



fondasol

ALGRANGE (57)
Investigations géotechniques SE

Rapport n° PR.57GT.19.0144 – 001 – 1^{ère} diffusion – 27/09/19

 **Sodevam**

Aménagement du site de la Paix
Compte-rendu d'investigations géotechniques

VOTRE AGENCE

ZI JONQUIERES
RUE CHARLES PICARD
57365 ENNERY

 03.87.74.96.77
 03.87.76.95.10
 metz@fondasol.fr

SUIVI DES MODIFICATIONS ET MISES A JOUR

FTQ.261-B

| Rév. | Date | Nb pages | Modifications | Rédacteur | Contrôleur |
|------|------------|----------|----------------------------|------------|------------|
| - | 27/09/2019 | 56 | 1 ^{ère} diffusion | F. JOZWIAK | M. WALTER |
| A | | | | | |
| B | | | | | |
| C | | | | | |

| REV | - | A | B | C | REV | - | A | B | C | REV | - | A | B | C |
|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|
| PAGE | | | | | PAGE | | | | | PAGE | | | | |
| 1 | X | | | | 41 | X | | | | 81 | | | | |
| 2 | X | | | | 42 | X | | | | 82 | | | | |
| 3 | X | | | | 43 | X | | | | 83 | | | | |
| 4 | X | | | | 44 | X | | | | 84 | | | | |
| 5 | X | | | | 45 | X | | | | 85 | | | | |
| 6 | X | | | | 46 | X | | | | 86 | | | | |
| 7 | X | | | | 47 | X | | | | 87 | | | | |
| 8 | X | | | | 48 | X | | | | 88 | | | | |
| 9 | X | | | | 49 | X | | | | 89 | | | | |
| 10 | X | | | | 50 | X | | | | 90 | | | | |
| 11 | X | | | | 51 | X | | | | 91 | | | | |
| 12 | X | | | | 52 | X | | | | 92 | | | | |
| 13 | X | | | | 53 | X | | | | 93 | | | | |
| 14 | X | | | | 54 | X | | | | 94 | | | | |
| 15 | X | | | | 55 | X | | | | 95 | | | | |
| 16 | X | | | | 56 | X | | | | 96 | | | | |
| 17 | X | | | | 57 | | | | | 97 | | | | |
| 18 | X | | | | 58 | | | | | 98 | | | | |
| 19 | X | | | | 59 | | | | | 99 | | | | |
| 20 | X | | | | 60 | | | | | 100 | | | | |
| 21 | X | | | | 61 | | | | | 101 | | | | |
| 22 | X | | | | 62 | | | | | 102 | | | | |
| 23 | X | | | | 63 | | | | | 103 | | | | |
| 24 | X | | | | 64 | | | | | 104 | | | | |
| 25 | X | | | | 65 | | | | | 105 | | | | |
| 26 | X | | | | 66 | | | | | 106 | | | | |
| 27 | X | | | | 67 | | | | | 107 | | | | |
| 28 | X | | | | 68 | | | | | 108 | | | | |
| 29 | X | | | | 69 | | | | | 109 | | | | |
| 30 | X | | | | 70 | | | | | 110 | | | | |
| 31 | X | | | | 71 | | | | | 111 | | | | |
| 32 | X | | | | 72 | | | | | 112 | | | | |
| 33 | X | | | | 73 | | | | | 113 | | | | |
| 34 | X | | | | 74 | | | | | 114 | | | | |
| 35 | X | | | | 75 | | | | | 115 | | | | |
| 36 | X | | | | 76 | | | | | 116 | | | | |
| 37 | X | | | | 77 | | | | | 117 | | | | |
| 38 | X | | | | 78 | | | | | 118 | | | | |
| 39 | X | | | | 79 | | | | | 119 | | | | |
| 40 | X | | | | 80 | | | | | 120 | | | | |

SOMMAIRE

| | | |
|-----------|---|-----------|
| A. | Présentation de notre mission | 4 |
| A.1. | Mission selon la norme NF P94-500 | 4 |
| A.2. | Documents à notre disposition | 4 |
| A.3. | Description du projet | 4 |
| A.4. | Programme d'investigations | 5 |
| | ANNEXES | 6 |
| 1. | Conditions Générales de service | 7 |
| 2. | Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500) | 10 |
| 3. | Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500) | 11 |
| 4. | Plan de situation | 12 |
| 5. | Implantation des sondages | 13 |
| 6. | Résultats des sondages | 14 |
| 7. | Essais Mastuo | 52 |

A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

Maître d'Ouvrage : SODEVA

Maître d'œuvre : INFRA SERVICES

Devis : DE.M.19.06.071

Commande : Lettre de commande réceptionnée le 05/08/2019

A.1. Mission selon la norme NF P94-500

Il s'agit ici d'un compte-rendu d'investigations géotechniques SE, comprenant les résultats des sondages à la pelle mécanique et des essais de perméabilité de type MATSUO.

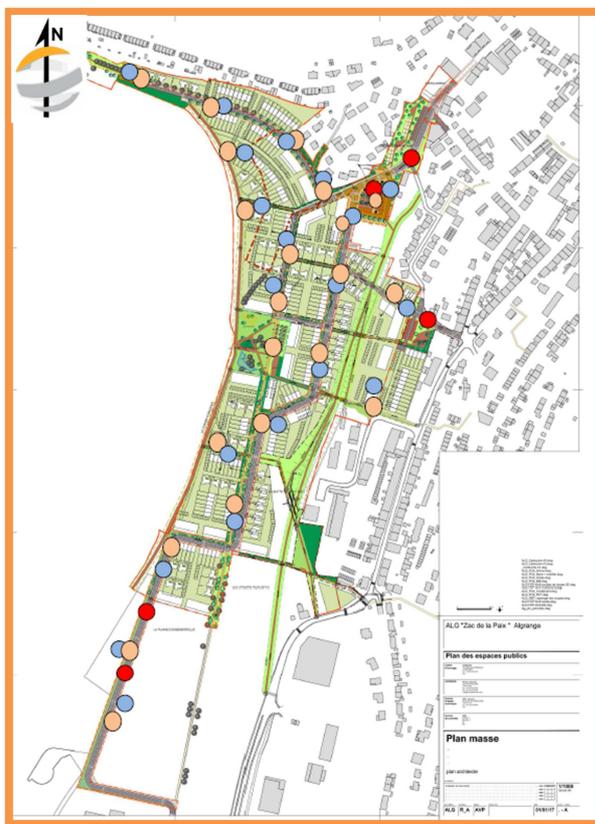
A.2. Documents à notre disposition

Nous disposons pour cette étude du cahier des charges géotechniques comprenant:

- [1]. Un plan d'aménagement du lotissement, avec implantation des sondages, à l'échelle 1/1000^{ème}.

A.3. Description du projet

Il est prévu l'aménagement s'un ancien site industriel (site de la Paix) en lotissement.



Extrait du plan d'aménagement fourni.

A.4. Programme d'investigations

Conformément à votre demande, nous avons réalisé :

INVESTIGATIONS IN SITU

- ✚ 21 sondages de reconnaissance (PM1 à PM21) réalisés à la pelle mécanique jusqu'à 1,6 m à 5 m de profondeur / TN. Les sondages PM13 et PM14 n'ont pas pu être réalisés faute d'autorisation d'accès.
- ✚ 20 sondages de reconnaissance (M1 à M20) réalisés à la pelle mécanique jusqu'à 1,1 m à 2,3 m de profondeur / TN, avec la réalisation d'un essai de perméabilité de type MATSUO au droit de chacun des sondages. Les sondages M13 et M14 n'ont pas pu être réalisés faute d'autorisation d'accès.

Vous trouverez, en annexe, les coupes lithologiques et les résultats des mesures de perméabilités de type MATSUO.

ANNEXES



I. CONDITIONS GENERALES DE SERVICE

1. Formation du Contrat

Toute commande par le co-contractant (« le Client »), qui a reçu un devis de la part de FONDASOL, ou l'une quelconque de ses filiales (ci-après le « Prestataire »), quelle qu'en soit la forme (par exemple bon de commande, lettre de commande, ordre d'exécution ou acceptation de devis, sans que cette liste ne soit exhaustive) et ses avenants éventuels, constituent l'acceptation totale et sans réserve des présentes conditions générales par ledit Client, que ce dernier ait contresigné les conditions générales ou non, ou qu'il ait émis des conditions contradictoires. Tout terme de la commande, quelle qu'en soit la forme, et de ses avenants éventuels, qui serait en contradiction avec les présentes conditions générales ou le devis, serait réputé de nul effet et inapplicable, sauf s'il a fait l'objet d'une acceptation écrite expresse non équivoque par le Prestataire. Cette acceptation ne peut pas résulter de l'exécution des Prestations prévues au devis et/ou à la commande, quelle qu'en soit la forme, et/ou avenant éventuel, ou de l'absence de réponse du Prestataire sur ledit terme.

Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres conditions y compris contenues dans la commande (quelle que soit sa forme) du Client ou dans les accusés de réception des échanges de données informatisés, sur portail électronique, dans la gestion électronique des achats ou dans les courriers électroniques du Client. Aucune exception ou dérogation n'est applicable sauf si elle est émise par le Prestataire ou acceptée expressément, préalablement et de manière non équivoque par écrit par le Prestataire. A ce titre, toute condition de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit exprès et non-équivoque du Prestataire. Le contrat est constitué par le dernier devis émis par le Prestataire, les présentes conditions générales, la commande ou l'acceptation de devis ou lettre de commande du Client et, à titre accessoire et complémentaire les conditions de la commande expressément acceptées et spécifiquement indiquées par écrit par le Prestataire comme acceptées (le « Contrat »).

2. Entrée en vigueur

Le Contrat n'entrera en vigueur qu'à la réception par le Prestataire de l'acompte prévu au Contrat ou suivant les conditions particulières du devis, ou, le cas échéant, de l'accusé de réception de commande et/ou de réception de paiement émis par le Prestataire. Sauf disposition contraire des conditions particulières du devis, les délais d'exécution par le Prestataire de ses obligations au titre du Contrat commencent quinze (15) jours ouvrés après la date d'entrée en vigueur du Contrat.

3. Prix

Les prix sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement du devis. Préalablement au Contrat, les prix sont valables selon la durée mentionnée au devis et au maximum pendant deux (2) mois à compter de la date du devis. A l'entrée en vigueur du Contrat, les prix sont fermes et définitifs pour une durée de six (6) mois mis à jour tous les six (6) mois par application de l'indice « Sondages et Forages TP 04 » pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant le dernier indice publié à la date d'émission du devis.

Les prix mentionnés dans le Contrat ou le devis ne comprennent pas la TVA, les taxes sur les ventes, les droits, les prélèvements, les taxes sur le chiffre d'affaires, les droits de douane et d'importation, les surtaxes, les droits de timbre, les impôts retenus à la source et toutes les autres taxes similaires qui peuvent être imposées au Prestataire, à ses employés, à ses sociétés affiliées et/ou à ses représentants, dans le cadre de l'exécution du Contrat (les « Impôts »), qui seront supportés par le Client en supplément des prix indiqués. Le Prestataire restera toutefois responsable du paiement de tous les impôts applicables en France.

Au cas où le Prestataire serait obligé de payer l'un des Impôts mentionnés ci-dessus, le Client remboursera le Prestataire dans les trente (30) jours suivant la réception des documents correspondants justifiant le paiement de celui-ci. Au cas où ce remboursement serait interdit par toute législation applicable, le Prestataire aura le droit d'augmenter les prix indiqués dans le devis ou spécifiés dans le Contrat du montant des Impôts réellement supportés.

Sauf indication contraire dans le devis, les prix des Prestations relatifs à des quantités à réaliser, quelle qu'en soit l'unité (notamment sans que cela ne soit exhaustif, profondeurs, mètres linéaires, nombre d'essais, etc) ne sont que des estimatifs sur la base des informations du Client, en conséquence seules les quantités réellement réalisées seront facturées sur la base des prix unitaires du Contrat.

4. Obligations générales du Client

4.1 Le terme « Prestations » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire comme étant comprises dans le devis à la charge du Prestataire. Toute prestation non comprise dans les Prestations, ou dont le prix unitaire n'est pas indiqué au Contrat, fera l'objet d'un prix nouveau à négocier.

4.2 Par référence à la norme NFP 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigation est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude, d'ingénierie ou de conseil, ce que le Client reconnaît et accepte expressément.

La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés expressément par écrit.

4.3 Sauf disposition contraire expresse du devis, le Client obtiendra à ses propres frais, dans un délai permettant le respect du délai d'exécution du Contrat, tous les permis et autorisations d'importation nécessaires pour l'importation des matériels et équipements et l'exécution des Prestations dans le pays où les matériels et équipements doivent être livrés et où les Prestations doivent être exécutées. En plus de ce qui précède et sauf à ce que l'une ou plusieurs des obligations suivantes soient expressément et spécifiquement intégrées aux Prestations et au bordereau de prix, le Client devra également, notamment, sans que cela ne soit exhaustif :

- Payer au Prestataire les Prestations conformément aux conditions du Contrat ;
- Communiquer en temps utile toutes les informations et/ou documentations nécessaires pour l'exécution du Contrat et notamment, mais pas seulement, tout élément qui lui paraîtrait de nature à compromettre la bonne exécution des Prestations ou devant être pris en compte par le Prestataire ;
- Permettre un accès libre et rapide au Prestataire à ses locaux et/ou au site où sont réalisées les Prestations y compris pour la livraison des matériels et équipements nécessaires à la réalisation des Prestations et notamment, mais pas seulement, les machines de forage ;
- Approuver tous les documents du Prestataire conformément au devis et à défaut dans un délai de deux jours au plus ;

- Préparer ses installations pour l'exécution du Contrat, et notamment, sans que cela ne soit exhaustif, décider et préparer les implantations des forages, fournir eau et électricité, et veiller, le Client étant toujours responsable de ses installations, à ce que le Prestataire dispose en permanence de toutes les ressources nécessaires pour exécuter le Contrat, sauf accord spécifique contraire dans le Contrat. Si le Personnel du Client est tenu d'exécuter un travail lié au Contrat incluant, mais sans s'y limiter, l'assemblage ou l'installation d'équipements, ce personnel sera qualifié et restera en permanence sous la responsabilité du Client. Le Client conservera le droit exclusif de diriger et de superviser le travail quotidien de son personnel. Dans ce cas, le Prestataire ne sera en aucun cas responsable d'une négligence ou d'une faute du personnel du Client dans l'exécution de ses tâches, y compris les conséquences que cette négligence ou faute peut avoir sur le Contrat. Par souci de clarté, tout sous-traitant du Prestataire imposé ou choisi par le Client restera sous l'entière responsabilité du Client ;
- fournir, conformément aux articles R.554-1 et suivants du même chapitre du code de l'environnement, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles déclarations d'intentions de commencement de travaux (DICT) (le délai de réponse, est de 7 à 15 jours selon les cas, hors jours fériés) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur le domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles ou des avant-trous à la pelle mécanique pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.
- Déclarer aux autorités administratives compétentes tout forage réalisé, notamment, sans que cela ne soit exhaustif, de plus de 10 m de profondeur ou lorsqu'ils sont destinés à la recherche, la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

4.4 La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en aucun cas pour quelque dommage que ce soit à des ouvrages publics ou privés (notamment, à titre d'exemple, des ouvrages, canalisations enterrés) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à l'émission du dernier devis et intégrés au Contrat.

5. Obligations générales du Prestataire

Le Prestataire devra :

- Exécuter avec le soin et la diligence requis ses obligations conformément au Contrat, toujours dans le respect des spécifications techniques et du calendrier convenus entre les Parties par écrit ;
- Respecter toutes les règles internes et les règles de sécurité raisonnables qui sont communiquées par le Client par écrit et qui sont applicables dans les endroits où les Prestations doivent être exécutées par le Prestataire ;
- S'assurer que son personnel reste à tout moment sous sa supervision et direction et exercer son pouvoir de contrôle et de direction sur ses équipes ;
- Procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre, étant entendu qu'il s'agit d'une obligation de moyen et en aucun cas d'une obligation de résultat ou de moyens renforcée ;
- Faire en sorte que son personnel localisé dans le pays de réalisation des Prestations respecte les lois dudit pays.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement prévue et expressément agréée dans le devis et dans ce cas la solidarité ne s'exerce que sur la durée de réalisation sur site du Client du Contrat.

En cas d'intervention du Prestataire sur site du Client, si des éléments de terrain diffèrent des informations préalables fournies par le Client, le Prestataire peut à tout moment décider que la protection de son personnel n'est pas assurée ou adéquate et suspendre ses Prestations jusqu'à ce que les mesures adéquates soient mises en œuvre pour assurer la protection du personnel, par exemple si des traces de pollution sont découvertes ou révélées. Une telle suspension sera considérée comme un Imprévu, tel que défini à l'article 14 ci-dessous.

6. Délais de réalisation

À défaut d'engagement précis, ferme et expresse du Prestataire dans le devis sur une date finale de réalisation ou une durée de réalisation fixe et non soumise à variations, les délais d'intervention et d'exécution donnés dans le devis sont purement indicatifs et, notamment du fait de la nature de l'activité du Prestataire, dépendante des interventions du Client ou de tiers, ne sauraient en aucun cas engager le Prestataire. Les délais de réalisation sont soumis aux ajustements tels qu'indiqués au Contrat. À défaut d'accord exprès spécifique contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard. Nonobstant toute clause contraire, les pénalités de retard, si elles sont prévues, sont plafonnées à un montant total maximum et cumulé pour le Contrat de 5% du montant total HT du Contrat.

- Le Prestataire réalise le Contrat sur la base des informations communiquées par le Client. Ce dernier est seul responsable de l'exactitude et de la complétude de ces données et transmettra au Prestataire toute information nécessaire à la réalisation des Prestations. En cas d'absence de transmission, d'inexactitude de ces données ou d'absence d'accès au(x) site(s) d'intervention, quelles que soient les hypothèses que le Prestataire a pu prendre, notamment en cas d'absence de données ou d'accès, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité et les délais de réalisation sont automatiquement prolongés d'une durée au moins équivalente à la durée de correction de ces données et de reprise des Prestations correspondantes.

7. Formalités, autorisations et accès, obligations d'information, dégâts aux ouvrages et cultures

À l'exception d'un accord contraire dans les conditions spécifiques du devis ou dans les cas d'obligations législatives ou réglementaires non transférable par convention à la charge du Prestataire, toutes les démarches et formalités administratives ou autres, pour l'obtention des autorisations et permis de pénétrer sur les lieux et/ou d'effectuer les Prestations sont à la charge du Client. Le Client doit obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public. Le Client doit également fournir tous les documents et informations relatifs aux dangers et aux risques de toute nature, notamment sans que cela ne soit exhaustif, ceux cachés, liés aux réseaux, aux obstacles enterrés, à l'historique du site et à la pollution des sols, sous-sols et des nappes. Le Client communiquera les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité, hygiène et

respect de l'environnement. Il assure également en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, sur les règles propres à son site, avant toute intervention sur site. Le Client sera responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel, consécutif ou non-consécutif, résultant des événements mentionnés au présent paragraphe et qui n'aurait pas été mentionné au Prestataire.

Lorsque les Prestations consistent à mesurer, relever voire analyser ou traiter des sols pollués, le Prestataire a l'obligation de prendre les mesures nécessaires pour protéger son personnel dans la réalisation desdites Prestations, sur la base des données fournies par le Client.

Les forages et investigations de sols et sous-sols peuvent par nature entraîner des dommages sur le site en ce compris tout chemin d'accès, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part du Prestataire. Ce dernier n'est en aucun cas tenu de remettre en état ou réparer ces dégâts, sauf si la remise en état et/ou les réparations font partie des Prestations, et n'est en aucun cas tenu d'indemniser le Client ou les tiers pour lesdits dommages inhérents à la réalisation des Prestations.

8. Implantation, nivellement des sondages

À l'exception des cas où l'implantation des sondages fait partie des Prestations à réaliser par le Prestataire, ce dernier est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation et est tenu indemne des conséquences liées à la décision d'implantation, tels que notamment, sans que cela ne soit exhaustif, le retard de réalisation, les surcoûts et/ou la perte de forage. Les Prestations ne comprennent pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais.

9. Hydrogéologie - Géotechnique

9.1 Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport final d'exécution des Prestations correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et au moment précis du relevé. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études et Prestations. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9.2 L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inévitables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés et de bien d'autres facteurs telle que la variation latérale de faciès. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment à titre d'exemple glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

9.3 L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des Prestations de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Pollution - dépollution

Lorsque l'objet de la Prestation est le diagnostic ou l'analyse de la pollution de sols et/ou sous-sols, ou l'assistance à la maîtrise d'œuvre ou la maîtrise d'œuvre de prestations de dépollution, le Client devra désigner un coordonnateur de Sécurité et de Protection de la Santé sur le site (SPS), assister le Prestataire pour l'obtention des autorisations nécessaires auprès des autorités compétentes, fournir au Prestataire toute information (notamment visite sur site, documents et échantillons) nécessaire à l'obtention des Certificats d'Acceptation Préalable de Déchets ainsi que pour l'obtention des autorisations nécessaires au transport, au traitements et à l'élimination des terres, matériaux, effluents, rejets, déchets, et plus généralement de toute substance polluante.

