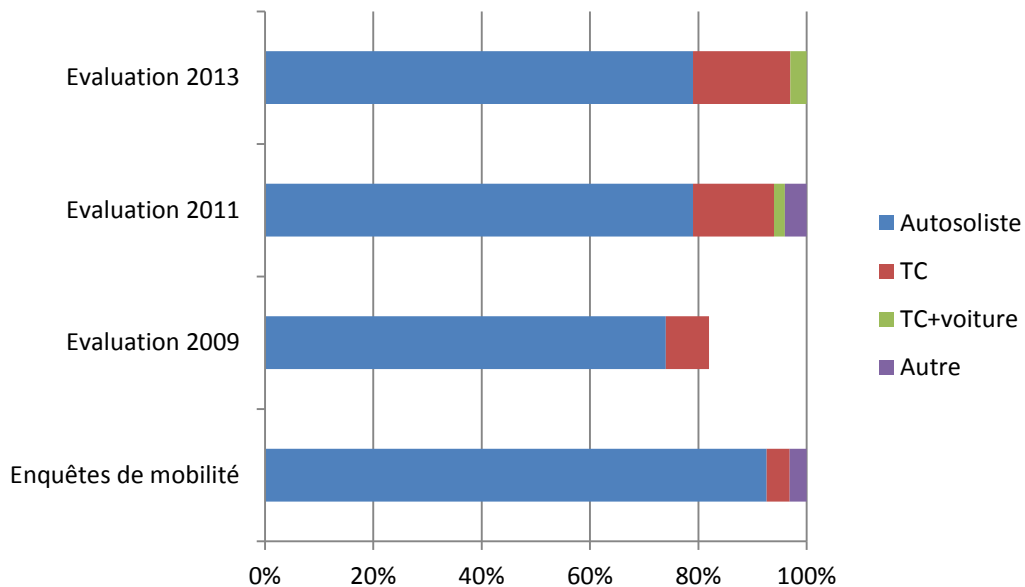


Modalités de rencontres

## Evaluation des pratiques antérieures

Nous disposons de plusieurs sources de données pour tenter de les évaluer :

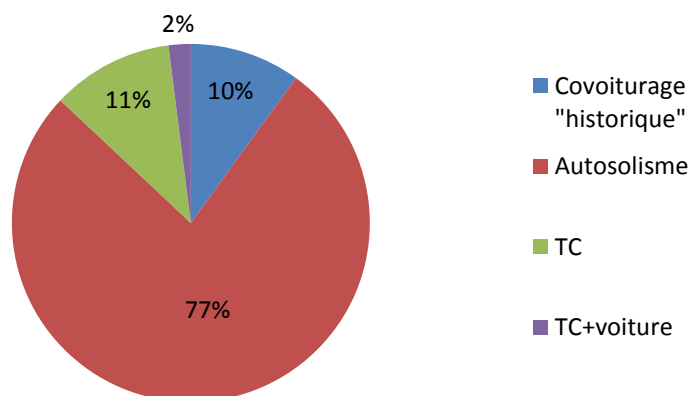
- Raisonnement à partir de la compilation des enquêtes de mobilité réalisées dans le cadre de PDE et de PDIE lyonnais entre 2007 et 2010 (environ) à partir des modes de déplacement de l'époque, des covoitureurs potentiels travaillant dans des sites périphériques,
- Données issues des évaluations de 2009 (incomplète sur le sujet), de 2011 et de 2013 auprès des inscrits à la plateforme du Grand Lyon.



Les quatre estimations sont cohérentes en tendance mais avec quelques nuances et commentaires à apporter dans les détails :

- La part de l'autosolisme est nettement plus élevée dans les données issues de l'enquête de mobilité que dans les autres ; même s'il ne s'agissait que d'une déclaration d'intention, leur niveau de pertinence est bon dans la mesure où c'est la seule approche qui prend en compte la strate spécifique des salariés qui travaillent dans des zones d'activité périphériques,
- La proportion de nouveaux covoitureurs étant auparavant des utilisateurs des transports en commun augmente avec le temps,
- La proportion d'intermodaux (voiture+TC) est difficile à appréhender et à qualifier.