Sauf s'il s'agit de l'objet des Prestations tel que précisé au devis, notre devis est réalisé sur la base d'un site sur lequel il n'existe aucun danger potentiel lié à la présence de produits radioactifs.

Les missions d'assistance à maîtrise d'œuvre ou de maîtrise d'œuvre seront exercées conformément à l'objectif de réhabilitation repris dans le devis. À défaut d'une telle définition d'objectif, ces missions ne pourront commencer.

11. Rapport de mission, réception des Prestations par le Client

Sauf disposition contraire du Contrat et sous réserve des présentes conditions générales, la remise du dernier document à fournir dans le cadre des Prestations marque la fin de la réalisation des Prestations. La fin de la réalisation des Prestations sur site du Client est marquée par le départ autorisé du personnel du Prestataire du site. L'approbation du dernier document fourni dans le cadre des Prestations doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client. A défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans ce délai, le document sera considéré comme approuvé. L'émission de commentaires ne vaut pas rejet et n'interrompt pas le délai d'approbation. Le Prestataire répondra aux commentaires dans les dix (10) jours de leur réception. A défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans les cinq (5) jours de la réception des réponses aux commentaires ou du document modifié, le document sera considéré comme approuvé. Si le Client refuse le document et que le document n'est toujours pas approuvé deux (2) mois après sa remise initiale, les Parties pourront mettre en œuvre le processus de règlement des litiges tel que défini au Contrat. A défaut de mise en œuvre de ce processus, le rapport sera considéré comme approuvé définitivement trois mois après la date de sa remise initiale au Client.

12. Réserve de propriété, confidentialité

Les coupes de sondages, plans et documents établis par le Prestataire dans le cadre des Prestations ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable exprès du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour tout autre objectif que celui prévu au Contrat ou pour le compte de tiers, toute information se rapportant au savoir-faire, techniques et données du Prestataire, que ces éléments soient brevetés ou non, dont le Client a pu avoir connaissance au cours des Prestations ou qui ont été acquises ou développées par le Prestataire au cours du Contrat, sauf accord préalable écrit exprès du Prestataire.

13. Propriété Intellectuelle

Si dans le cadre du Contrat, le Prestataire met au point, développe ou utilise une nouvelle technique, celle-ci est et/ou reste sa propriété exclusive. Le Prestataire est libre de déposer tout brevet s'y rapportant. Le Prestataire est titulaire des droits d'auteur et de propriété sur les

résultats et/ou données compris, relevés ou utilisés dans les ou, au cours des, Prestations et/ou développés, générés, compilés et/ou traités dans le cadre du Contrat. Le Prestataire concède au Client, sous réserve qu'il remplisse ses obligations au titre du Contrat, un droit non exclusif de reproduction des documents remis dans le cadre des Prestations pour la seule utilisation des besoins de l'exploitation, la maintenance et l'entretien du site Client concerné.

En cas de reproduction des documents remis par le Prestataire dans le cadre des Prestations, le Client s'engage à indiquer la source en portant sur tous les documents diffusés intégrant lesdits documents du Prestataire, quelle que soit leur forme, la mention suivante en caractères apparents : « source originelle : Groupe Fondasol – date du document : JJ/MM/AAAA » sans que ces mentions ne puissent être interprétées comme une quelconque garantie donnée par le Prestataire. Le Client s'engage à ce que tout tiers à qui il aurait été dans l'obligation de remettre l'un ou les documents, se conforme à l'obligation de citation de la source originelle telle que prévue au présent article.

14. Modifications du contenu des Prestations en cours de réalisation

La nature des Prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le Client et ceux recueillis lors de l'établissement du devis. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement du devis touchant à la géologie et éléments de terrains et découvertes imprévues, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant au cours de la réalisation des Prestations (l'ensemble désigné par les « Imprévus ») pourront conduire le Prestataire à proposer au Client un ou des avenant(s) avec notamment application des prix du bordereau du devis, ou en leur absence, de nouveau prix raisonnables et des délais de réalisation mis à jour. À défaut d'un refus écrit exprès du Client dans un délai de sept (7) jours à compter de la réception de la proposition d'avenant ou de modification des Prestations, ledit avenant ou modification des Prestations devient pleinement effectif et le Prestataire est donc rémunéré du prix de cet avenant ou de cette modification des Prestations, en sus. En cas de refus écrit exprès du Client, le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution des Prestations jusqu'à confirmation écrite expresse du Client des modalités pour traiter de ces Imprévus et accord des deux Parties sur lesdites modalités. Les Prestations réalisées à cette date sont facturées et rémunérées intégralement, sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Le temps d'immobilisation du personnel du Prestataire est rémunéré selon le prix unitaire indiqué dans le bordereau de prix du devis. Dans l'hypothèse où le Prestataire notifie qu'il est dans l'impossibilité d'accepter les modalités de traitement des Imprévus telles que demandées par le Client, ce dernier aura le droit de résilier le Contrat selon les termes prévus à l'article 19.2 (Résiliation).

15. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport de fin de mission, quel que soit son nom, constitue une synthèse des Prestations telle que définie au Contrat. Ce rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou totale, ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou conseil desdits maître d'ouvrage, constructeur ou maître d'œuvre pour un projet différent de celui objet du Contrat est interdite et ne saurait en aucun cas engager la responsabilité du Prestataire à quelque titre que ce soit. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet, au site, à l'ouvrage et/ou à son environnement non révisé expressément au Prestataire lors de la réalisation des Prestations ou dont il lui a été demandé de ne pas tenir compte, rend le rapport caduc, dégage la responsabilité du Prestataire et engage celle du Client. Le Client doit faire actualiser le dernier rapport émis dans le cadre du Contrat en cas d'ouverture du chantier (pour lequel le rapport a été émis) plus d'un an après remise dudit rapport. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

16. Force Majeure

Le Prestataire ne sera pas responsable, de quelque manière que ce soit, de la non-exécution ou du retard d'exécution de ses obligations à la suite d'un événement de Force Majeure. La Force Majeure sera définie comme un événement qui empêche l'exécution totale ou partielle du Contrat et qui ne peut être surmonté en dépit des efforts raisonnables de la part de la Partie affectée, qui lui est extérieure. La Force Majeure inclura, notamment les événements suivants: catastrophes naturelles ou climatiques, pénurie de main d'œuvre qualifiée ou de matières premières, incidents majeurs affectant la production des agents ou sous-traitants du Prestataire, actes de guerre, de terrorisme, sabotages, embargos, insurrections, émeutes ou atteintes à l'ordre public.

Tout événement de Force Majeure sera notifié par écrit à l'autre Partie dès que raisonnablement possible. Si l'événement de Force Majeure se poursuit pendant plus de deux (2) mois et que les Parties ne se sont pas mises d'accord sur les conditions de poursuite du Contrat, l'une ou l'autre des Parties aura le droit de résilier le Contrat, sur préavis écrit d'un mois trente (30) jours adressé à l'autre Partie, auquel cas la stipulation de la clause de Résiliation du Contrat s'appliquera.

Quand l'événement de Force Majeure aura cessé de produire ses effets, le Prestataire reprendra l'exécution des obligations affectées dès que possible. Le délai de réalisation sera automatiquement prolongé d'une période au moins équivalente à la durée réelle des effets de l'événement de Force Majeure. Tous frais supplémentaires raisonnablement engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure seront remboursés par le Client au Prestataire contre présentation de la preuve de paiement associée et de la facture correspondante.

17. Conditions de paiement, acompte, retenue de garantie

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur les paiements des Prestations. Dans le cas où le Contrat nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies et envoyées par le Prestataire pour paiement par le Client. Les paiements interviennent à réception et sans escompte. L'acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières du devis est déduit de la facture ou décompte final(e).

En cas de sous-traitance par le Client au Prestataire dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité sera exigible sans qu'un rappel ou mise en demeure soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Si la carence du Client rend nécessaire un recouvrement contentieux, le Client s'engage à payer, en sus du principal, des frais, dépens et émoluments ordinairement et légalement à sa charge et des dommages-intérêts éventuels, une indemnité fixée à 15% du montant TTC de la créance avec un minimum de 500 euros. Cette indemnité est due de plein droit, sans mise en demeure préalable, du seul fait du non-respect de la date de paiement. Les Parties reconnaissent expressément qu'elle constitue une évaluation raisonnable de l'indemnité de recouvrement et de l'indemnisation des frais de recouvrement.

Un désaccord quelconque dans le cadre de l'exécution des Prestations ne saurait en aucun cas constituer un motif de non-paiement des Prestations réalisées et non soumises à contestation précise et documentée. La compensation est formellement exclue. En conséquence, le Client

s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue du prix des Prestations facturé ou de retenir les paiements.

18. Suspension

L'exécution du Contrat ne peut être suspendue par le Prestataire que dans les cas suivants :

- (i) En cas d'Imprévu,
- (ii) En cas de violation par le Client d'une ou plusieurs de ses obligations contractuelles,
- (iii) En cas de Force Majeure.

Quand l'un des événements mentionnés ci-dessus se produit, le Prestataire a le droit de notifier au Client son intention de suspendre l'exécution du Contrat. Dans ce cas, le délai de réalisation sera prolongé d'une période équivalente à la durée de cette suspension et tous les frais associés engagés par le Prestataire suite à cette suspension seront remboursés par le Client contre présentation des preuves de paiement associées, en ce compris l'indemnité d'immobilisation au taux prévu au devis. Le Prestataire peut soumettre la reprise des obligations suspendues au remboursement par le Client au Prestataire des sommes mentionnées ci-dessus. Si l'exécution du Contrat est suspendue pendant une période de plus de deux (2) mois, le Prestataire aura le droit de résilier le Contrat immédiatement sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours, auquel cas les stipulations de l'article « Résiliation » (19.2 et suivants) du Contrat s'appliqueront. À partir du moment où les obligations du Prestataire ou le Contrat sont suspendus pendant une durée égale ou supérieure à deux (2) mois, les Prestations seront considérées comme finies et acceptées par le Client.

19. Résiliation

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de négociation et résolution amiable du différend.

19.1 Résiliation pour manquement

Si l'une des Parties commet une violation substantielle du Contrat, l'autre Partie peut demander, par écrit, que la Partie défaillante respecte les conditions du Contrat. Si dans un délai de trente (30) jours, ou dans un autre délai dont les Parties auront convenu, après la réception de cette demande, la Partie défaillante n'a pas pris de mesures satisfaisantes pour respecter le Contrat, la Partie non défaillante peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la Partie défaillante une notification écrite à cet effet.

19.2 Résiliation pour insolvabilité ou événement similaire ou après suspension prolongée

Si l'une ou l'autre des Parties est en état de cessation des paiements ou devient incapable de répondre à ses obligations financières, ou après une suspension supérieure à deux (2) mois, l'autre Partie peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la première Partie une notification à cet effet. Cette résiliation entrera en vigueur à la date où ladite notification de résiliation est reçue par la première Partie.

19.3 Indemnisation pour résiliation

En cas de résiliation du Contrat en totalité ou en partie par le Client ou le Prestataire, conformément aux stipulations des Articles 19.1 ou 19.2, le Client paiera au Prestataire :

- (i) Le solde du prix des Prestations exécutées conformément au Contrat, à la date de résiliation non encore payées, et
- (ii) Les coûts réellement engagés par le Prestataire jusqu'à la date de résiliation pour la réalisation des Prestations y compris si certaines Prestations ne sont pas terminées,
- (iii) Les coûts engagés par le Prestataire suite à la résiliation, y compris, mais sans s'y limiter, tous les frais liés à l'annulation de ses contrats de sous-traitance ou de ses contrats avec ses propres fournisseurs et les frais engagés pour toute suspension prolongée (le cas échéant), et
- (iv) un montant raisonnable pour compenser les frais administratifs et généraux du Prestataire du fait de la résiliation, qui ne sera en aucun cas inférieur à quinze (15) pour cent du prix des Prestations restant à effectuer à la date de résiliation.

En cas de résiliation du Contrat due à un événement de Force Majeure conformément à l'Article 16, le Client paiera au Prestataire les montants mentionnés aux alinéas (i), (ii) et (iii) ci-dessus et tous les autres frais raisonnables engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure et à la suspension associée.

19.4 Effets de la résiliation

La résiliation du Contrat en totalité ou en partie, pour quelque raison que ce soit, n'affectera pas les stipulations du présent article et des articles concernant la propriété intellectuelle, la confidentialité, la limitation de responsabilité, le droit applicable et le règlement des différends.

20. Répartition des risques, responsabilités

20.1 Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte-tenu de sa compétence. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution des Prestations spécifiquement confiées. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la réalisation des Prestations doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une prestation complémentaire. À défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la prestation complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir des données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des Prestations possède une représentativité limitée et donc incertaine par rapport à l'ensemble du site pour lequel elles seraient extrapolées.

20.2 Le Prestataire est responsable des dommages qu'il cause directement par l'exécution de ses Prestations, dans les conditions et limites du Contrat. À ce titre, il est responsable de ses Prestations dont la déféctuosité lui est imputable. Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, la responsabilité totale et cumulée du Prestataire au titre du ou en relation avec le Contrat sera plafonnée au prix total HT du Contrat et à dix mille

(10 000) euros pour tout Contrat dont le prix HT serait inférieur à ce montant, quel que soit le fondement de la responsabilité (contractuelle, délictuelle, garantie, légale ou autre). Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs et/ou non consécutifs à un dommage matériel et ne sera pas responsable des dommages tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements, que ceux-ci soient considérés directs ou non.

20.3 Le Prestataire sera garanti et indemnisé en totalité par le Client contre tous recours, demandes, actions, procédures, recherches en responsabilité de toute nature de la part de tiers au Contrat à l'encontre du Prestataire du fait des Prestations.

21. Assurances

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. **À ce titre et en toute hypothèse y compris pour les ouvrages non soumis à obligation d'assurance, les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire.** Il est expressément convenu que le Client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Au-delà de 15 M€ HT de valeur de l'ouvrage, le Client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Le Client prendra en charge toute éventuelle sur-cotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voire inhabituels sont exclus du contrat d'assurance en vigueur et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. À défaut de respecter ces engagements, le Client en supportera les conséquences financières. Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le Client.

22. Changement de lois

Si à tout moment après la date du devis du Prestataire au Client, une loi, un règlement, une norme ou une méthode entre en vigueur ou change, et si cela augmente le coût de réalisation des Prestations, ou si cela affecte plus généralement l'une des conditions du Contrat, tel que, mais sans que ce ne soit limitatif, le délai de réalisation ou les garanties, le prix du Contrat sera ajusté en fonction de l'augmentation des coûts subie par le Prestataire du fait de ce changement et supporté par le Client. Les autres conditions du Contrat affectées seront ajustées de bonne foi pour refléter ce/ces changement(s).

23. Interprétation, langue

En cas de contradiction ou de conflit entre les termes des différents documents composant le Contrat tel qu'indiqué en article 1, les documents prévalent l'un sur l'autre dans l'ordre dans lequel ils sont énoncés audit article 1. Sauf clause contraire spécifique dans le devis, tout rapport et/ou document objet des Prestations sera fourni en français. Les titres des articles des présentes conditions générales n'ont aucune valeur juridique ni interprétative.

24. Cessibilité de Contrat, non-renonciation

Le Contrat ne peut être cédé, en tout ou en partie, par le Client ou le Prestataire à un tiers sans le consentement exprès, écrit, préalable de l'autre Partie. La sous-traitance par le Prestataire n'est pas considérée comme une cession au titre du présent article. Le fait que le Prestataire ne se prévale pas à un moment donné de l'une quelconque des stipulations du Contrat et/ou tolère un manquement par le Client à l'une quelconque des obligations visées dans le Contrat ne peut en aucun cas être interprété comme valant renonciation par le Prestataire à se prévaloir ultérieurement de l'une quelconque desdites stipulations.

25. Divisibilité

Si une stipulation du Contrat est jugée par une autorité compétente comme nulle et inapplicable en totalité ou en partie, la validité des autres stipulations du Contrat et le reste de la stipulation en question n'en sera pas affectée. Le Client et le Prestataire remplaceront cette stipulation par une stipulation aussi proche que possible de la stipulation rendue invalide, produisant les mêmes effets juridiques que ceux initialement prévus par le Client et le Prestataire.

26. Litiges - Attribution de juridiction

LE PRÉSENT CONTRAT EST SOUMIS AU DROIT FRANÇAIS ET TOUT LITIGE RELATIF AUDIT CONTRAT (SA VALIDITE, SON INTERPRETATION, SON EXISTENCE, SA REALISATION, DEFECTUEUSE OU TOTALE, SON EXPIRATION OU SA RESILIATION NOTAMMENT) SERA SOUMIS EXCLUSIVEMENT AU DROIT FRANÇAIS. À DÉFAUT D'ACCORD AMIABLE DANS UN DÉLAI DE 30 JOURS SUIVANT L'ENVOI D'UNE CORRESPONDANCE FAISANT ÉTAT D'UN DIFFÉREND, TOUT LITIGE SERA SOUMIS POUR RÉSOLUTION AUX JURIDICTIONS DU RESSORT DU SIÈGE SOCIAL DU PRESTATAIRE QUI SONT SEULES COMPÉTENTES, ET AUXQUELLES LES PARTIES ATTRIBUENT COMPÉTENCE EXCLUSIVE, MÊME EN CAS DE DEMANDE INCIDENTE OU D'APPEL EN GARANTIE OU DE PLURALITÉ DE DÉFENDEURS. LA LANGUE DU CONTRAT ET DE TOUT RÈGLEMENT DES LITIGES EST LE FRANÇAIS.

NOVEMBRE 2018

2. ENCHAINEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500)

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés ci-après. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

| Enchaînement des missions G1 à G4 | Phases de la maîtrise d'œuvre | Mission d'ingénierie géotechnique et Phase de la mission | | Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques | Niveau de management des risques géotechniques attendu | Prestations d'investigations géotechniques à réaliser |
|--|-----------------------------------|---|--|--|---|--|
| Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1) | | Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES) | | Spécificités géotechniques du site | Première identification des risques présentés par le site | Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique |
| | Étude préliminaire, Esquisse, APS | Études géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC) | | Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site | Première identification des risques pour les futurs ouvrages | Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique |
| Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2) | APD/AVP | Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP) | | Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet | Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance | Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs) |
| | PRO | Études géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO) | | Conception et justifications du projet | | Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs) |
| | DCE/ACT | Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT | | Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux | | |
| Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4) | | A la charge de l'entreprise | A la charge du maître d'ouvrage | | | |
| | EXE/VISA | Étude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase suivi) | Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase supervision du suivi) | Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût | Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience) | Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent |
| | DET/AOR | Étude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Étude) | Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude) | Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage | | Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux |
| À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant | Diagnostic | Diagnostic géotechnique (G5) | | Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant | Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés | Fonction de l'élément géotechnique étudié |

Classification des missions d'ingénierie géotechnique en page suivante

Février 2014

3. MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500)

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PRELABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases:

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases:

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

PR.57GT.19.0144 - 001 - 1ère diffusion - Investigations géotechniques
Aménagement du site de la paix - Mesures de perméabilités - ALGRANGE (57)

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques: notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs: plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

A TOUTES ETAPES : DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

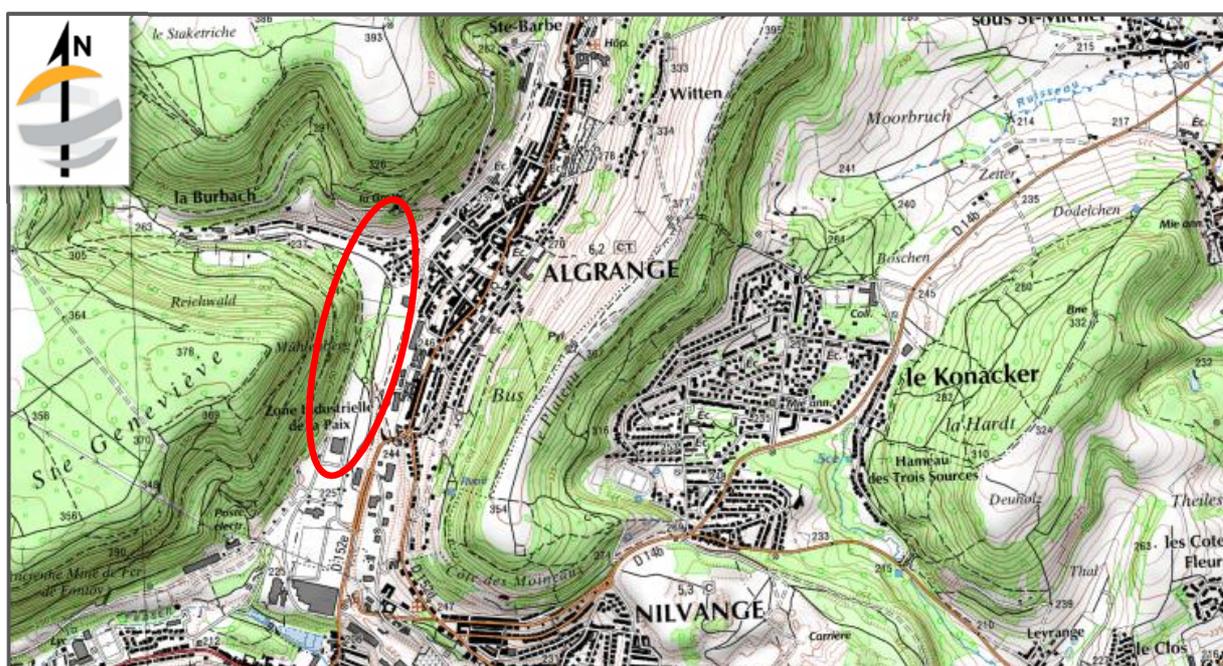
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'état de l'état général de l'ouvrage existant.

Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Février 2014

4. PLAN DE SITUATION



5. IMPLANTATION DES SONDAGES





6. RESULTATS DES SONDAGES

| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|---------------------------------|--|--------------|--------------|
| -0.30 | 0 | Terre végétale | | | |
| | 1 | Argile brun-clair-ocre et grise | Venue d'eau 4.00 m | | |
| | 2 | | | | |
| | 3 | | | | |
| -4.30 | 4 | | | | |



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|--|--|--------------|--------------|
| -0.30 | 0 | Terre végétale | Non rencontrée | | |
| | 1 | Remblais résidus d'usines, sableux très fins noirs, gris avec morceaux de briques réfractaires | | | |
| -4.00 | 4 | | | | |

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeantutzsa.fr



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|---|--|--------------|--------------|
| -0.30 | 0 | 0.30 m Terre végétale | Non rencontrée | | |
| -4.30 | 4 | 4.30 m Remblais résidus d'usines, rougeâtres et gris | | | |



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|--|--|--------------|--------------|
| -0.30 | 0 | Terre végétale | Non rencontrée | | |
| | 1 | Remblais résidus d'usines, sableux très fins noirs, gris avec morceaux de briques réfractaires | | | |
| -4.00 | 4 | | | | |

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeantutzsa.fr

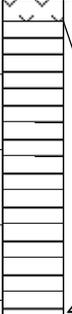


| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|--|--|--------------|--------------|
| -0.30 | 0 | Terre végétale | Non rencontrée | | |
| -1.20 | 0.30 | Remblais résidus d'usines, sableux très fins noirs, gris avec morceaux de briques réfractaires | | | |
| | 1.20 | Argile brun-clair et ocre | | | |
| -4.40 | 4 | 4.40 m | | | |

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|---------------------------------|--|--------------|--------------|
| -0.30 | 0 | Terre végétale | Non rencontrée | | |
| | 4 | Argile brun-clair-ocre et grise | | | |




| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|--|--|--------------|--------------|
| -0.30 | 0 | Terre végétale | Non rencontrée | | |
| -0.50 | 0.30 m | Remblais caillouteux noirs | | | |
| -0.80 | 0.50 m | Remblais graveleux-sableux à alluvions et morceaux de tuiles | | | |
| | 0.80 m | Remblais argilo-sableux bruns à blocs calcaires | | | |
| -4.80 | 4.80 m | | | | |

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|--|--|--------------|--------------|
| -0.90 | 0 | Remblais sablo-graveleux de laitiers noirs et gris 0.90 m | Non rencontrée | | |
| | 1 | | | | |
| | 2 | Argile sableuse brun-ocre à blocs calcaires de plus en plus abondant en profondeur | | | |
| | 3 | | | | |
| -3.90 | 3.90 m | | | | |



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|------------------------|--|--------------|--------------|
| -0.30 | 0 | Terre végétale | Non rencontrée | | |
| | 0.30 | | | | |
| | 1 | | | | |
| | 2 | | | | |
| | 3 | Argile brun-clair-ocre | | | |
| | 4 | | | | |
| | 5 | | | | |
| -5.00 | 5.00 | | | | |



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|---|--|--------------|--------------|
| -0.30 | 0 | Terre végétale | Non rencontrée | | |
| | 1 | Argile sableuse brun-clair-ocre avec nombreux blocs calcaires | | | |
| -3.40 | 3 | | | | |

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|---|--|--------------|--------------|
| -0.30 | 0 | Terre végétale | Non rencontrée | | |
| | 1 | Remblais résidus d'usine sableux très fin noirs | | | |
| -4.30 | 4 | 4.30 m | | | |

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|---|--|--------------|--------------|
| -0.30 | 0 | Terre végétale | Non rencontrée | | |
| | 0.30 m | Remblais résidus d'usine sableux très fin noirs avec laitiers | | | |
| -1.50 | 1.50 m | | | | |
| | 2 | Argile brun-claire-ocre | Non rencontrée | | |
| | 3 | | | | |
| | 4 | | | | |
| -4.80 | 4.80 m | | | | |

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|---|--|--------------|--------------|
| -0.20 | 0 | Terre végétale | Non rencontrée | | |
| | 1 | Remblais résidus d'usine sableux très fin noirs avec nombreux blocs de de résidus industriels | | | |
| -2.80 | 2 | | | | |

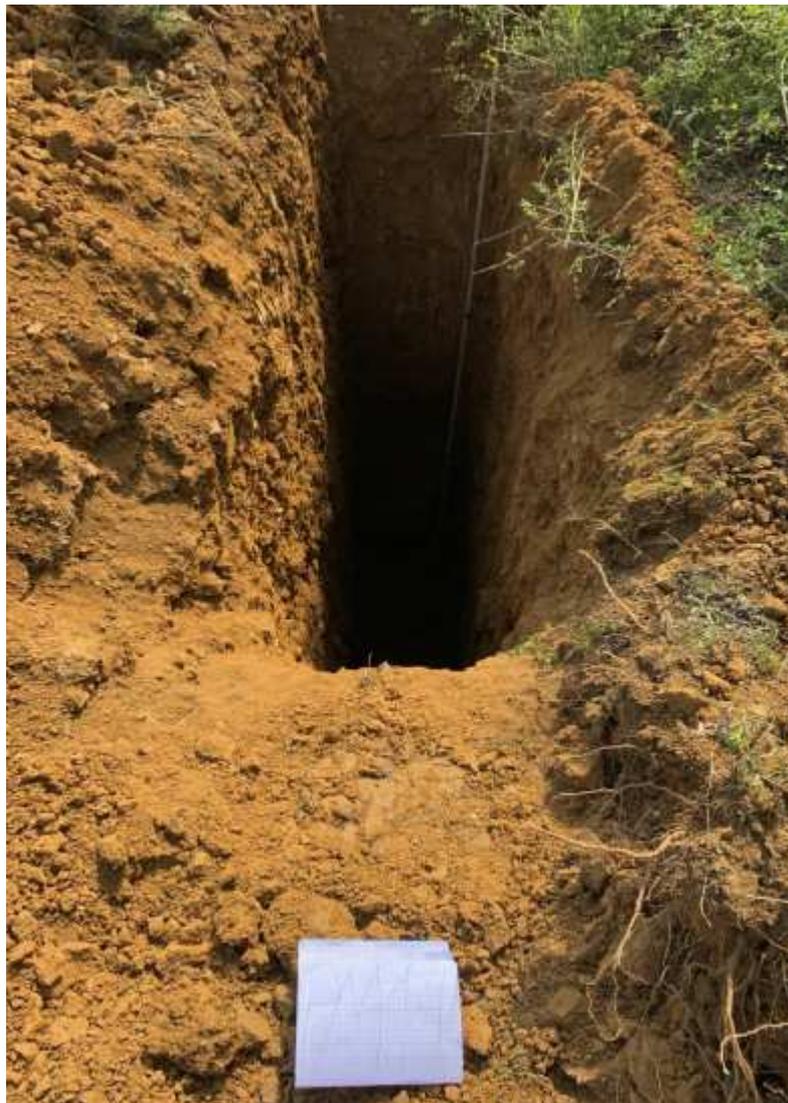


| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|---|--|--------------|--------------|
| -0.20 | 0 | Terre végétale | Non rencontrée | | |
| -0.50 | 0.20 m | Remblais résidus d'usine sableux très fin noirs | | | |
| -0.80 | 0.50 m | Argile brun-clair-ocre | | | |
| | 0.80 m | Remblais résidus d'usine sableux très fin et laitiers | | | |
| -3.20 | 3.20 m | | | | |



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|--|--|--------------|--------------|
| -0.20 | 0 | Terre végétale | Non rencontrée | | |
| | 4.50 | Argile sableuse brun-clair-ocre à cailloux calcaires | | | |

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|---|--|--------------|--------------|
| -0.20 | 0 | Terre végétale | Non rencontrée | | |
| -1.20 | 1 | Remblais sableux rouges avec nombreux débris (câbles, plastiques, ferrailles....) | | | |
| -1.60 | 2 | Liatiers graveleux gris | | | |
| -3.90 | 3 | Argile sableuse brun-clair-ocre | | | |



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|--|--|--------------|------------------|
| -0.20 | 0 | Terre végétale | on rencontrée | | Refus à la pelle |
| -1.90 | 1 | Remblais résidus d'usine sableux très fin noirs avec débris (barre métal, pneu...) | | | |



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|------------------------|--|--------------|------------------|
| -0.20 | 0 | Terre végétale | rencontrée | | Refus à la pelle |
| -1.60 | 1 | Remblais de démolition | | | |



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|---|--|--------------|-----------------|
| -0.20 | 0 | Terre végétale | Non rencontrée | | Refus sur dalle |
| -1.20 | 1 | Remblais d'usine sableux très fin noirs avec blocs de résidus industriels | | | |
| | 2 | Argile brun-clair-ocre | | | |
| -4.00 | 4 | 4.00 m | | | |

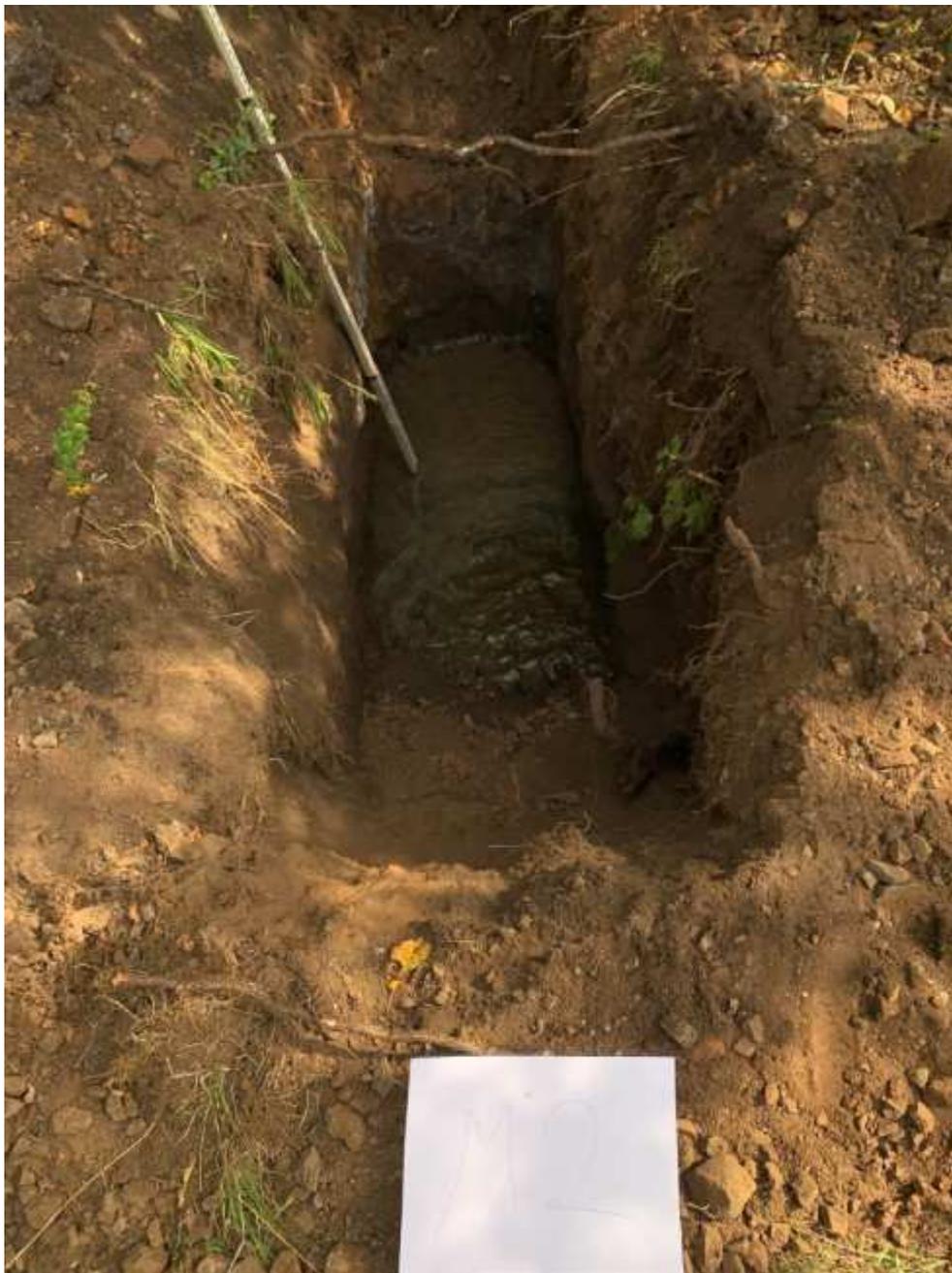
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeantutzsa.fr



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|---|--|--------------|--------------|
| -0.20 | 0 | Terre végétale | on rencontrée | | |
| -0.90 | 0.20 m | Remblais de démolition, briques, barres de métal... | | | |
| -1.80 | 0.90 m | Argile brun-clair-ocre et grise | | | |
| | 1.80 m | | | | |



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|--|--|--------------|--------------|
| -0.30 | 0 | Terre végétale | on rencontrée | | |
| -1.90 | 1 | Remblais résidus d'usines, sableux très fins noirs, gris avec morceaux de briques réfractaires | | | |



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|---|--|--------------|--------------|
| -0.30 | 0 | Terre végétale | rencontrée | | |
| -1.50 | 1 | Remblais résidus d'usines, rougeâtres et gris | | | |



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|--|--|--------------|--------------|
| -0.30 | 0 | Terre végétale | Non rencontrée | | |
| | 1 | Remblais résidus d'usines, sableux très fins noirs, gris avec morceaux de briques réfractaires | | | |
| -2.30 | 2 | | | | |



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|--|--|--------------|--------------|
| -0.30 | 0 | Terre végétale | Non rencontrée | | |
| -2.30 | 2 | Remblais résidus d'usines, sableux très fins noirs, gris avec morceaux de briques réfractaires | | | |



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|---------------------------------|--|--------------|--------------|
| -0.30 | 0 | Terre végétale | on rencontrée | | |
| -1.90 | 1.90 | Argile brun-clair-ocre et grise | | | |



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|---|--|--------------|--------------|
| -0.30 | 0 | Terre végétale | rencontrée | | |
| -1.30 | 1 | Remblais argilo-sableux bruns à blocs calcaires | | | |



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|--|--|--------------|--------------|
| -0.90 | 0 | Remblais sablo-graveleux de laitiers noirs et gris | rencontrée | | |
| -1.50 | 1 | Argile sableuse brun-ocre à blocs calcaires de plus en plus abondant en profondeur | | | |



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|--|--|--------------|--------------|
| -0.30 | 0 | Terre végétale | rencontrée | | |
| -1.50 | 1 | Remblais réésidus d'usine sableux très fin noir avec morçeaux de briques, laitiers | | | |



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|---|--|--------------|--------------|
| -0.30 | 0 | Terre végétale | rencontrée | | |
| -1.50 | 1 | Argile sableuse brun-clair-ocre avec nombreux blocs calcaires | | | |



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|---|--|--------------|--------------|
| -0.30 | 0 | Terre végétale | on rencontrée | | |
| -1.80 | 1 | Remblais résidus d'usine sableux très fin noirs 1.80 m | | | |



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|---|--|--------------|--------------|
| -0.30 | 0 | Terre végétale | | | |
| | 0.30 | Remblais résidus d'usine sableux très fin noirs avec laitiers | | | |
| -1.40 | 1.40 | | | | |



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|--|--|--------------|--------------|
| -0.20 | 0 | Terre végétale | on rencontrée | | |
| -1.90 | 1 | Remblais résidus d'usine sableux très fin noirs avec nombreux blocs de de résidus industriels 1.90 m | | | |



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|---|--|--------------|--------------|
| -0.20 | 0 | Terre végétale | encontrée | | |
| -1.40 | 1 | Remblais résidus d'usine sableux très fin et laitiers | | | |



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|--|--|--------------|--------------|
| -0.20 | 0 | Terre végétale | entrée | | |
| -1.40 | 1 | Argile sableuse brun-clair-ocre à cailloux calcaires | | | |



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|--|--|--------------|--------------|
| -0.20 | 0 | Terre végétale | entrée | | |
| -1.40 | 1 | Remblais sableux rouges avec nombreux débris (câbles, plastiques, ferrailles...) | | | |



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|--|--|--------------|--------------|
| -0.20 | 0 | Terre végétale | contrée | | |
| -1.10 | 1 | Remblais résidus d'usine sableux très fin noirs avec débris (barre métal, pneu...) | | | |



| Cote (m) | Profondeur (m) | Lithologie | Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé | Echantillons | Observations |
|----------|----------------|------------------------|--|--------------|--------------|
| -0.20 | 0 | Terre végétale | rencontrée | | |
| -1.30 | 1 | Remblais de démolition | | | |





7. ESSAIS MASTUO

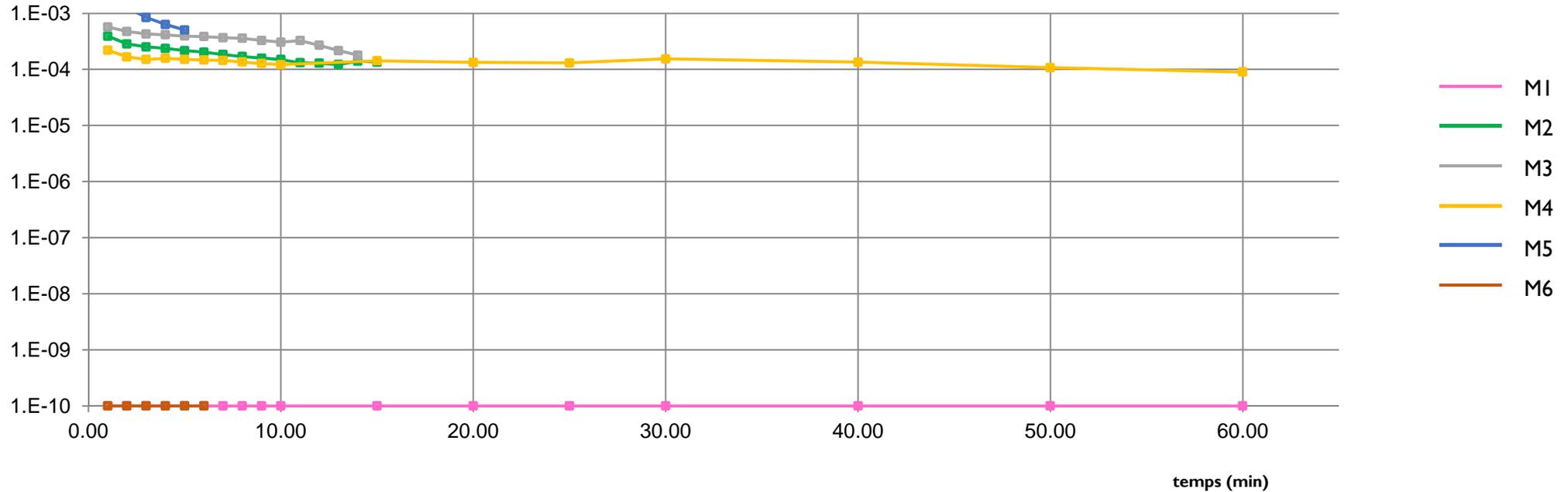
COMPTE RENDU D'ESSAI MATSUO

| | |
|--------------|-----------------|
| AFFAIRE N° : | PR.57GT.19.0144 |
| CHANTIER : | ALGRANGE |
| OPERATEUR : | CHATEAUX |

RESULTATS DES ESSAIS

| N° ESSAI : | ESSAI : | DATE ESSAI : | PERMEABILITE : |
|------------|---------|--------------|----------------|
| 1 | M1 | 28/08/2019 | 1.0E-10 m/s |
| 2 | M2 | 28/08/2019 | 2.2E-04 m/s |
| 3 | M3 | 28/08/2019 | 4.0E-04 m/s |
| 4 | M4 | 28/08/2019 | 1.5E-04 m/s |
| 5 | M5 | 28/08/2019 | 1.3E-03 m/s |
| 6 | M6 | 28/08/2019 | 1.0E-10 m/s |

Perméabilité instantanée (m/s)



OBSERVATIONS : Résultats des mesures M1, M5 et M6 en dehors des plages d'application de ce type d'essai

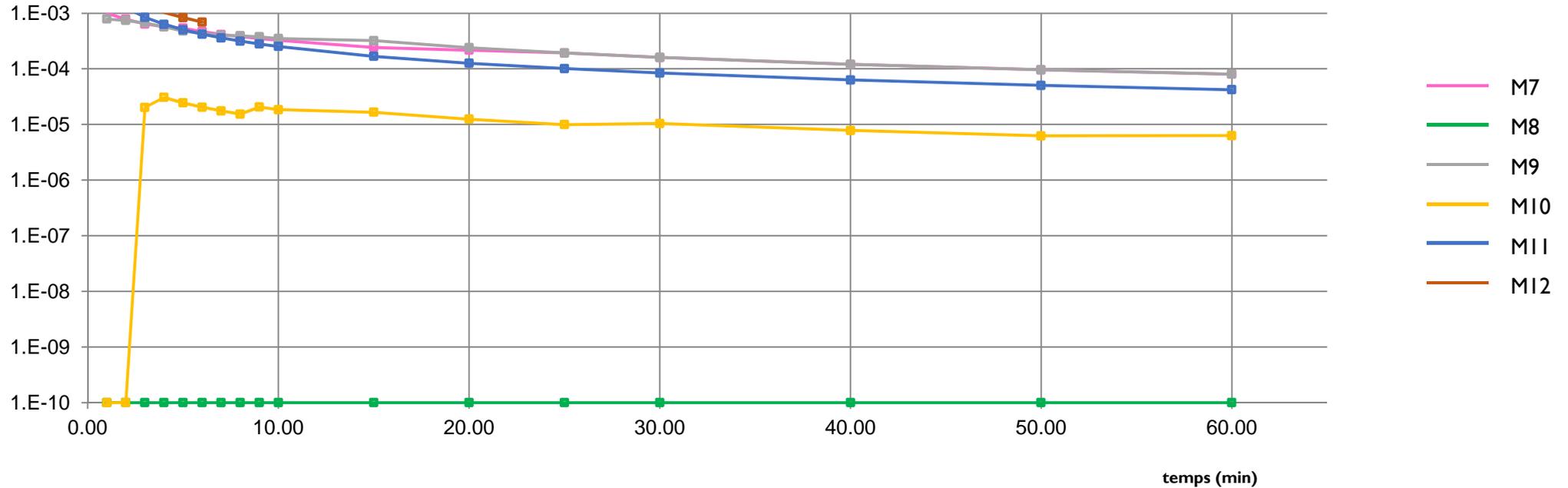
COMPTE RENDU D'ESSAI MATSUO

| | |
|--------------|-----------------|
| AFFAIRE N° : | PR.57GT.19.0144 |
| CHANTIER : | ALGRANGE |
| OPERATEUR : | CHATEAUX |

RESULTATS DES ESSAIS

| N° ESSAI : | ESSAI : | DATE ESSAI : | PERMEABILITE : |
|------------|---------|--------------|----------------|
| 1 | M7 | 26/08/2019 | 4.7E-04 m/s |
| 2 | M8 | 26/08/2019 | 1.0E-10 m/s |
| 3 | M9 | 29/08/2019 | 5.0E-04 m/s |
| 4 | M10 | 29/08/2019 | 1.4E-05 m/s |
| 5 | M11 | 29/08/2019 | 1.9E-03 m/s |
| 6 | M12 | 29/08/2019 | 2.1E-03 m/s |

Perméabilité instantanée (m/s)



OBSERVATIONS : Résultats des mesures M8, M11 et M12 en dehors des plages d'application de ce type d'essai

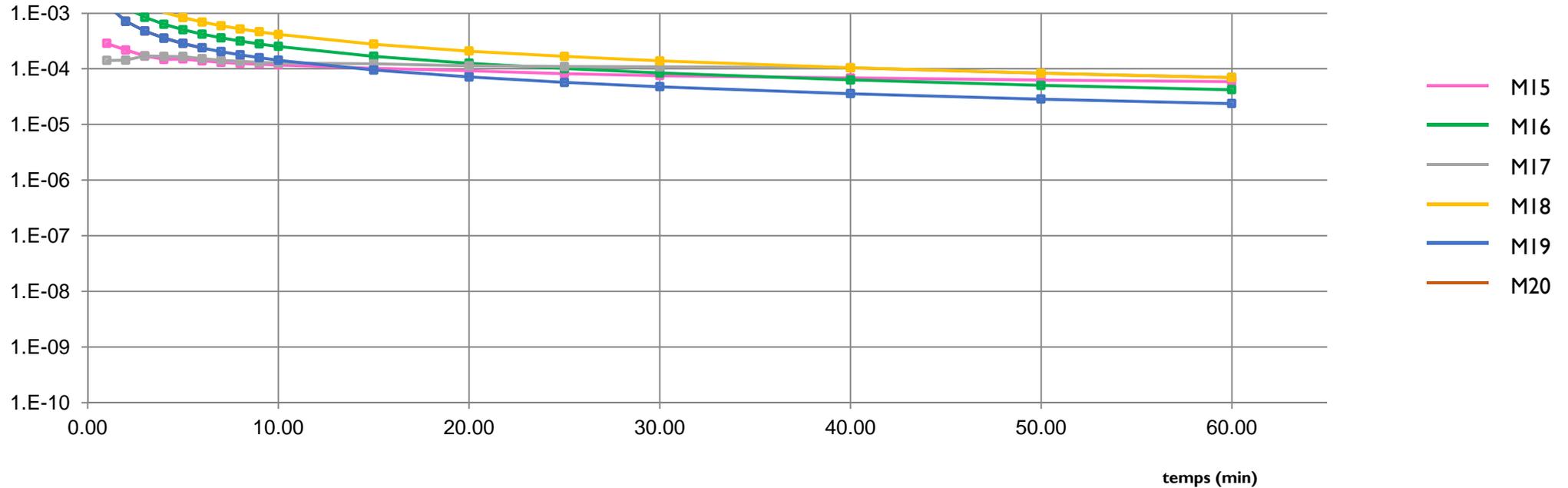
COMPTE RENDU D'ESSAI MATSUO

| | |
|--------------|-----------------|
| AFFAIRE N° : | PR.57GT.19.0144 |
| CHANTIER : | ALGRANGE |
| OPERATEUR : | CHATEAUX |

RESULTATS DES ESSAIS

| N° ESSAI : | ESSAI : | DATE ESSAI : | PERMEABILITE : |
|------------|---------|--------------|----------------|
| 1 | M15 | 29/08/2019 | 7.8E-05 m/s |
| 2 | M16 | 29/08/2019 | 1.9E-03 m/s |
| 3 | M17 | 29/08/2019 | 1.4E-04 m/s |
| 4 | M18 | 30/08/2019 | 3.1E-03 m/s |
| 5 | M19 | 30/08/2019 | 1.1E-03 m/s |
| 6 | M20 | 30/08/2019 | 1.1E-03 m/s |

Perméabilité instantanée (m/s)



OBSERVATIONS : Essais M16 et M18 à M20 en dehors de la plage de mesure de ce type d'essai.



www.groupefondasol.com

VOTRE AGENCE

ZI JONCQUIERES
RUE CHARLES PICARD
57365 ENNERY

☎ 03.87.74.96.77

📠 03.87.76.95.10

✉ metz@fondasol.fr



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Document à accès immédiat

Cartographie de l'aléa glissements de terrain sur la commune d'Algrange

Rapport final

BRGM/RP-72129-FR

Version 0 du 18 octobre 2022

Étude réalisée dans le cadre des projets d'appui aux politiques publiques

Léval Alix, Rabin Mickael

Vérificateur :

Nom : Colas B.

Fonction : Ingénieur géotechnicien

Date : 89 3740 46 -625.5 13/10/2022

Signature :

Approbateur :

Nom : Koeberle N.

Fonction : Directeur régional Grand Est

Date : 24/10/2022

Signature :

Le système de management de la qualité et de l'environnement du BRGM est certifié selon les normes ISO 9001 et ISO 14001.

Contact : qualite@brgm.fr



**Direction
Départementale
des Territoires
de la Moselle**

Avertissement

Ce rapport est adressé en communication exclusive au demandeur, au nombre d'exemplaires prévu.

Le demandeur assure lui-même la diffusion des exemplaires de ce tirage initial.

La communicabilité et la réutilisation de ce rapport sont régies selon la réglementation en vigueur et/ou les termes de la convention.

Le BRGM ne saurait être tenu comme responsable de la divulgation du contenu de ce rapport à un tiers qui ne soit pas de son fait et des éventuelles conséquences pouvant en résulter.

Votre avis nous intéresse

Dans le cadre de notre démarche qualité et de l'amélioration continue de nos pratiques, nous souhaitons mesurer l'efficacité de réalisation de nos travaux.

Aussi, nous vous remercions de bien vouloir nous donner votre avis sur le présent rapport en complétant le formulaire accessible par cette adresse <https://forms.office.com/r/yMgFcU6Ctq> ou par ce code :



Mots clés : Cartographie d'aléa, glissement de terrain, Moselle, Algrange

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Léval Alix, Rabin Mickael (2022) – Cartographie de l'aléa glissements de terrain sur la commune d'Algrange. Rapport final V0. BRGM/RP-72129-FR, 117 p., 59 fig., 8 ann., 1 carte hors-texte.

© BRGM, 2022, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.
IM003-MT008-P2-22/09/2022

Synthèse

D'un point de vue géologique, les terrains rencontrés sur la commune d'Algrange sont : l'ensemble marneux du Toarcien localisé en fond de vallée, surmonté par la formation ferrifère de l'Aalénien puis des formations calcaires et marneuses du Bajocien inférieur à supérieur. Les faciès du Toarcien, aussi appelés schistes cartons sont connus pour leur forte sensibilité aux glissements de terrain.

La commune d'Algrange a fait l'objet de plusieurs glissements de terrain. La base de données nationale sur les mouvements de terrain (BDMVT), mentionne un total de 8 glissements de terrain. Quatre d'entre- eux sont situés au sein d'une zone géomorphologique caractérisée par un substrat calcaire et deux d'entre eux sont localisés au sein des faciès des marnes feuilletées du Toarcien.

Le BRGM a été mandaté par la DDT de Moselle (57) pour évaluer et cartographier l'aléa lié au glissement de terrain sur la commune d'Algrange, à l'échelle du 1/5 000^{ème}.

La cartographie de l'aléa aux glissements de terrain suit les orientations de la méthode en cours de développement au niveau national (groupe de travail MEZAG pour le Ministère de la Transition Energétique, DGPR) adaptée au contexte lorrain des côtes du Dogger.

Pour chaque secteur lithologiquement et morphologiquement homogène, la carte résultante représente le niveau d'aléa le plus fort issu de l'étude de la probabilité d'occurrence des phénomènes d'intensité faible, moyenne et forte. Par exemple, si en un point donné, la probabilité d'occurrence des glissements d'intensité faible, moyenne et forte présentent respectivement un aléa faible, un aléa nul et un aléa nul, alors le niveau d'aléa retenu en ce point sera l'aléa faible (le plus élevé des 3 niveaux).

La zone d'étude représente une superficie d'environ 6,9 km² et les niveaux d'aléa caractérisés se répartissent comme suit :

- **Aléa Nul** : 0,92 km² (13,19 %). Il s'agit des zones planes en de fond de vallées (pente inférieur à 3°) et de la zone de plateau marneux localisé à l'ouest de la commune ;
- **Aléa Faible** : 3,99 km² (57,49 %). Il s'agit du fond de vallée dans les secteurs où la pente est supérieure à 3° ainsi que des niveaux de versants, de pente douce à forte, caractérisés par un substrat calcaire ;
- **Aléa Moyen** : 2,04 km² (29,32 %). Cet aléa concerne deux zones de talus localisés en fond de vallée ainsi que les secteurs, de pente douce à forte, mais caractérisés par un substrat marneux ;
- **Aléa Fort** : 0 km². Aucun secteur du territoire de la commune n'est concerné par de l'aléa fort.

Sommaire

| | |
|--|----|
| 1. Introduction..... | 11 |
| 1.1. OBJET DE L'ETUDE | 11 |
| 1.2. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE | 13 |
| 1.3. CONTEXT GEOLOGIQUE | 14 |
| 1.3.1. <i>Généralités</i> | 14 |
| 1.3.2. <i>Description des formations géologiques du substratum</i> | 15 |
| 1.3.3. <i>Description des formations superficielles</i> | 18 |
| 1.4. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE | 18 |
| 1.5. CONTEXTE HYDROLOGIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE | 19 |
| 2. Collecte et structuration des données | 21 |
| 2.1. ARCHIVES DU BRGM..... | 21 |
| 2.2. ENQUETE AUPRES DE LA MAIRIE | 21 |
| 2.3. BASE DE DONNEES DU SOUS-SOL (BSS) | 22 |
| 2.4. BASE DE DONNEES MOUVEMENTS DE TERRAIN (BDMVT) | 23 |
| 3. Cartographie de l'aléa « glissement de terrain » | 25 |
| 3.1. METHODOLOGIE..... | 25 |
| 3.1.1. <i>Principe général</i> | 25 |
| 3.1.2. <i>Terminologie</i> | 26 |
| 3.1.3. <i>Grandes étapes</i> | 29 |
| 3.2. MISE EN APPLICATION | 32 |
| 3.2.1. <i>Préparation des données lithologiques</i> | 32 |
| 3.2.2. <i>Inventaire des glissements de terrain</i> | 34 |
| 3.2.3. <i>Cartographie géomorphologique</i> | 41 |
| 3.2.4. <i>Caractérisation de la susceptibilité au glissement de terrain</i> | 57 |
| 3.2.5. <i>Caractérisation de l'intensité</i> | 63 |
| 3.2.6. <i>Caractérisation de l'aléa au glissement de terrain</i> | 72 |
| 3.3. Répartition des glissements et indices de mouvements connus par intensité et niveau d'aléa 80 | |
| 4. Limites des cartes et illustrations et échelle de restitution | 82 |
| 5. Conclusion..... | 83 |
| 6. Bibliographie..... | 85 |

Liste des figures

| | |
|--|----|
| Illustration 1 : Localisation des communes devant faire l'objet d'une révision du PPRN – Vallée de la Moselle (Note Technique 2016 LOR 379)..... | 12 |
| Illustration 2 : Localisation de la zone d'étude sur fond de carte IGN Scan25..... | 14 |
| Illustration 3 : Colonne lithostratigraphique des formations présentes sur la zone d'étude (délimitées par les traits rouges)..... | 15 |
| Illustration 4 : Extrait de la carte géologique harmonisée à l'échelle du 1/50 000ème du département de la Moselle sur la zone d'étude (source BRGM) | 15 |
| Illustration 5 : Cartographie des unités hydrogéologiques de la zone d'étude (source BDLISA – eau France)..... | 19 |
| Illustration 6 : Cartographies des grands ensembles morphologiques et des repères hydrologiques..... | 20 |
| Illustration 7 : Cartographies des sondages issus de la base de données du sous-sol (BSS) et des rapports bibliographiques..... | 23 |
| Illustration 8 : Cartographie de l'ensemble des glissements de terrain localisé au sein et à proximité de la zone d'étude (A,B,C : mouvements répertoriés en BDMVT mais non gardés dans l'inventaire final (cf. section 3.2.2.b) ; 1 à 12 : mouvements de source diverses et conservés dans l'inventaire final ; 115xxx, 223xxx, : indice des mouvements en BDMVT et localisés en dehors de la zone d'étude) | 24 |
| Illustration 9 : Organigramme de synthèse de la méthode de caractérisation de l'aléa au glissement de terrain..... | 31 |
| Illustration 10 : Reclassification des ensembles lithostratigraphiques en ensemble lithologique à l'échelle régionale et communale (en gras : les faciès observés à l'échelle communale) | 33 |
| Illustration 11 : Correspondance entre les ensembles géologiques communaux et les ensembles lithologiques des formations superficielles..... | 34 |
| Illustration 12 : Tableau des ensembles lithologiques régionaux (notés en gras ceux présents sur la zone d'étude)..... | 35 |
| Illustration 13 : Localisation des glissements et indices de déstabilisation inventoriés sur la commune d'Algrange | 37 |
| Illustration 14 : Photographie d'indice indirect de glissement observé sur le terrain..... | 38 |
| Illustration 15 : Photographies de glissements superficiels présentant des niches d'arrachements et arbres pipés | 39 |
| Illustration 16 : Photographie de l'arrivée d'eau au contact entre les calcaires et les marnes.... | 40 |
| Illustration 17 : Photographies des indices de déstabilisation : niche d'arrachement (à gauche) et palplanche penchée (à droite) | 41 |
| Illustration 18 : Photographie des calcaires du Bajocien | 42 |
| Illustration 19 : Photographie des calcaires de l'Aalénien..... | 43 |
| Illustration 20 : Photographie d'un profil vertical au sein des marnes ocres | 44 |
| Illustration 21 : Cartographie des unités lithologiques constituant le substrat | 45 |
| Illustration 22 : Photographie des dépôts de colluvions..... | 46 |
| Illustration 23 : Cartographie des unités lithologiques des formations superficielles | 47 |

| | |
|--|----|
| Illustration 24 : Diagramme Pressiorama® étendu au domaine rocheux permettant la classification des roches et des sols à l'aide de leurs caractéristiques pressiométriques (Baud et Gambin, 2011)..... | 48 |
| Illustration 25 : Classification par lithologie des épaisseurs mobilisables | 48 |
| Illustration 26 : Cartographie des épaisseurs mobilisables et localisation des sondages issus de la BSS et de la bibliographie | 49 |
| Illustration 27 : Sigle et nomenclature attribués à chaque ensemble géomorphologique | 50 |
| Illustration 28 : Tableau résumant les caractéristiques principales des ensembles géomorphologiques..... | 51 |
| Illustration 29 : Diagramme en boîte illustrant les quartiles Q25, Q50 et Q75 | 52 |
| Illustration 30 : Cartographie des ensembles géomorphologiques homogènes identifiés sur la commune d'Algrange (légende complète en Illustration 31) | 56 |
| Illustration 31 : Légende complète de la cartographie des ensembles géomorphologiques..... | 57 |
| Illustration 32 : Echelle de classification de la sensibilité au glissement de terrain | 58 |
| Illustration 33 : Hiérarchisation de la sensibilité des ensembles lithologiques régionales présents dans les côtes du Dogger dans la région Grand Est (notés en gras celles présentes sur la commune) | 58 |
| Illustration 34 : Critères de caractérisation lithologique et hiérarchisation de leur sensibilité au glissement de terrain | 59 |
| Illustration 35 : Comparaison de la sensibilité lithologique entre lithologies régionales et communales..... | 60 |
| Illustration 36 : Sensibilité lithologique communale des formations mobilisables | 60 |
| Illustration 37 : Hiérarchisation de la sensibilité géomorphologique au glissement de terrain des différents ensembles communaux..... | 61 |
| Illustration 38 : Glissements de terrain localisés sur les versants de marnes feuilletées sur les communes limitrophes (en vert) et inventaire des glissements de terrain au sein de la zone d'étude (en rouge) sur fond de carte géologique imprimée au 1/50 000 ^{ème} | 62 |
| Illustration 39 : Répartition du nombre de glissements de terrain et indices d'instabilité d'une intensité donnée par niveau de susceptibilité au glissement de terrain | 63 |
| Illustration 40 : Exemple d'échelle d'intensité (guide méthodologique (1999), COTECH et retour d'expérience du BRGM)..... | 64 |
| Illustration 41 : Hiérarchisation des ensembles géomorphologiques par niveau d'intensité maximale connue. Aucun indice d'intensité connue n'a été cartographié pour 14 des 21 ensembles géomorphologiques reconnus (nc = non connue)..... | 65 |
| Illustration 42 : Répartition des glissements et indices de déstabilisation cartographiés par niveau d'intensité | 66 |
| Illustration 43 : Description des paramètres définissant géométrie du glissement (modifié depuis Domej et al., 2020) | 68 |
| Illustration 44 : Représentation schématique du ratio entre les paramètres des dimensions reliées (Domej et al., 2020) (la moyenne des quatre valeurs de ratio est utilisée : H/D=5,78) | 68 |
| Illustration 45 : Exemple d'échelle d'intensité (guide méthodologique (1999), COTECH et retour d'expérience du BRGM)..... | 68 |

| | |
|---|----|
| Illustration 46 : Schéma conceptuel résumant l'approche géométrique utilisée pour estimer la profondeur maximale possible d'un glissement de longueur et d'angle de pente connu. Le niveau d'intensité correspondant à chaque profondeur tel que défini sur l'illustration 45, est représenté par les couleurs rouge (forte), orange (moyenne) et jaune (faible). Et détermination des seuils de pente en fonction des intensités moyenne et forte (SpM et SpF) | 69 |
| Illustration 47 : Caractérisation de l'intensité maximale possible par ensemble géomorphologique | 70 |
| Illustration 48 : Caractérisation de l'intensité maximale possible par ensemble de talus localisé | 71 |
| Illustration 49 : Caractérisation de l'intensité maximale retenue (de référence) par comparaison des intensités maximales connues et possibles | 72 |
| Illustration 50 : Diagramme en boîte représentant la comparaison entre le seuil SpM et le percentile Q25 | 73 |
| Illustration 51 : Table des probabilités d'occurrences par niveau d'intensité | 74 |
| Illustration 52 : Tableau présentant les paramètres de construction des scénarios de probabilité d'occurrence d'un phénomène d'intensité donnée. Les polices et couleurs d'écritures choisies permettent d'identifier les principaux facteurs ayant contraints la caractérisation des scénarios : en gras, principalement contraint par l'intensité de référence ; en italique, principalement contraint par la sensibilité géomorphologique ; en bleu, principalement contraint par les seuils de pentes. | 75 |
| Illustration 53 : Matrice de définition de l'aléa | 76 |
| Illustration 54 : Cartographie de l'aléa au glissement de terrain de niveau d'intensité faible..... | 77 |
| Illustration 55 : Cartographie de l'aléa au glissement de terrain de niveau d'intensité moyen.... | 77 |
| Illustration 56 : Cartographie de l'aléa au glissement de terrain de niveau d'intensité fort | 78 |
| Illustration 57 : Définition de l'aléa pour chaque ensemble géomorphologique | 79 |
| Illustration 58 : Cartographie de l'aléa au glissement de terrain sur la commune d'Algrange | 80 |
| Illustration 59 : Répartition de la densité de glissements et indices de mouvement en fonction du niveau d'aléa et selon leur intensité | 81 |