Au global, nous avons donc réalisé les calculs finaux sur les bases suivantes, en ajoutant et en tenant compte d'une proportion de 10 % de salariés qui disent avoir toujours covoituré sur ce trajet ou qui sont nouvellement ou assez récemment arrivées (source : enquête auprès des inscrits de 2011, arrondie) :



## Pratiques antérieures

### Evaluation du nombre de kilomètres évités

#### Evaluation du nombre de kilomètres évités dans la Vallée de la Chimie

Les hypothèses précédentes nous permettent d'évaluer le nombre de kilomètres en voitures économisés grâce au développement du covoiturage :

		Covoiturage limité aux « historiques »	Covoiturage à son niveau de développement actuel
<b>Covoitureurs « historiques »</b>	Nombre <sup>23</sup>	669	669
	Taux de remplissage	2,20	2,32
	Distance aller	20,8 km <sup>24</sup>	20,8 km
	Nombre de véhicules	304	288
<b>Autosolistes devenus covoitureurs</b>	Nombre <sup>25</sup>	689	689
	Taux de remplissage	1,0	2,32
	Distance aller	20,4 km	20,4 km
	Nombre de véhicules	689	297
<b>Intermodaux devenus covoitureurs et utilisant pour certains leur voiture</b>	Nombre <sup>26</sup>	18	116
	Taux de remplissage	1,1	2,32
	Distance aller	3 km	20,8 km
	Nombre de véhicules	16	50
<b>TOTAL</b>	Covoitureurs historiques	6 323	5 990
	Ex-autosolistes	14 056	6 059
	Ex-intermodaux TC	48	1 040
	<b>Véhicules x km</b>	<b>20 427</b>	<b>13 089</b>

L'économie réalisée est donc de 7 338 km par trajet. Pour obtenir l'impact mensuel, il faut multiplier cette valeur par 10 trajets par semaine en moyenne et par 4,33 semaines par mois, ce qui donne 317 735 km évités par mois.

<sup>23</sup> Base de calcul = 8 % de 8 360 salariés

<sup>24</sup> Base de calcul = moyenne pondérée entre le covoiturage intra-familial et le covoiturage extra-familial

<sup>25</sup> Base de calcul = 77 % des 894 nouveaux covoitureurs

<sup>26</sup> Base de calcul = 2 % et 13 % des 894 nouveaux covoitureurs

## Evaluation du nombre de kilomètres évités Porte des Alpes

Les hypothèses précédentes nous permettent d'évaluer le nombre de kilomètres en voitures économisés grâce au développement du covoiturage :

		Covoiturage limité aux « historiques »	Covoiturage à son niveau de développement actuel
<b>Covoitureurs « historiques »</b>	Nombre <sup>27</sup>	300	300
	Taux de remplissage	2,20	2,32
	Distance aller	27,5 km <sup>28</sup>	27,5 km
	Nombre de véhicules	136	129
<b>Autosolistes devenus covoitureurs</b>	Nombre <sup>29</sup>	573	573
	Taux de remplissage	1,0	2,32
	Distance aller	22,5 km	22,5 km
	Nombre de véhicules	573	247
<b>Intermodaux devenus covoitureurs et utilisant pour certains leur voiture</b>	Nombre <sup>30</sup>	18	97
	Taux de remplissage	1,1	2,32
	Distance aller	3 km	27,5 km
	Nombre de véhicules	15	42
<b>TOTAL</b>	Covoitureurs historiques	3 740	3 548
	Ex-autosolistes	12 892	5 557
	Ex-intermodaux TC	45	1 155
	<b>Véhicules x km</b>	<b>16 677</b>	<b>10 260</b>

L'économie réalisée est donc de 6 417 km par trajet. Pour obtenir l'impact mensuel, il faut multiplier cette valeur par 10 trajets par semaine en moyenne et par 4,33 semaines par mois, ce qui donne 277 856 km évités par mois.