Liste des annexes

| | | |
|----------|--|-----|
| Annexe 1 | : Liste des documents collectés lors des recherches bibliographiques | 87 |
| Annexe 2 | : Analyse de la BDMVT et localisation des mouvements retenus | 89 |
| Annexe 3 | : Tableaux de synthèse des données issues de forages sélectionnés | 93 |
| Annexe 4 | : Analyse des données préssiométriques à partir du diagramme Pressiorama® . | 97 |
| Annexe 5 | : Inventaire des glissements et indices de déstabilisation cartographiés sur la commune d'Algrange | 101 |
| Annexe 6 | : Inventaire des glissements de terrain cartographiés à proximité de la commune d'Algrange | 107 |
| Annexe 7 | : Logigramme décisionnel utilisé pour la construction des scénarios d'événements | 111 |
| Annexe 8 | : Cartographie de l'aléa glissement de terrain sur la commune d'Algrange | 115 |

Carte hors-texte

Cartographie de l'aléa glissement de terrain sur la commune d'Algrange au 1/5 000^{ème}

1. Introduction

1.1. OBJET DE L'ETUDE

La commune d'Algrange a été le siège de plusieurs glissements de terrain. La base de données nationale sur les mouvements de terrain (BDMVT), mentionne un total de 8 glissements de terrain. Quatre d'entre-eux sont situés au sein d'une zone géomorphologique caractérisée par un substrat calcaire et deux d'entre eux sont localisés au sein des faciès des marnes feuilletées du Toarcien. Un descriptif détaillé de ces glissements est présenté en Annexe 5.

La commune est dotée d'un Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) Mouvements de terrain datant de 1986.

Une actualisation des cartes d'aléa associées au PPRN est nécessaire en raison :

- des progrès réalisés au titre de la connaissance géologique et de l'évaluation des aléas (évolution des méthodes et des outils notamment) ;
- de la nature des données accessibles aujourd'hui (notamment morphologiques) ;
- de la nécessaire intégration de la problématique du changement climatique qui laisse présumer d'une succession de plus en plus rapide de phénomènes extrêmes (sécheresses intenses suivies par des périodes fortement pluvieuses) qui peuvent potentiellement déstabiliser des terrains qui étaient considérés jusqu'alors comme peu sensibles aux mouvements de terrain.

Un programme pluriannuel de révision des cartes d'aléa, préalable à la révision des PPRN de la vallée de la Moselle a été établi sur la base d'une hiérarchisation des communes vis-à-vis du risque glissement de terrain (Note Technique 2016 LOR 379 - *Illustration 1*).

Parmi ces communes, la commune d'Algrange fait l'objet de la présente étude.

Cartographie de l'aléa glissements de terrain sur la commune d'Algrange

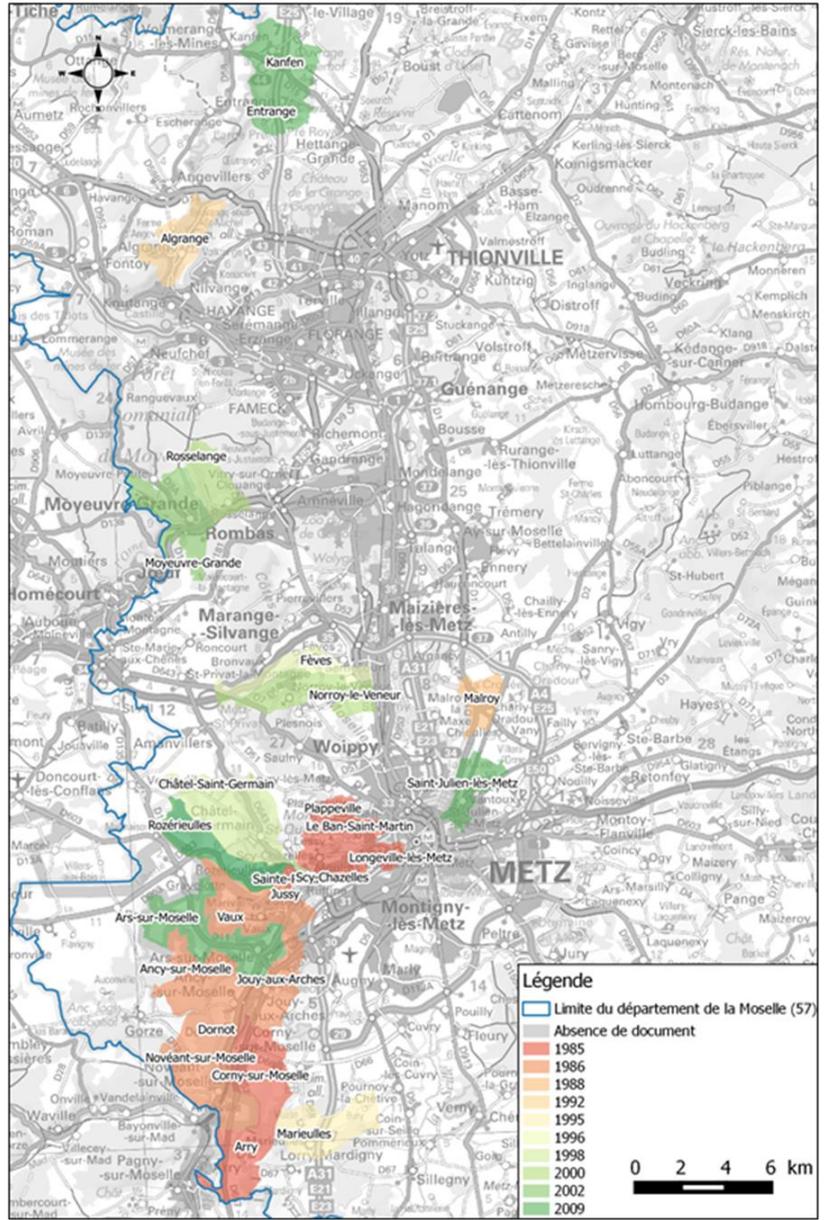


Illustration 1 : Localisation des communes devant faire l'objet d'une révision du PPRN – Vallée de la Moselle (Note Technique 2016 LOR 379)

Par ailleurs cette commune fait l'objet d'une forte pression foncière, justifiant du caractère urgent de la révision de la carte d'aléa.

Dans le cadre des missions d'Appui aux Administrations, le BRGM a réalisé en 2020 une mise à jour de l'aléa glissement de terrain sur le secteur d'une ancienne friche sidérurgique (ZAC de la Paix), du fait de la forte modification de topographie suite au démantèlement de l'usine (RP-70298-FR, 2020).

L'objectif de cette étude est de réaliser une évaluation et une cartographie de l'aléa glissements de terrain sur la commune d'Algrange, à l'échelle du 1/5 000^{ème}.

Les phénomènes de chutes de blocs, de retrait-gonflement, les affaissements et effondrements liés à la présence de cavités naturelles ou anthropiques tout comme les coulées de boues ne seront pas pris en compte dans cette étude.

Dans le cadre de PPRN, l'évaluation de l'aléa au glissement de terrain consiste à définir la probabilité d'occurrence d'un phénomène de type « glissement », d'intensité donnée, sur une période de référence de 100 ans. Pour ce faire, il est nécessaire de réaliser un levé lithologique détaillé des terrains présents sur le territoire à cartographier (la commune) et de les caractériser vis-à-vis de leur stabilité, qui dépend notamment des contextes morphologiques. Un inventaire des phénomènes de glissements de terrain connus ou des indices de déstabilisation observés est impératif afin de définir les scénarios de références (caractérisant les intensités de phénomènes redoutés). Cartographiquement, le croisement de la probabilité d'occurrence et du niveau d'intensité caractérise l'aléa en tout point du territoire.

L'évaluation de l'aléa, et notamment dans sa composante « probabilité d'occurrence », est basée sur l'expertise et demeure qualitative. Elle est basée sur les données disponibles au moment de la réalisation de la carte (aucune modélisation ou investigation géotechnique complémentaires notamment ne sont réalisées). Un modèle numérique de terrain (MNT) avec une résolution de 5 m a été utilisé dans le cadre de cette étude. Celui-ci permet d'identifier les variations de pentes et certains indices de glissement de terrain.

1.2. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

La commune d'Algrange est située au cœur du bassin ferrifère de Briey-Longwy, à environ 8km à l'ouest de Thionville.

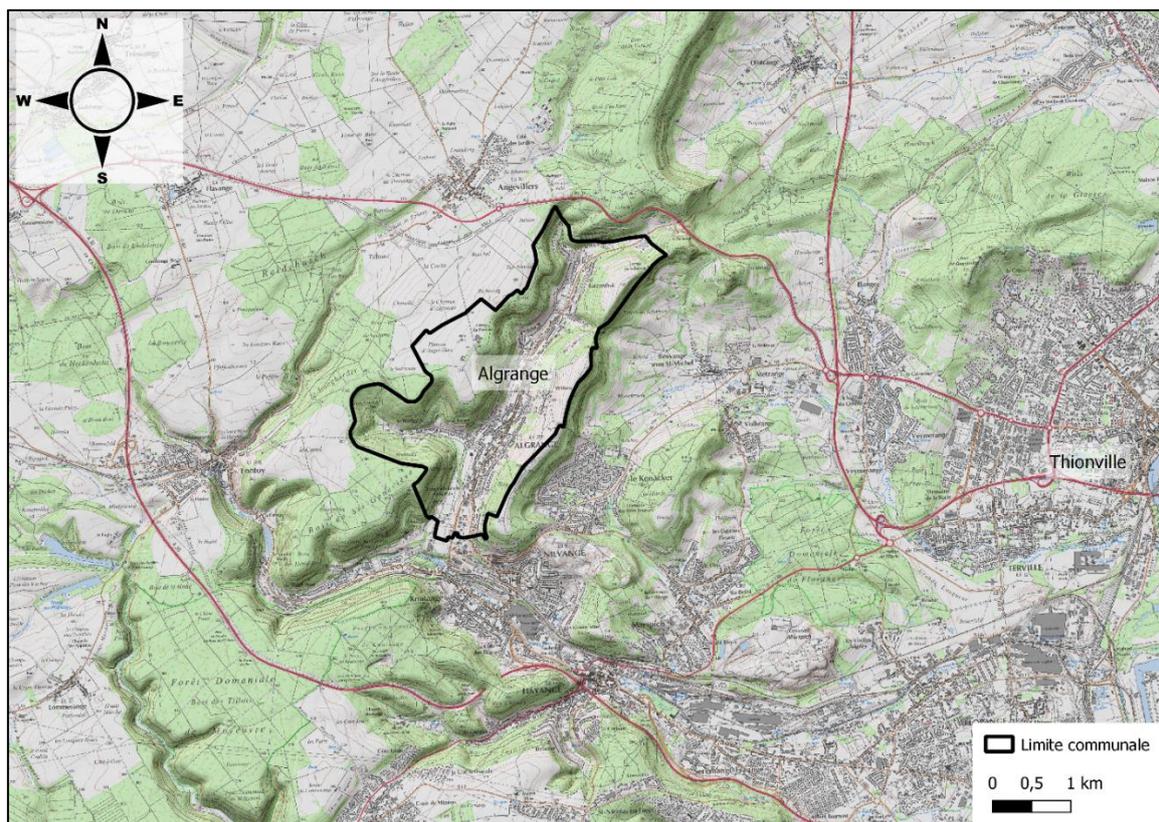


Illustration 2 : Localisation de la zone d'étude sur fond de carte IGN Scan25

1.3. CONTEXTE GEOLOGIQUE

1.3.1. Généralités

Le sous-sol du territoire de la zone d'étude est constitué d'une succession de couches de sédiments déposés par la mer à l'ère Secondaire (Mésozoïque), pendant la période du Jurassique, et plus précisément à l'époque du Lias (Jurassique inférieur) et du Dogger (Jurassique moyen), soit entre environ -183 et -168 millions d'années. Les formations du Lias, qui constituent le pied de la Côte de Moselle, recouvrent la majeure partie de la zone d'étude sont essentiellement argileuses et marneuses. Les formations du Dogger, qui constituent le front et le revers de la côte (le plateau) sont majoritairement calcaires avec quelques passages marneux (Illustration 3).

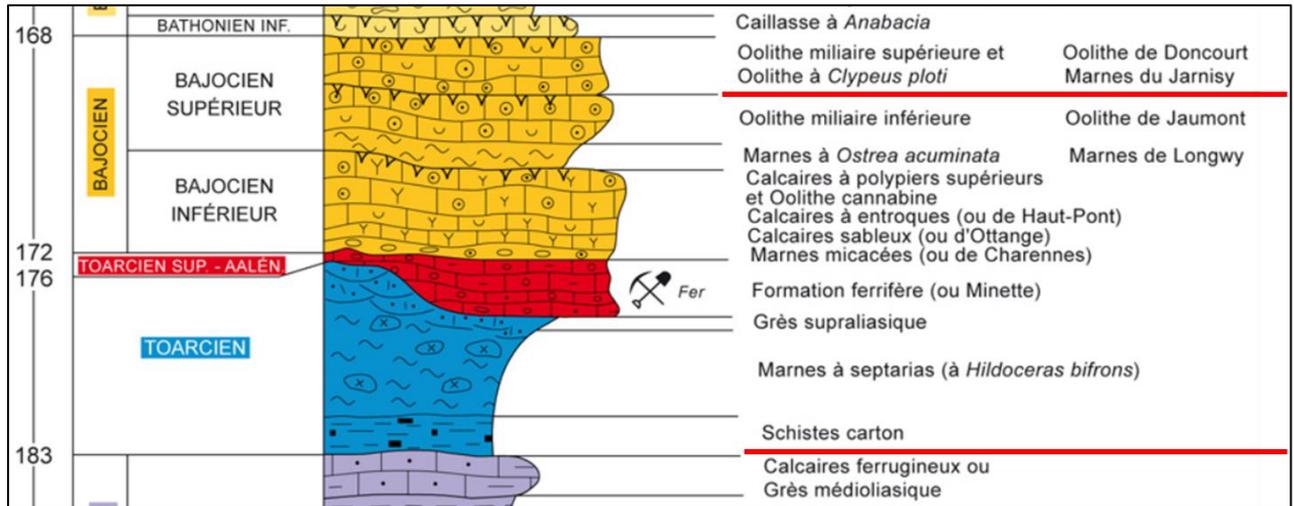


Illustration 3 : Colonne lithostratigraphique des formations présentes sur la zone d'étude (délimitées par les traits rouges)

1.3.2. Description des formations géologiques du substratum

Les formations géologiques issues de la carte géologique harmonisée à l'échelle du 1/50 000^{ème} du département de la Moselle sont présentées ci-après (Illustration 4).

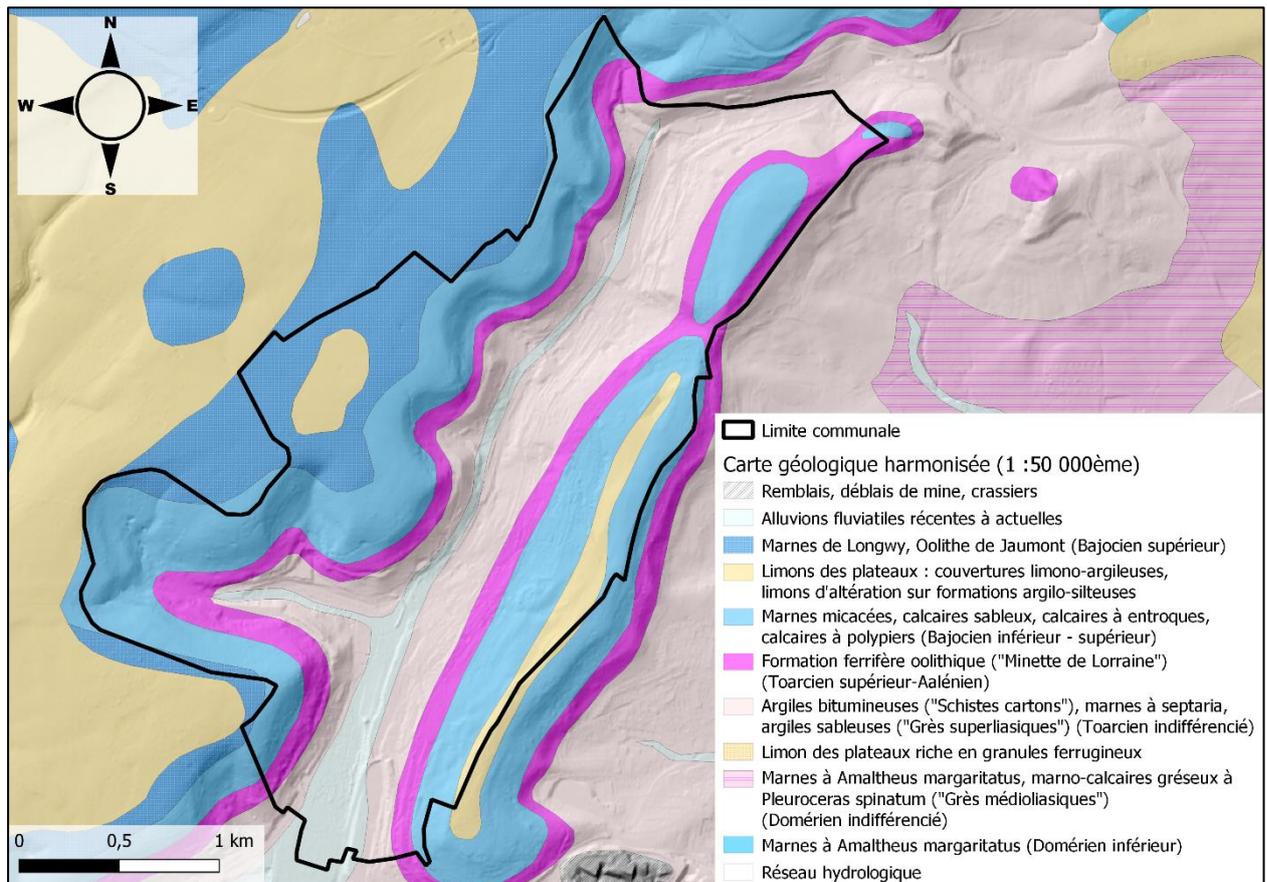


Illustration 4 : Extrait de la carte géologique harmonisée à l'échelle du 1/50 000^{ème} du département de la Moselle sur la zone d'étude (source BRGM)

Les descriptions suivantes sont issues de la carte géologique de Longwy-Audun-Le-Roman et de sa notice, ainsi que de la carte géologique harmonisée du département de la Moselle et de son rapport associé. Cette description respecte la succession des formations géologiques rencontrées au substratum, des plus anciennes aux plus récentes.