<sup>27</sup> Base de calcul = 5 % de 6 000 salariés

<sup>28</sup> Base de calcul = moyenne pondérée entre le covoiturage intra-familial et le covoiturage extra-familial

<sup>29</sup> Base de calcul = 77 % des 744 nouveaux covoitureurs

<sup>30</sup> Base de calcul = 2 % et 13 % des 744 nouveaux covoitureurs

### Evaluation du nombre de kilomètres évités sur la ZI de Lyon Nord

Les hypothèses précédentes nous permettent d'évaluer le nombre de kilomètres en voitures économisés grâce au développement du covoiturage :

		Covoiturage limité aux « historiques »	Covoiturage à son niveau de développement actuel
<b>Covoitureurs « historiques »</b>	Nombre <sup>31</sup>	36	36
	Taux de remplissage	2,20	2,32
	Distance aller	22,4 km <sup>32</sup>	22,4 km
	Nombre de véhicules	16	16
<b>Autosolistes devenus covoitureurs</b>	Nombre <sup>33</sup>	310	310
	Taux de remplissage	1,0	2,32
	Distance aller	20,4 km	20,4 km
	Nombre de véhicules	310	134
<b>Intermodaux devenus covoitureurs et utilisant pour certains leur voiture</b>	Nombre <sup>34</sup>	8	52
	Taux de remplissage	1,1	2,32
	Distance aller	3 km	22,4 km
	Nombre de véhicules	7	22
<b>TOTAL</b>	Covoitureurs historiques	358	358
	Ex-autosolistes	6 324	2 734
	Ex-intermodaux TC	21	493
	<b>Véhicules x km</b>	<b>6 703</b>	<b>3 585</b>

L'économie réalisée est donc de 3 118 km par trajet. Pour obtenir l'impact mensuel, il faut multiplier cette valeur par 10 trajets par semaine en moyenne et par 4,33 semaines par mois, ce qui donne **135 009 km évités par mois**.

<sup>31</sup> Base de calcul = 1 % de 3 600 salariés

<sup>32</sup> Base de calcul = moyenne arithmétique intra et extra familial autour de Lyon

<sup>33</sup> Base de calcul = 77 % des 403 nouveaux covoitureurs

<sup>34</sup> Base de calcul = 2 % et 13 % des 403 nouveaux covoitureurs



### Evaluation du nombre total de kilomètres évités

Le nombre total de kilomètres évités sur les trois zones s'élève à **730 600 km/mois** répartis comme suit :

Zone d'activité	Nombre de km évités	Part relative
Vallée de la Chimie	317 735	43,5 %
Porte des Alpes	277 856	38,0 %
ZI Lyon Nord	135 009	18,5 %
<b>TOTAL</b>	<b>730 600</b>	<b>100 %</b>

### Evaluation des impacts environnementaux dans la Vallée de la Chimie

#### Hypothèses retenues

L'outil utilisé pour calculer les impacts environnementaux est le logiciel COPERT IV, avec la flotte de véhicule française, pour l'année 2013. Le parc est néanmoins adapté aux covoitureurs selon les résultats de la phase A de l'étude (cf. le chapitre D 1.6.4.1).

En particulier pour la vallée de la Chimie, sont posées les hypothèses suivantes :

- En s'appuyant sur les données du CETE Lyon sur l'Autoroute A7« Observatoire des conditions de circulation sur Lyon en 2010 », la vitesse de circulation est estimée à 70 km/h,
- On considère (hypothèse de travail Inddigo & EnviroConsult) un trajet type pour le covoitureur de 10 % en milieu urbain à 20 km/h, de 30 % à 100 km/h (en provenance du Sud de la zone, sans congestion) et à 60 % à 70 km/h sur l'autoroute A7,
- Kilomètres évités par an : 3 495 085 km (317 735 km x 11 mois pour tenir compte des périodes de congés),
- Kilomètres parcourus avant mise en place du covoiturage : 20 427 veh.km x 10 (trajets par semaine) x 4,33 (semaine par mois) x 11 (mois travaillés) = 9 729 380 km par an.

## Calculs

Un premier calcul permet de quantifier les émissions de polluants et gaz à effet de serre par an avant la mise en place du covoiture. Un second permet d'estimer, sur la vallée de la Chimie, les gains liés à la mise en place du dispositif de covoiturage sur les trajets domicile/travail par an :

	<b>COV (kg)</b>	<b>Nox (kg)</b>	<b>PM<sub>10</sub> (kg)</b>	<b>PM<sub>2.5</sub> (kg)</b>	<b>CO<sub>2</sub> (t)</b>
<b>Emissions avant mise en place du dispositif</b>	1 266	5 188	380	328	1 699
<b>Gains liés au dispositif</b>	455	1 865	137	118	<b>611</b>

## Evaluation des impacts environnementaux pour la zone Porte des Alpes

### Hypothèses retenues

L'outil utilisé pour calculer les impacts environnementaux est le logiciel COPERT IV, avec la flotte de véhicule française, pour l'année 2013. Le parc est néanmoins adapté aux covoitureurs selon résultats de la phase A de l'étude (cf. le chapitre D 1.6.4.1).

En particulier pour la zone Porte des Alpes, sont posées les hypothèses suivantes :

- En s'appuyant sur les données du CETE Lyon sur l'Autoroute A43 « Observatoire des conditions de circulation sur Lyon en 2010 », la vitesse de circulation est estimée à 80 km/h,
- On considère (hypothèse de travail Inddigo & EnviroConsult) un parcours type pour le covoitureur de 10 % en milieu urbain à 20 km/h, de 30 % à 100 km/h (autoroute plus lointaine, sans congestion) et à 60 % à 80 km/h,
- Kilomètres évités par an : 3 056 416 km (277 856 km x 11 mois pour tenir compte des périodes de congés),
- Kilomètres parcourus avant mise en place du covoiturage : 16 677 veh.km x 10 (trajets par semaine) x 4,33 (semaine par mois) x 11 (mois travaillés) = 7 943 255 km par an.

## Calculs

Un premier calcul permet de quantifier les émissions de polluants et gaz à effet de serre par an avant la mise en place du covoiture. Un second permet d'estimer, sur la zone Porte des Alpes, les gains liés à la mise en place du dispositif de covoiturage sur les trajets domicile/travail par an :

	COV (kg)	Nox (kg)	PM <sub>10</sub> (kg)	PM <sub>2.5</sub> (kg)	CO <sub>2</sub> (t)
<b>Emissions avant mise en place du dispositif</b>	1 026	4 373	303	268	1 391
<b>Gains liés au dispositif</b>	391	1 662	116	102	<b>535</b>

## Evaluation des impacts environnementaux pour la zone industrielle Nord de Lyon

### Hypothèses retenues

L'outil utilisé pour calculer les impacts environnementaux est le logiciel COPERT IV, avec la flotte de véhicule française, pour l'année 2013. Le parc est néanmoins adapté aux covoitureurs selon les résultats de la phase A de l'étude (cf. le chapitre D 1.6.4.1).

En particulier pour la zone industrielle « Nord de Lyon », sont posées les hypothèses suivantes :

- En s'appuyant sur les données du CETE Lyon « Observatoire des conditions de circulation sur Lyon en 2010 », la vitesse de circulation moyenne sur les axes périphériques de Lyon s'élève à 65 km/h,
- On considère (hypothèse de travail Inddigo & EnviroConsult) un parcours type pour le covoitureur de 20 % en milieu urbain à 20 km/h, de 80 % à 65 km/h,
- Kilomètres évités par an : 1 485 099 km (135 009 km x 11 mois pour tenir compte des périodes de congés),
- Kilomètres parcourus avant mise en place du covoiturage : 6 703 veh.km x 10 (trajets par semaine) x 4,33 (semaine par mois) x 11 (mois travaillés) = 3 192 639 km par an.