Les descriptions suivantes sont regroupées selon les ensembles stratigraphiques de la carte géologique harmonisée, et non pas par ensemble lithologique (même nature de sol). Ils regroupent régulièrement plusieurs lithologies différentes qui sont décrites dans les paragraphes afférents mais seront bien séparés lors de la description des terrains effectivement reconnus lors des campagnes de terrain (ensembles lithologiques communaux observés sur le terrain décrits et détaillés en section 3.2.3 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** et 3.2.3 b).

Ce secteur fait partie de la bordure orientale du Bassin Parisien, les séries sédimentaires présente une structure globalement tabulaire avec un pendage moyen de 3° à 4° en direction de l'ouest. Le territoire d'Algrange, n'est pas affecté par la présence de faille régionale.

a) Jurassique inférieur (Lias)

1) Argiles bitumineuses ("Schistes cartons"), marnes à septaria, argiles sableuses ("Grès supraliasiques") (Toarcien)

Le Toarcien est représenté par une série essentiellement marneuse constituant le talus de la cuesta bajocienne. Elle peut atteindre dans la région une épaisseur de 130 à 140 m. (épaisseur d'environ 70 m sur la zone d'étude).

À la base de cette série, les « schistes cartons » ont une épaisseur d'environ 30 m. Il s'agit de marnes bitumineuses noires ou grises, indurées, qui gonflent et acquièrent une schistosité marquée par altération météoritique, du fait de leur surconsolidation, ce qui leur confère des caractéristiques géotechniques très médiocres. Cette série se poursuit par l'ensemble des marnes à septaria et se termine par quelques bancs calcaires ou niveaux à nodules calcaires formant le « Grès supraliasiques ».

Au sein de la zone d'étude, le bas de la série marquée par les schistes cartons n'est pas atteint, le fond de vallée est caractérisé par le faciès des marnes à septaria.

Lithologies principales : marne sableuse, argile bitumineuse, marne (33 % < CO₃ < 66 %).

Altération : Ces argiles s'altèrent très facilement sur plusieurs mètres, donnant des argiles fines peu cohésives. La transition vers la roche mère passe par un faciès feuilleté (dû à la structure interne de ces argiles) se traduisant par autant de plans de discontinuité et donc de glissement potentiel.

b) Jurassique moyen (Dogger)

1) Formation ferrifère oolithique ("Minette de Lorraine") (Aalénien)

Cette formation ferrugineuse, à l'origine du minerai de fer oolithique phosphaté ou « minette », est représentée par une épaisseur variable allant de 20 à 60 m. Cette formation se constitue de plusieurs couches, d'allure lenticulaire, montrant des variations rapides de puissance et de teneur en fer. Ces différentes couches sont représentées par des calcaires ferrugineux plus ou moins oolithiques et des minerais chloriteux, oolithique ou non. Sous le nom de « Crassin » sont représentés des niveaux coquilliers, parfois accompagnés de niveaux conglomératiques. Et sous le nom de « Buck » se distingue des stériles marneux représentés par des marnes gris-vert à gris-bleu. La limite supérieure de l'Aalénien est marquée par un conglomérat. Cette formation affleure de part et d'autre de la vallée, à flanc de coteau et a fait l'objet d'une forte exploitation minière en souterrain.

Lithologies principales : oolithe ferrugineuse, grès coquiller, argile.

Altération : L'altération de ce faciès se présente souvent sous forme de plaquettes calcaires de taille centimétriques à décimétriques et de blocs englobées dans une matrice argileuse.

2) Marnes de Chareennes, Calcaire de Haut-Pont et calcaires à Polypiers (Bajocien moyen et inférieur)

La partie basse de cette formation correspond, sur une épaisseur d'environ 25 à 40 m, à des argiles et marnes gris-bleu avec des lits calcaires correspondant aux marnes micacées (ou « marnes de Chareennes »).

Au-dessus se trouve le calcaire de Haut-Pont constitué de calcaire spathiques et coquilliers de plus en plus sableux, dont la base est marquée par des niveaux conglomératiques ferrugineux ou un niveau de calcaire à oolithique ferrugineuse.

Cette formation se termine par les calcaires à Polypiers décrit par des calcaires blanc – jaunâtre coquilliers et d'aspect grenu, dont un niveau inférieur est séparé du niveau supérieur par environ 10 m de marnes (marnes d'Audun-le-Tiche).

Lithologies principales : marne (33 % < CO₃ < 66 %), calcaire sableux, calcaire à entroques.

Altération : L'altération des formations calcaires se présentent sous forme de plaquettes fines et de blocs. Les formations marneuses présentent une altération sous forme d'argile marneuse assez compacte.

3) Marnes de Longwy, Oolithe de Jaumont, Marnes de Jarnisy (Bajocien supérieur)

La base de cette formation est présentée par des marno-calcaires sableuses à brachiopodes, équivalent des « marnes de Longwy ». Se trouve ensuite « l'Oolithe de Jaumont », calcaire jaune plus ou moins coquillier, oolithique et surtout alvéolaire, à stratification entrecroisées. La fin de cette formation est marquée par un complexe marno-calcaire et argileux (« Marnes de Jarnisy ») avec à la base un horizon fossilifère riches en granules et fausses oolithes ocres.

Lithologies principales : marne (33 % < CO₃ < 66 %), calcaire oolithique.

Altération : Ces calcaires présentent généralement une altération en débit en blocs ou en plaquettes centimétriques à décimétriques, résultant du croisement entre une forte densité de fracturation et une stratification oblique.

1.3.3. Description des formations superficielles

Les formations superficielles, dont les limites cartographiques ont été modifiées suite aux observations de terrain (cf. section 3.2.1.b), sont décrites à partir du rapport de la carte géologique harmonisée et des observations de terrain. Elles sont listées ci-dessous.

1) Remblais

Les alluvions récentes cartographiées en fonds de vallées sur la carte géologique au 1/50 000^{ème} de de Longwy-Audun-Le-Roman n'ont pas été observées sur le terrain.

Le fond de vallée de la commune d'Algrange est fortement urbanisé avec une structure sous forme de terrasses anthropiques, impliquant la présence de nombreux talus. Bien que non observés de façon homogène, une formation superficielle de remblais a été considéré en fond de vallée au sein des secteurs urbanisés.

2) Colluvions

Non cartographiés au sein de la zone d'étude sur les cartes géologiques au 1/50 000^{ème} de de Longwy-Audun-Le-Roman, cette formation superficielle a toutefois été observée sur le terrain. Ces colluvions correspondent à l'accumulation des produits d'altérations les plus fins des calcaires présents en amont des versants. Ils sont composés d'argiles de décalcification et de blocs calcaires anguleux centimétriques, à décimétriques. En partie haute des versants, ces colluvions sont localement remplacés par des formations d'éboulis.

Les formations de recouvrement limoneuses principalement cartographiées sur la carte de Longwy-Audun-Le-Roman au niveau des plateaux et sommets n'ont pas été observées sur le terrain.

1.4. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

La zone d'étude est caractérisée par 4 unités hydrogéologiques (*Illustration 5*) :

- 1) L'unité aquifère des **calcaires du Bajocien du Bassin Parisien**. Il s'agit d'une entité hydrogéologique à parties libres et captives de milieu matricielle et fissuré.
- 2) L'unité semi-perméable de la **formation ferrugineuse (minerai de fer oolithique) de l'Aalénien de l'est du Bassin Parisien**. Cette entité hydrogéologique à parties libres et captives est caractérisé par un milieu fissuré.
- 3) L'unité imperméable formée des **Grès supraliasiques, marnes et schistes carton du Lias supérieur du Bassin Parisien**, caractérisé par un milieu poreux.
- 4) Une partie de la nature de la **formation ferrifère (Minette de Lorraine) de l'Aalénien-Bajocien dans le bassin de Briey-Longwy**, n'a pas été caractérisé.

Du fait de sa position perchée, l'aquifère des calcaires du Bajocien contribue à alimenter des circulations diffuses au niveau de la formation des Argiles bitumineuses ("Schistes cartons"), marnes à septaria, argiles sableuses ("Grès supraliasiques") du Toarcien, sur lesquelles sont observées des sources (*Illustration 6*).

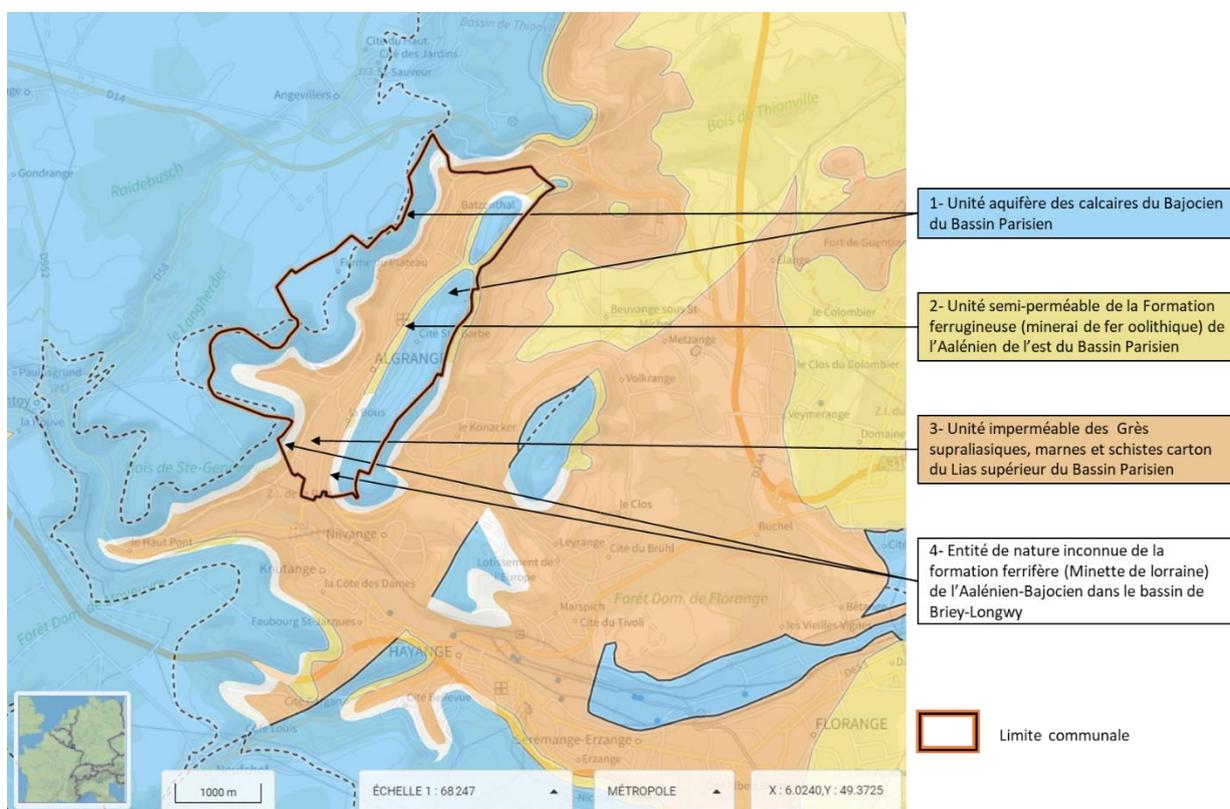


Illustration 5 : Cartographie des unités hydrogéologiques de la zone d'étude (source BDLISA – eau France)

1.5. CONTEXTE HYDROLOGIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

D'un point de vue hydrologique, le ruisseau canalisé l'Algrange, traverse la commune du Nord au Sud, puis se jette dans *La Fensch* qui s'écoule d'est en ouest à 300 m au sud de la commune (*Illustration 6*).

D'un point de vue morphologique, la commune d'Algrange correspond à une vallée d'axe nord-est/sud-ouest dont on distingue 3 unités morphologiques associés à un relief de côtes (*Illustration 6*) :

1) A l'ouest, la côte et le plateau

La partie ouest est marquée par le front de la cuesta bajocienne. La côte est caractérisée au nord par le Bois d'Algrange et au sud par le Bois de Ste Geneviève et est marquée du haut au bas de versant par les faciès calcaires et marneux du Bajocien inférieur et moyen, des calcaires de l'Aalénien puis des faciès argileux du Toarcien. Dans la partie sud-ouest, une incision de la côte donne lieu à une vallée secondaire d'axe ouest-est, la vallée de Burbach. Le revers de côte est marqué par le plateau d'Angevillers, culminant à une altitude de 397 m et armé par les faciès calcaires et marneux du Bajocien supérieur.

2) Au centre, la vallée allongée incisée dans les marnes du Toarcien :

La vallée d'Algrange orientée nord-est/sud-ouest est incisée sur environ 4 km de long et 100 m de large au sein des faciès argileux du Toarcien, recouverts en fond de vallée par les formations anthropiques de remblais. Ce fond de vallée étroit est marqué au nord par une altitude de 297 m et de 225 m au sud. La zone urbanisée d'Algrange s'étend en fond de vallée et remonte sur le bas des versants avec une structure en terrasse.

3) A l'est, des reliefs témoins, armés des faciès calcaires

A l'est, les reliefs témoins sont caractérisés au nord par le Batzenthal culminant à 405 m d'altitude, au centre par le Witten à une altitude de 395 m puis Le Plateau et au sud la Côte des Moineaux culminant à une altitude de 354 m. Les faciès présents sont identiques à ceux du versant d'en face avec de l'amont vers l'aval, les calcaires et marnes du Bajocien moyen et inférieur, les calcaires de l'Aalénien puis les argiles du Toarcien.

Sur le territoire de la commune, les niveaux ferrifères de l'Aalénien affleurant ont fait l'objet d'une exploitation minière en souterrain.

La formation ferrifère de l'Aalénien, affleurant à flanc de coteau de part et d'autre de la vallée, a fait l'objet d'une forte exploitation minière en souterrain. Le territoire de la commune est couverte par une carte des aléas miniers « mouvements de terrain » (Géoderis, 2010).

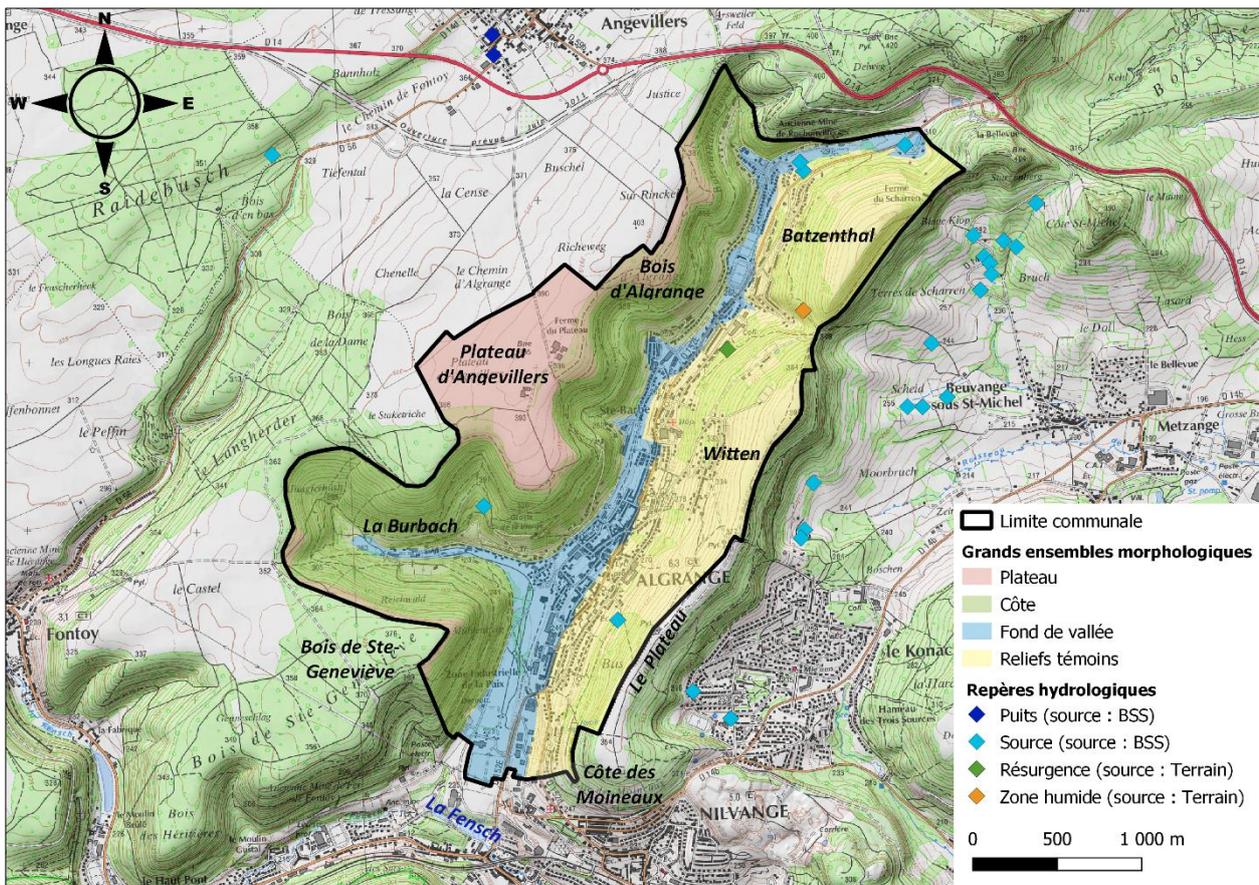


Illustration 6 : Cartographies des grands ensembles morphologiques et des repères hydrologiques

2. Collecte et structuration des données

La phase documentaire est couplée à la reconnaissance de terrain qui précise la nature et la géométrie des mouvements historiques, et identifie les indices d'éventuels instabilités non reconnus lors de la phase bibliographique. La collecte des informations disponibles (données et observations) s'appuie sur :

- les archives du BRGM (rapports, cartes géologiques) ;
- les dossiers communaux disponibles dans les locaux du BRGM à Nancy ;
- une enquête auprès de la mairie ;
- la Banque de données du Sous-Sol (BSS) gérée par le BRGM (<http://infoterre.brgm.fr/>) ;
- la base de données mouvement de terrain du portail Géorisque (<http://www.georisques.gouv.fr/>).

2.1. ARCHIVES DU BRGM

Au cours de la phase bibliographique, plusieurs documents ont été recueillis au sein des archives du BRGM. Il s'agit :

- de la carte géologique de LONGWY-AUDUN-LE-ROMAN, accompagnée de sa notice ;
- de la carte géologique harmonisée à l'échelle du 1/50 000^{ème} du département de la Moselle et de son rapport associé ;
- de documents et rapports issus des archives au sein des locaux du BRGM à Nancy ;
- des rapports d'anciennes études réalisés sur le secteur en archive sur le serveur local du BRGM ou disponibles sur le portail infoterre (<http://infoterre.brgm.fr/>) ;
- de la carte des aléas miniers (Geoderis) ainsi que des plans miniers géoréférencés des exploitations de mines de fer (6 concessions concernées).

La liste complète des documents issus des archives du BRGM et consultés pour cette étude est fournie en Annexe 1.

2.2. ENQUETE AUPRÈS DE LA MAIRIE

Une enquête a été réalisée auprès de la commune d'Algrange, par le biais d'un mail envoyé en date du 21/07/2022 faisant la demande :

- des rapports ou comptes rendu géotechniques relatifs à des sondages, prélèvements ou étude de sols ;
- des rapports ou comptes rendu relatifs à des dimensionnement de fondations ou de confortement de talus ;
- une liste des secteurs soumis à - ou de projets ayant dû faire l'objet de - prescriptions de construction particulières (incluant, si possible, les documents relatifs à ces prescriptions) ;
- des rapports ou comptes rendu relatifs à des mouvements de terrain (glissements de terrain) même anciens ;

- à défaut de documents papier, toute information, ou liste, de cas correspondant à ceux cités dans les points précédents.

Le retour de la mairie a permis de collecter 16 rapports géotechniques d'étude de sol dont les données des forages et sondages ont permis de compléter les informations de la BSS (cf. section 2.3), ainsi que plusieurs documents relatifs à des études précédemment réalisés sur le secteur de la zone industrielle de la Paix.

La liste complète des rapports fournis par la mairie et consultés pour cette étude est détaillée en Annexe 1.

La mairie n'a apporté aucune information supplémentaire concernant d'éventuelles mouvements de terrain.

2.3. BASE DE DONNEES DU SOUS-SOL (BSS)

La banque du sous-sol (BSS) renseigne les données issues des forages, sondages, puits ou sources existants sur le territoire national. Dans le cadre de cette étude, cette base de données a été enrichie des forages et sondages issus des rapports géotechniques recueillis lors de la phase bibliographique. Les données de forages ont été utilisées pour obtenir des informations sur la nature et l'épaisseur des terrains meubles présents localement. Certains forages présentent également des données préssiométriques qui ont été utilisées afin de déterminer plus précisément les épaisseurs mobilisables (cf. section 3.2.3.c) et Annexe 4).

Ainsi un total de 52¹ forages (dont 38 provenant de la BSS) est disponible sur la zone d'étude et à proximité immédiate.

Parmi les différents forages, seuls les forages apportant suffisamment de données sur la nature et l'épaisseur des formations de surface ont été utilisés. Ainsi, un total de 21 forages a finalement été retenu (*Illustration 7*). La description des forages retenus et les informations déduites sont présentés en Annexe 3.

Dans la suite de ce rapport, pour des raisons de simplicité de lecture, les forages seront nommés par les 4 dernières lettres de leur identifiant BSS, propres à chaque forage.

¹ Les rapports géotechniques issus de la bibliographie peuvent contenir plusieurs forages, apportant des informations généralement similaires à l'échelle d'une parcelle. De ce fait, même lorsque plusieurs forages d'un même rapport ont été géolocalisés et utilisés dans cette étude, ceux-ci ne comptent que pour un au sein de l'inventaire.

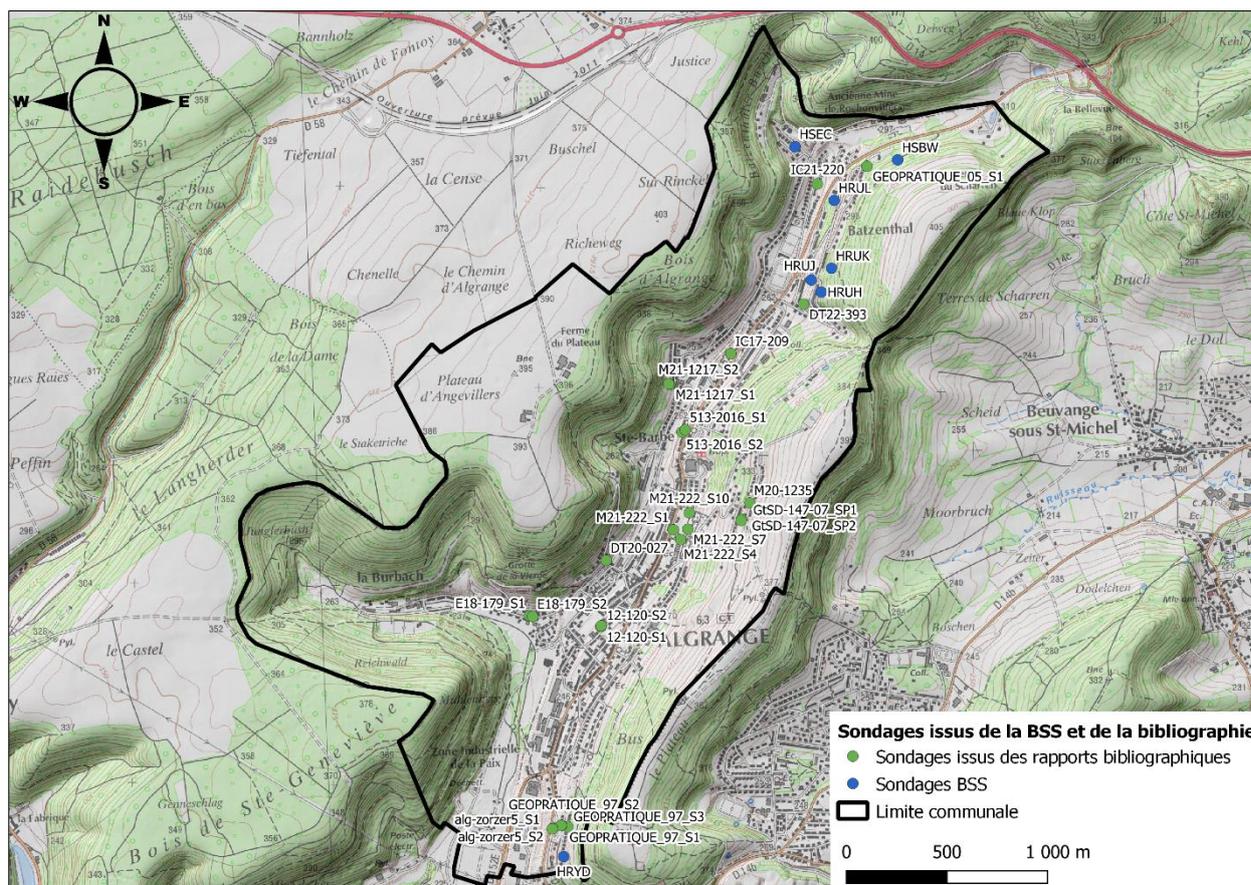


Illustration 7 : Cartographies des sondages issus de la base de données du sous-sol (BSS) et des rapports bibliographiques

2.4. BASE DE DONNEES MOUVEMENTS DE TERRAIN (BDMVT)

La base BDMVT recense les phénomènes avérés de types glissements de terrain, éboulements, effondrements, coulées de boue et érosions de berges sur le territoire français (métropole et DOM) dans le cadre de la prévention des risques naturels mise en place depuis 1981. Elle permet principalement le recueil, l'analyse et la restitution des informations de base nécessaires à l'étude des phénomènes dans leur ensemble ainsi qu'à la cartographie des aléas qui leur sont liés. La base BDMVT est gérée et développée par le BRGM depuis 1994 avec le soutien des ministères, initialement le MATE (Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement), puis le MEDD (Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable) et maintenant le MEDAD (Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables), en collaboration avec le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC), le réseau de l'équipement (LR et CETE) et les services de Restauration des Terrains en Montagne (RTM).

Elle a été utilisée dans le cadre de cette étude afin d'établir l'inventaire des glissements de terrain permettant d'analyser la répartition des glissements de terrains connus en fonction de la géologie présente à l'échelle régionale (cf. section 3.2.2).

L'inventaire des glissements de terrain est également complété par une étude des photographies aériennes récentes et anciennes (disponible sur le portail IGN « remonter le temps » et Google Earth), une analyse des documents bibliographiques ainsi que des campagnes de terrain permettant de confirmer et compléter les observations recueillies.

Ainsi, un total de 15 mouvements de terrain est identifié au sein de la commune, dont :

- 5 issus de la BDMVT exclusivement ;
- 3 issus de la BDMVT et mentionnés en bibliographie ;
- 2 issus de la bibliographie exclusivement ;
- et 5 issus des campagnes de terrain.

A proximité immédiate de la zone d'étude (communes limitrophes), 12 mouvements de terrain issus de la BDMVT sont cartographiés.

Seules les glissements de terrain d'origine naturel ont été conservés au sein de l'inventaire à l'échelle du territoire de la commune. Ainsi en cumulant les données de la BDMVT, des campagnes de terrain, et de la bibliographie un total de 12 glissements ou indices de glissements est recensé sur le territoire de la commune d'Algrange (Illustration 8, Annexe 5 et Annexe 6).

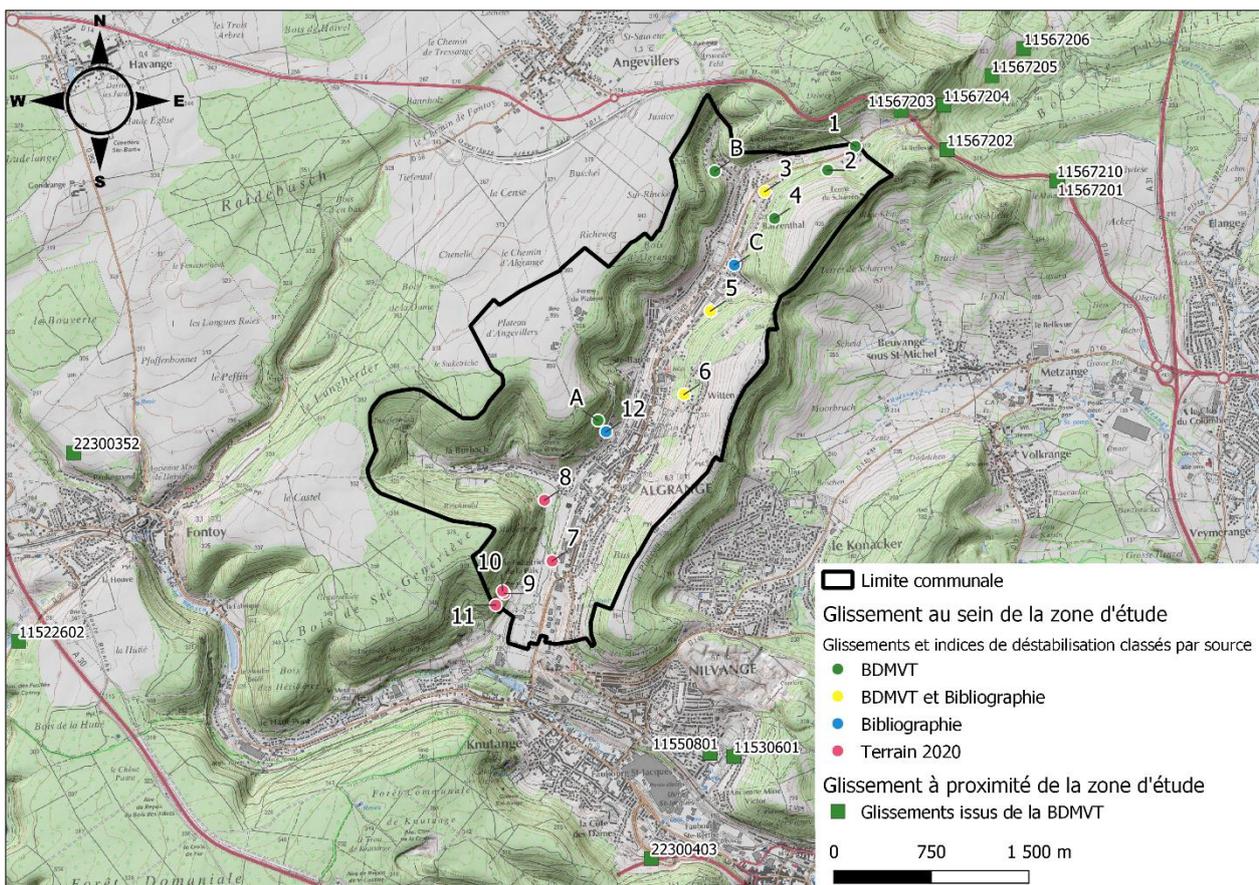


Illustration 8 : Cartographie de l'ensemble des glissements de terrain localisés au sein et à proximité de la zone d'étude (A, B, C : mouvements répertoriés en BDMVT mais non gardés dans l'inventaire final (cf. section 3.2.2.b) ; 1 à 12 : mouvements de source diverses et conservés dans l'inventaire final ; 115xxx, 223xxx, : indice des mouvements en BDMVT et localisés en dehors de la zone d'étude)

3. Cartographie de l'aléa « glissement de terrain »

3.1. METHODOLOGIE

3.1.1. Principe général

L'aléa correspond à la manifestation d'un phénomène naturel ou anthropique d'occurrence et d'intensité donnée (définition du Guide général PPRN, 2016). L'aléa devrait ainsi être cartographié en croisant l'intensité des phénomènes avec leur probabilité d'occurrence. Le Guide PPR précise que dans le cadre des mouvements de terrain, la probabilité d'occurrence paraît souvent difficile à estimer. Il accepte dans ce cadre une approche qui s'appuie sur « l'évaluation de la prédisposition du site au type de phénomène concerné » (guide général PPRN, 2016).

La méthodologie proposée s'appuie sur les phases d'analyses inspirées du Guide Méthodologique pour l'élaboration des Plan de Prévention des Risques mouvements de terrain (PPRmt) (MATE/METL, 1999), des résultats des groupes de travail (Cotechs, MEDDE, 2015) à l'échelle nationale dans la perspective de la révision des guides méthodologiques PPR Montagne. Elle évalue :

- la probabilité d'occurrence (assimilée à la prédisposition des sites à produire un événement donné dans une période de référence). Cette démarche consiste à reconnaître la sensibilité des terrains présents, la prédisposition due à la topographie des secteurs, les antécédents connus, les indices précurseurs observables et les symptômes d'évolution et d'identifier les paramètres favorables au déclenchement des processus d'instabilité ;
- l'intensité des phénomènes en termes de potentiel de dommages, de grandeur physique du phénomène (volume, vitesse de mouvement) ou selon l'importance des mesures qu'il pourrait être nécessaire de mettre en œuvre pour se prémunir des phénomènes. Cette approche est basée sur les données disponibles concernant les phénomènes historiques ou cartographiés sur le terrain ainsi que sur l'épaisseur de terrains mobilisables (terrains superficiels non consolidés et frange d'altération).

Cette approche est qualitative et les niveaux de sensibilités au glissement de terrain, d'intensité des phénomènes ou de probabilité d'occurrence ont été classés en catégories allant de négligeable à forte.

La méthodologie appliquée dans cette étude est détaillée dans les chapitres suivants. Elle a consisté à définir la probabilité d'occurrence de glissement d'une intensité donnée par zone géomorphologique homogène, ce pour les trois niveaux d'intensité retenus sur la commune, faible, moyenne et forte. Cartographier l'aléa revient à répondre aux questions suivantes en chaque point du territoire :

- quelle est la probabilité d'occurrence d'un glissement d'intensité faible ?
- quelle est la probabilité d'occurrence d'un glissement d'intensité moyenne ?
- quelle est la probabilité d'occurrence d'un glissement d'intensité forte ?

Avec les définitions de probabilité d'occurrence suivantes :

- négligeable : correspond à une probabilité négligeable dans une période de retour de 100 ans ;
- faible : la probabilité est non négligeable dans les 100 ans bien qu'incertaine ;
- moyenne : l'apparition de glissement est crainte dans les 100 ans et probable en cas de modifications topographiques ;
- forte : l'apparition de phénomène est certaine dans les 100 ans, d'ailleurs plusieurs existent déjà dans le même contexte.

Et les définitions d'intensité suivantes :

- faible : qui peut affecter des murets ou des constructions légères (appentis, abris de jardins) ;
- moyenne : qui peut affecter une maison sans conduire à sa ruine ;
- forte : qui peut affecter plusieurs maisons et/ou conduire à leur ruine ou leur inhabitabilité.

La connaissance des phénomènes historiques constitue une étape essentielle permettant d'une part d'appréhender la sensibilité d'un site et d'autre part d'identifier les conditions d'environnement (MATE/METL, 1999). Cette étape permet en particulier de caractériser l'intensité des phénomènes connus et d'identifier les contextes favorisant l'occurrence du phénomène (lithologique, géomorphologique et hydrologique). En l'absence de phénomène sur un site donné, le guide PPR admet qu'un phénomène de référence puisse être utilisé s'il a été observé dans un secteur proche présentant une configuration similaire (MATE/METL, 1999).

La caractérisation de l'aléa est définie à partir d'une probabilité d'occurrence basée sur une période de retour de 100 ans. Dans le cadre d'une étude d'aléa, l'inventaire réalisé se base sur :

- les données renseignées en BDMVT qui intègrent principalement les phénomènes ayant lieux proches des enjeux et qui présentent des incertitudes de localisation et d'origine des mouvements ;
- et sur un inventaire fait dans le cadre de cette étude et qui ne reflète donc que l'état des instabilités existantes à un instant données (période de réalisation des campagnes de terrain).

Le recensement des mouvements issus de ces deux sources ne permet donc pas de traduire à lui seul la probabilité d'occurrence sur 100 ans. Les critères lithologiques et morphologiques régulièrement identifiés dans les terrains sujets à des glissements de terrain (tel que les plans de débit, l'état décomprimé, les pentes à partir d'une certaine valeur), ont donc été considérés comme des facteurs contrôlant cette probabilité d'occurrence. Celle-ci a donc été caractérisée par secteurs géomorphologiques homogènes en tenant compte de la présence ou absence de ces critères.

3.1.2. Terminologie

Dans un souci de clarté, les différents termes et leur définition tel qu'entendu dans le reste de ce rapport sont définis ci-après :

Ensembles géologiques : Ensembles de même étage géologique (ex : Aalénien, Bajocien) tels que décrits dans les cartes géologiques à l'échelle du 1/50 000ème.

Ensembles lithologiques : Ensembles de même composition lithologique (ex : Calcaire, Marnes).

Ensembles géomorphologiques : Ensembles partageant les mêmes caractéristiques lithologiques, morphologiques (topographie et position par rapport aux versants) et hydrologiques. Ces ensembles sont définis à partir des données disponibles et de l'expertise de terrain.

Sensibilité lithologique : La sensibilité qu'un ensemble lithologique a par rapport au phénomène de glissements redoutés. Le critère principal permettant de la caractériser est son niveau de compétence (meuble ou induré) ; sa granulométrie générale et son comportement en état saturé d'eau, s'il est connu, sont également pris en compte

Sensibilité géomorphologique : La sensibilité qu'un ensemble géomorphologique a par rapport aux glissements redoutés. Elle est définie en fonction de la sensibilité lithologique, de son état hydrique général et de la morphologie globale de l'ensemble considéré. Les variations de pentes locales au sein de ces ensembles géomorphologiques influenceront la probabilité d'apparition de glissement qui pourra donc varier au sein d'un ensemble donné en fonction de la pente locale et de l'intensité considérée.

Susceptibilité au glissement de terrain : peut se traduire par la sensibilité finale d'un secteur au phénomène de glissement de terrain, une fois tous les critères lithologiques, morphologiques et hydrologiques pris en compte, sans tenir compte de l'intensité des phénomènes. Comme tout phénomène est caractérisé par une intensité qui sera, au minimum, d'intensité faible, la susceptibilité correspond également à la probabilité d'apparition d'un phénomène d'intensité au moins faible.

Probabilité d'apparition (ou d'occurrence) : correspond à la probabilité qu'un glissement de terrain d'une intensité donnée se produise dans les 100 ans. Elle est donc toujours rattachée à un niveau d'intensité du glissement considéré et est définie à dire d'expert sur la base de la susceptibilité au glissement de terrain, et des seuils de pentes associés à chaque niveau d'intensité.

Épaisseur de terrains meubles : elle correspond le plus souvent à l'épaisseur des terrains superficiels additionnée à celle des franges d'altération. Ces épaisseurs sont définies sur la base des données de forages présentes dans la base de données du sous-sol (BSS) et des observations de terrains. La variation d'épaisseur locale au sein d'un ensemble géomorphologique pourra également être prise en compte si cela s'est avéré pertinent suite aux observations de terrain (zone d'accumulation importante en bas de pente ou dans talweg isolés, ou épaisseurs importantes de déblais anthropiques).

Longueur maximale de glissement possible : elle correspond à la plus grande longueur de pente continue sur l'ensemble géomorphologique considéré. Une pente est considérée comme continue tant qu'elle n'est pas recoupée par une zone de replat identifiée sur les MNT. Elle ne correspond pas forcément à une longueur de glissement probable mais est retenue, par sécurité, comme la longueur maximale possible. Elle est caractérisée en cinq classes (moins de 5 m ; environ 25 m ; environ 50 ; environ 75 m et plus de 100 m).

Profondeur maximale de glissement possible : elle correspond à l'épaisseur de terrains pouvant être déstabilisés et entraînés dans un glissement de terrain. Il s'agit de la profondeur qu'un glissement pourrait atteindre en théorie en tenant compte des pentes, de l'épaisseur de terrain meubles et de la longueur maximale de glissement possible du secteur considéré. Elle contrôle l'intensité maximale possible pour chaque ensemble géomorphologique.

Seuil de pente par intensité : il s'agit des valeurs de pentes limites qui ont été définies pour chaque niveau d'intensité. Ces valeurs ont été définies comme la valeur de pente nécessaire, pour une longueur de glissement donnée, pour qu'un glissement puisse atteindre une profondeur donnée. La profondeur est utilisée pour classer les niveaux d'intensité attendus selon les bornes suivantes :

- < 2 m : intensité faible ;
- 2 à 5 m : intensité moyenne ;
- > 5 m : intensité forte.

Le seuil noté SpM : correspond donc à la valeur de pente minimale pour qu'un glissement d'une longueur donnée (cf. longueur maximale de glissement possible) puisse atteindre une profondeur de 2 m et donc une intensité moyenne. Il en est de même pour le seuil noté SpF qui fera référence à l'intensité forte et se référera à la profondeur de 5 m.

Intensité maximale connue : elle détermine la plus forte intensité connue dans un ensemble géomorphologique donné. Elle est déterminée d'après les données historiques disponibles et les expertises de terrain. Elle est caractérisée, en fonction des données disponibles, par le volume ou la surface déstabilisée, la gravité des dégâts engendrés ou les parades nécessaires pour s'en prémunir. Sa classification est basée sur les tables des guides méthodologiques et des Cotech (Comité Technique) existants. Sa détermination permet de guider l'établissement des scénarios d'évènements déterminés par ensembles géomorphologiques.