### Calculs

Un premier calcul permet de quantifier les émissions de polluants et gaz à effet de serre par an avant la mise en place du covoiture. Un second permet d'estimer, sur la ZI du Nord de Lyon, les gains liés à la mise en place du dispositif de covoiturage sur les trajets domicile/travail par an :

	<b>COV (kg)</b>	<b>Nox (kg)</b>	<b>PM<sub>10</sub> (kg)</b>	<b>PM<sub>2.5</sub> (kg)</b>	<b>CO<sub>2</sub> (t)</b>
<b>Emissions avant mise en place du dispositif</b>	436	1 668	132	108	574
<b>Gains liés au dispositif</b>	202	775	61	50	<b>266</b>

### Evaluation des impacts environnementaux pour les trois zones d'activité

#### Emissions totales

Les impacts environnementaux sont évalués comme suit, à l'échelle des trois zones d'activité :

	<b>COV (kg)</b>	<b>Nox (kg)</b>	<b>PM<sub>10</sub> (kg)</b>	<b>PM<sub>2.5</sub> (kg)</b>	<b>CO<sub>2</sub> (t)</b>
<b>Emissions avant mise en place du dispositif</b>	2 728	11 229	815	704	3 664
<b>Gains liés au dispositif</b>	1 048	4 302	314	270	<b>1 412</b>

Si on zoome sur les tonnes de CO<sub>2</sub> évitées, on retrouve à quelques dixièmes près la même répartition que celle observée au niveau des kilomètres évités, ce qui laisse à penser que les éléments de contexte (types de voies, vitesses...) jouent assez marginalement dans le calcul des émissions.

Zone d'activité	Nombre de tonnes de CO <sub>2</sub> évités	Part relative
Vallée de la Chimie	611	43,3 %
Porte des Alpes	535	37,9 %
ZI Lyon Nord	266	18,8 %
<b>TOTAL</b>	<b>1 412</b>	<b>100 %</b>

#### Mise en perspective avec l'impact environnemental du dispositif

En appliquant les hypothèses détaillées dans le chapitre B 2.3.10, on peut évaluer à **116 kEUR par an** les économies indirectes imputables au développement du covoiturage, en se basant presque exclusivement sur les seules conséquences sanitaires des émissions évitées.

Ce niveau d'économie ne s'ajoute pas à celui évoqué au chapitre précédent puisqu'il recouvre partiellement les mêmes périmètres (les habitants du Grand Lyon qui travaillent dans l'une des trois zones d'activités étudiées).

Types d'émissions	Quantité (en tonnes)	Prix à la tonne	Economie réalisée
<b>CO<sub>2</sub></b>	1 412	35	<b>49 420</b>
<b>NOx</b>	4,302	8 200	<b>35 276</b>
<b>PM10</b>	0,314	100 000	<b>31 400</b>
<b>TOTAL</b>	-	-	<b>116 096</b>

## Perspectives

Le covoiturage reste à ce jour un mode de déplacement assez mal connu et pratiquement toutes les collectivités contactées dans le cadre de l'étude ont manifesté un fort intérêt pour l'enquête car elles cherchent toutes à mieux comprendre comment sont utilisées leurs aires de covoiturage et qu'elles se heurtent souvent aux deux difficultés suivantes :

- Comment opérer pour obtenir des résultats significatifs (obtenir suffisamment de retours, éviter les biais...) et exploitable, à coût raisonnable,
- Comment interpréter les données en l'absence d'éléments de comparaison ; la question se pose souvent de façon d'autant plus sensible qu'à l'échelle d'une agglomération voire même d'un département, il est assez rare d'obtenir plus d'une centaine de réponses.

Il nous apparaît donc comme potentiellement intéressant et utile pour l'ADEME et l'ensemble des collectivités de travailler à la constitution :

- D'une trame méthodologique (voire un guide), incluant un questionnaire type et une proposition de mode opératoire ; cette méthode pourrait soit être reprise telle qu'elle par les collectivités désireuses de lancer une enquête, soit constituer un socle de base qu'une collectivité pourrait décider de compléter par ajout de questions plus qualitatives par exemple ; elle pourrait s'inspirer de ce qui a été fait dans le cadre de la présente mission, en prenant en compte les points d'amélioration suggérés et en ajoutant le cas échéant de nouveaux champs (dresser par exemple une typologie des aires),
- D'une base de données commune qui permettrait :
  - Globalement (Ademe) de progresser dans la connaissance des impacts du covoiturage et de pouvoir mesurer dans le temps l'évolution de la pratique,
  - Localement (collectivités) d'analyser les résultats avec des éléments de comparaison standardisés (motifs de covoiturage, CSP, caractérisation des véhicules et des pratiques alternatives...).

## Références bibliographiques

- ADEME, Avis de l'ADEME sur les émissions de particules et de NOx des véhicules routiers, <http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=23865>,
- Certu, Le covoiturage en France et en Europe, Etat des lieux et perspectives, 2007, <http://hdl.handle.net/2332/1453>,
- Certu, Le covoiturage : des pistes pour favoriser son développement, 2013,
- Certu, Mesure de l'occupation des véhicules, 2008,
- Cete de Lyon, Observatoire des conditions de circulation sur Lyon en 2010, [http://www.rhone.gouv.fr/content/download/4623/27446/file/Observatoire\\_DDT69\\_rapport\\_2010\\_v5\\_cle5f1b16.pdf](http://www.rhone.gouv.fr/content/download/4623/27446/file/Observatoire_DDT69_rapport_2010_v5_cle5f1b16.pdf)
- Cete Méditerranée, Pratiques et usages du covoiturage sur l'autoroute A9, 2009, <http://www.languedoc-roussillon.developpement-durable.gouv.fr/archives-etudes-r1399.html>
- CCFA, Le parc automobile français au 1<sup>er</sup> janvier 2014, 2014, [www.ccfa.fr/IMG/pdf/cp-parcautomobilefrançais010114-2.pdf](http://www.ccfa.fr/IMG/pdf/cp-parcautomobilefrançais010114-2.pdf),
- CGDD, La mobilité des français, Panorama issu de l'Enquête Nationale Transport Déplacements, 2008,
- Conseil Général de Gironde, Direction Générale chargée des Affaires Techniques, Note sur l'évaluation de la politique covoiturage, 2013,
- Conseil Général des Pyrénées-Atlantiques, Le covoiturage aux abords des échangeurs, 2008
- Conseil Général du Finistère, Les dix ans du covoiturage dans le Finistère, 2013, <http://www.cg29.fr/Le-Conseil-general-et-vous/Deplacements/Toutes-les-actualites/Resultats-de-l-enquete-sur-les-pratique-du-covoiturage-en-Finistere-2013>
- Conseil Général du Bas-Rhin, Résultat des enquêtes menées sur trois aires de covoiturage, 2014,
- Grand Lyon, Espace des temps, Rapports d'évaluation sur le dispositif de covoiturage, [http://www.espacedestemps.grandlyon.com/ Services\\_de\\_mobilite/mobilite\\_covoiturage.htm](http://www.espacedestemps.grandlyon.com/ Services_de_mobilite/mobilite_covoiturage.htm),
- Institut d'Aménagement et d'Urbanisme d'Ile de France, Les bus propres et économes en Ile de France, Bilan des technologies, 2007, <http://www.iau-idf.fr/detail/etude/les-bus-propres-et-economes-en-ile-de-france.html>,
- Mairie de Paris, Direction de la Voirie et des Déplacements, Circulation automobile dans Paris intra-muros (jours ouvrables),
- Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, Plan d'urgence pour la qualité de l'air, dossier de presse, 2013,
- Vinci Autoroutes, Communiqué de presse, Le covoiturage sur autoroute en plein essor, 2013, <http://www.vinci-autoroutes.com/fr/article/covoiturage>

## L'ADEME EN BREF

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale, l'agence met à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, ses capacités d'expertise et de conseil. Elle aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie et du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.



ADEME  
20, avenue du Grésillé  
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)