Intensité maximale possible : elle correspond à un niveau d'intensité jugé le plus haut qui puisse être atteint par un glissement de terrain ayant une probabilité d'apparition non négligeable (décrite sur la période de référence). Elle est caractérisée en fonction de l'épaisseur des terrains meubles, de la morphologie locale (dimensions et géométrie du versant), de la longueur maximale de glissements possible ainsi que sur le retour d'expérience des phénomènes connus. Elle peut différer de l'intensité maximale connue, partant du principe que tous les phénomènes connus n'ont pas systématiquement une probabilité forte de se reproduire à l'avenir ou qu'un phénomène caractéristique de l'intensité la plus probable sur un secteur donné n'est pas forcément connu (trop ancien ou trop éloigné des zones à enjeux).

Intensité maximale de référence : il s'agit, pour un ensemble géomorphologique donné, de la plus forte intensité jugée comme probable de survenir. Elle correspond à la plus forte des deux intensités définies précédemment (connue et possible).

Scénarios d'évènements : ils correspondent à l'association d'une probabilité d'apparition d'un phénomène d'intensité donnée. La caractérisation de ces scénarios tient compte de la susceptibilité au glissement de terrain du secteur, correspondant à la probabilité d'apparition de phénomène d'intensité faible, de l'intensité maximale de référence et des seuils de pentes par ensemble géomorphologique.

3.1.3. Grandes étapes

Dans la pratique, les différentes étapes de la caractérisation de l'aléa au glissement de terrain sont les suivantes :

1) **Inventaire des mouvements** connus à l'échelle régionale puis communale (cf. section 3.2.2). Les données issues de la base de données mouvement de terrain, gérée par le BRGM (BD MVT) permettent d'extraire un inventaire régional des mouvements de terrains par grand ensemble géologique (lithostratigraphie) harmonisés à l'échelle régionale. Cette base de données renseigne près de 2000 évènements sur la région Grand Est dont environ 900 sont localisés dans les Côtes du Dogger. C'est cet ensemble géomorphologique qui a été retenu pour réaliser l'analyse régionale car il inclut les morphologies rencontrées sur les communes de la zone d'étude. L'inventaire à l'échelle communale est basé sur les données d'archives et des bases de données disponibles, ainsi que les informations communiquées par la DDT 57 et les communes. Il est complété par un relevé des glissements et des indices de mouvements réalisé sur le terrain.

2) **Cartographie des formations du substrat et de surface** (cf. section 3.2.3. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** et b). Ces cartes sont réalisées sur le terrain à partir des données des cartes géologiques au 1/50 000^{ème} (BRGM) dont les ensembles lithostratigraphiques sont rassemblés en ensembles lithologiques et dont les limites sont ajustées à l'échelle du 1/5 000^{ème} lorsque cela est nécessaire. La nature et l'épaisseur des formations superficielles (meubles) sont cartographiées sur le terrain, lorsqu'elles sont visibles, et sur la base des données des forages renseignés dans la banque du sous-sol gérée par le BRGM (BSS) dans le cas contraire. En cas d'incertitude, sans possibilité d'affiner la connaissance lithologique à l'échelle du 1/5 000^{ème}, les données de la carte géologique imprimée à l'échelle du 1/50 000^{ème} sont conservées.

3) **Définition des ensembles géomorphologiques** (cf. section 3.2.3.d). Les ensembles géomorphologiques sont définis sur la base des observations de terrain et des données topographiques à disposition (MNT 5 m).

4) **Caractérisation des sensibilités intrinsèques** (lithologiques et géomorphologiques) et de la **susceptibilité au glissement de terrain** (cf. section 3.2.4). Les différentes sensibilités sont d'abord décrites par ensemble lithologique (uniquement basé sur la nature et la compétence des terrains) puis par ensemble géomorphologique (en ajoutant l'influence de la topographie et de l'hydrographie). Ce travail est réalisé à l'échelle régionale, sur la base des 900 évènements renseignés, puis décliné à l'échelle communale en tenant compte des variations locales, que ce soit de lithologie, de morphologie ou des conditions hydriques des versants. Il en découle une sensibilité par secteur géomorphologique, tenant compte des paramètres locaux cités précédemment, qui correspond à la probabilité d'apparition d'un glissement d'une intensité au minimum faible : appelée susceptibilité au glissement de terrain.

5) **Caractérisation de l'intensité** (cf. section 3.2.5). Cette caractérisation se base sur deux approches :

- Une caractérisation de l'intensité des phénomènes connus dont on retient l'intensité maximale connue par ensemble géomorphologique ;
- Une caractérisation de l'intensité maximale possible, ne correspondant pas forcément à la plus probable, basée sur la profondeur maximale possible (en fonction de l'épaisseur des terrains meubles et de la topographie).

Pour chaque ensemble géomorphologique, une intensité maximale de référence est retenue et correspond à la plus forte des deux intensités définies précédemment (connue ou possible).

6) **Détermination des scénarios d'évènements** (cf. section 0.a) b) et c)). Ils sont définis par ensemble géomorphologique en fonction de la susceptibilité au glissement de terrain et des intensités maximales connues et possibles. Chaque scénario correspond à une probabilité d'apparition de glissement par niveau d'intensité.

7) **Cartographie de l'aléa résultant** (cf. section 0.d). Chaque scénario permet de définir un niveau d'aléa dont le plus élevé est retenu au final par ensemble géomorphologique.

L'organigramme ci-après indique les différentes étapes de la méthode, leurs liens et leurs modes d'acquisition (*Illustration 9*).

Cartographie de l'aléa glissements de terrain sur la commune d'Algrange

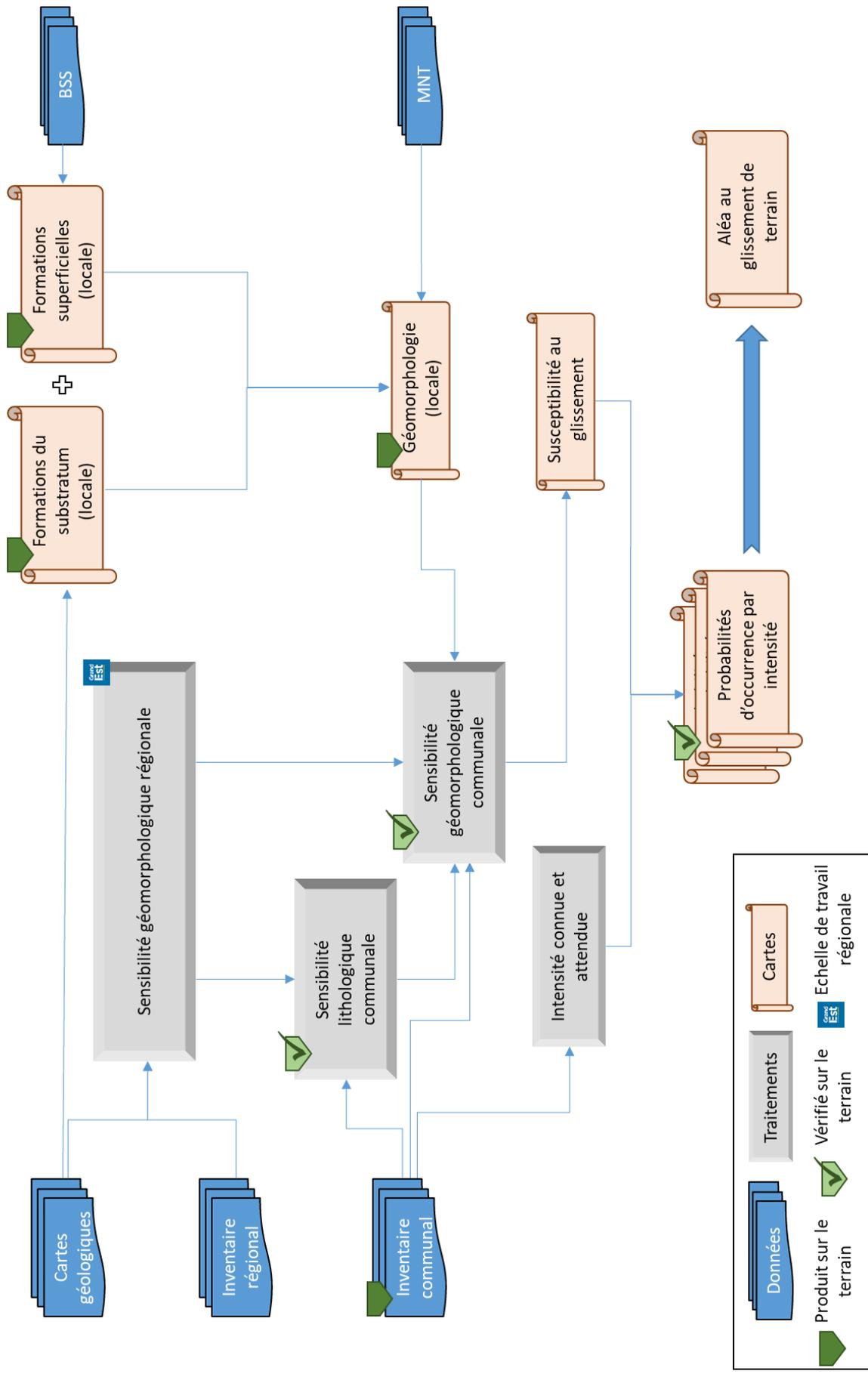


Illustration 9 : Organigramme de synthèse de la méthode de caractérisation de l'aléa au glissement de terrain

3.2. MISE EN APPLICATION

3.2.1. Préparation des données lithologiques

Dans le cadre de cette étude d'aléa au glissement de terrain, seule la lithologie générale (nature des terrains) des formations lithostratigraphiques a été cartographiée. L'objectif est de différencier les secteurs en fonction de la lithologie globale, et non de la stratigraphie (époque géologique). A ce titre les ensembles lithostratigraphiques tels que cartographiés sur les cartes géologiques au 1/50 000^{ème} ont été reclassés par ensembles lithologiques. Cet exercice est réalisé uniquement pour les formations du substratum.

a) Reclassification lithologique du substrat à l'échelle régionale et communale

Les niveaux géologiques (lithostratigraphies) connus à l'échelle régionale ont été reclassés en ensembles lithologiques (*Illustration 10*). Cette reclassification s'est faite sur la base des descriptions des notices des cartes géologiques et du retour d'expérience du BRGM.

À l'échelle régionale, les variations latérales de faciès lithologiques ne sont pas intégrées dans la cartographie harmonisée et certains ensembles correspondent à plusieurs lithologies dont les répartitions respectives ne sont pas connues. Après avoir identifié les lithologies réellement présentes sur la commune, elles seront comparées aux ensembles régionaux en estimant que la densité de mouvement à l'échelle régionale est :

- surestimée si seule la lithologie la plus stable (calcaires) d'un ensemble donné est présente sur la commune ;
- sous-estimée si seule la lithologie la plus instable (marnes) d'un ensemble donné est présente sur la commune.

On distingue ainsi huit (8) ensembles lithologiques caractérisant les formations du substratum :

- CAMS-MARN : Calcaires mal stratifiés ou marnes ;
- MARN : Marnes ;
- CAO-MARN : Calcaires oolithiques ou marnes ;
- CAMA-MARN : Calcaires massifs ou marnes ;
- MARN-MARF : Marnes ou marnes feuilletées ;
- CAGR-MARN : Calcaires gréseux ou marnes ;
- CA-MARN : Calcaires ou marnes ;
- ARG1 : Argiles.

A l'échelle communale, la reclassification lithologique des ensembles géologiques a été réalisée à partir des cartes géologiques imprimées au 1/50 000^{ème} (carte de LONGWY-AUDUN-LE-ROMAN), de sa notice, ainsi que des observations de terrain (*Illustration 10*). Du fait de passages latéraux de faciès, seulement certains faciès des ensembles lithostratigraphiques communaux (tels que décrit dans la notice de la carte géologique) sont présents sur le territoire de la commune. Ceux-ci sont notés en gras dans le tableau en *Illustration 10*.

Ainsi, sur la commune d'Algrange, on distingue seulement deux ensembles lithologiques caractérisant les formations du substratum :

- MARN-MARF > faciès MARN : Marnes ;
- CAMS-MARN > faciès CAMS : Calcaires mal stratifiés.

| ECHELLE REGIONALE (GRAND EST) | | ECHELLE COMMUNALE (ALGRANGE) | | | |
|---|---|--|---------------------------------|--|--------------------------------------|
| Lithostratigraphies régionales | Descriptions de la carte géologique harmonisée | Lithologies générales | Notation de la carte géologique | Lithostratigraphies communales (description de la carte géologique Longwy-Audun-Le-Roman) | Lithologies communales (du substrat) |
| Calcaires et marnes du Bathonien | Calcaires cristallins ("caillasses") à Anabacia, marnes à térébratules (Bathonien inf.) | CAMS-MARN : Calcaires mal stratifiés ou marnes | | | |
| Marnes de gravelotte et Jarnisy du Bajocien Sup | Marnes du Jarnisy et de Gravelotte, calcaire coquillier de Vernéville (Bajocien sup.) | MARN : Marnes | | | |
| Calcaires et marnes du Bajocien sup | Calcaires oolithiques divers, marnes du Jarnisy et de Gravelotte, calcaire coquillier de Vernéville (Bajocien sup.) | CAOO-MARN : Calcaires oolithiques ou marnes | | | |
| Calcaires du Bajocien Sup | Oolithe de Jaumont / oolithe milliaire inférieure, marnes de Longwy, calcaires siliceux de l'Orne (Bajocien sup.) | CAMA-MARN : Calcaires massifs ou marnes | J1c - Bajocien sup. | Marnes de Longwy , Oolithe de Jaumont, Marnes de Jarnisy | MARN : Marnes |
| Calcaire et marnes du Bajocien Inf et Moyen | Calcaires à polyptères, calcaire à entroques, calcaire sableux, marnes micacées (Bajocien) | CAMS-MARN : Calcaire mal stratifié ou marnes | J1b-a - Bajocien inf. et moy. | Calcaires de Haut-Pont et Calcaires à Polyptères | CAMS : Calcaires mal stratifiés |
| Calcaire Aalénien | Formation ferrifère oolithique ("Minette de Lorraine") (Toarcien supérieur-Aalénien) | CAMS-MARN : Calcaires mal stratifiés ou marnes | I6 - Aalénien | Marnes micacées (Marnes de Charemmes) Formation ferrifère oolithique ("Minette de Lorraine") | MARN : Marnes |
| Marnes et schistes du Toarcien | Argiles et "Schistes cartons" (Toarcien inférieur) | MARN-MARF : Marnes ou Marnes feuilletées | I5 - Toarcien | Argiles bitumineuses ("Schistes cartons"), marnes à septaria , argiles sableuses ("Grès supraliasiques") | MARN : Marnes |
| grès médioliasiques Domérien sup | Marno-calcaires gréseux à Pleuroceras spinatum ("Grès médioliasiques") (Domérien supérieur) | CAGR-MARN : Calcaires gréseux ou marnes | | | |
| Marnes du Domérien moyen | Marnes à Amaltheus margaritatus (Domérien inférieur) | MARN : Marnes | | | |
| Marnes et calcaires du Carixien | Marnes à Uptonia jamesoni, calcaires à Productylioceras davoei, marnes à Zelleria numismalis (Carixien) Calcaires à Echioceras raricostatum, marnes à U. jamesoni, calcaires à P.davoei (Lotharingien supérieur-Carixien) | CA-MARN : Calcaires ou marnes | | | |
| Argiles du Sinémurien | Argiles à Promicroceras (Sinémurien supérieur) | ARGI : Argiles | | | |
| Marnes et calcaires du Sinémurien | Alternances de calcaires et de marnes gris-bleues à gryphées ("Calcaire à gryphées") (Hettangien p.p.- Sinémurien s.s.) | CA-MARN : Calcaires ou marnes | | | |

Illustration 10 : Reclassement des ensembles lithostratigraphiques en ensemble lithologique à l'échelle régionale et communale (en gras : les faciès observés à l'échelle communale)

b) Reclassification lithologique des formations superficielles à l'échelle communale

A l'échelle des formations superficielles, l'approche régionale n'est pas pertinente du fait des trop nombreuses variations. A titre d'exemple, les dépôts de colluvions dépendent des zones d'alimentation et les remblais dépendent de la localisation des zones urbanisées.

La méthode générale retenue consiste à regrouper les lithologies en fonction des faciès communaux signalés sur les cartes géologiques (dépôts quaternaires : alluvions, colluvions) et des faciès de recouvrement ou d'altération du substratum identifiés sur le terrain.

Le tableau ci-après résume la correspondance entre les étages lithostratigraphiques et la lithologie générale des formations superficielles (*Illustration 11*). Il identifie la séquence substratum / formation superficielle sur la commune.

| Notation de la carte géologique imprimée | Lithostratigraphies communales (description de la carte géologique Longwy-Audun-Le-Roman) | Lithologies communales des formations superficielles |
|--|---|--|
| J1c - Bajocien sup. | Marnes de Longwy , Oolithe de Jaumont, Marnes de Jarnisy | MARNA : Marnes altérées |
| J1b-a - Bajocien inf. et moy. | Calcaires de Haut-Pont et Calcaires à Polypiers | CAA : Calcaires altérés |
| | Marnes micacées (Marnes de Charennes) | MARNA : Marnes altérées |
| I6 - Aalénien | Formation ferrifère oolithique ("Minette de Lorraine") | COLL-CAA : Colluvions et calcaires altérés |
| I5 - Toarcien | Argiles bitumineuses ("Schistes cartons"), marnes à septaria , argiles sableuses ("Grès supraliasiques") | REMB : Remblais |
| | | COLL-MARNA : Colluvions et marnes altérées |

Illustration 11 : Correspondance entre les ensembles géologiques communaux et les ensembles lithologiques des formations superficielles

3.2.2. Inventaire des glissements de terrain

La base de données mouvements de terrain (BDMVT) recense les phénomènes avérés de types glissements de terrain, éboulements, effondrements, coulées de boue et érosions de berges sur le territoire français (métropole et DOM) dans le cadre de la prévention des risques naturels mise en place depuis 1981. Les informations renseignées dans cette base ont été utilisées pour définir la sensibilité des différents ensembles géologique ainsi que les caractéristiques des glissements survenus à l'échelle régionale. Cette approche a été affinée et couplée à l'expertise de terrain à l'échelle communale.

Tous les secteurs ne sont pas accessibles (propriétés privées, versants trop escarpés ou envahit d'une végétation impénétrable, zones industrielles clôturées) et les mesures de pentes sont alors prises des levés topographiques disponibles.

a) Inventaire à l'échelle régionale

Les données de la BDMVT ont été analysées à l'échelle régionale. Une extraction de l'ensemble des mouvements de terrains renseignés dans la BDMVT a été réalisée sur l'ensemble des côtes du Dogger (ensemble géomorphologique régional) de la région Grand Est (8684 km²). Le détail de cette analyse est précisé en Annexe 2 de ce rapport. Elle a ainsi permis de définir un classement relatif de la sensibilité des différents ensembles géologiques présents dans des contextes géomorphologiques similaires (côtes du Dogger).

Les contextes géomorphologiques présents sur le secteur d'étude sont :

- Les plateaux calcaires formant les revers de cuestas ;
- Les versants calcaires constituant les parties supérieures du front de cuestas
- Les vallées entaillant le front de cuesta ;
- Les versants marneux formant les bas de front de cuestas.

Certaines formations présentes sur le secteur d'étude se retrouvent à l'échelle régionale sous diverses appellations, il s'agit :

- Des marnes et schistes du Toarcien
- Des calcaires et marnes de l'Aalénien ;
- Des calcaires gréseux et récifaux du Bajocien inférieur à moyen ;
- Des calcaires oolithiques de Jaumont et calcaires récifaux du Bajocien supérieur.

L'ensemble des lithologies régionales des côtes du Dogger est présenté dans le tableau en *Illustration 12*.

| Regroupement lithologique régional | Surface (km ²) | Nombre d'évènement à l'échelle régionale Grand Est | Pourcentage d'évènement à l'échelle régionale Grand Est (%) | Densité de mouvements régionaux /100km ² |
|---|----------------------------|--|---|---|
| MARN-MARF : Marnes ou marnes feuilletées | 635,8 | 420 | 56 | 66,1 |
| MARN : Marnes | 820,8 | 70 | 9 | 8,5 |
| CAGR-MARN : Calcaires gréseux ou marnes | 348,3 | 18 | 2 | 5,2 |
| CA-MARN : Calcaires ou marnes | 1118,5 | 48 | 6 | 4,3 |
| ARGI : Argiles | 854,8 | 35 | 5 | 4,1 |
| CAMS-MARN : Calcaires mal stratifiés ou marnes | 3618,7 | 146 | 19 | 4,0 |
| CAOO-MARN : Calcaires oolithiques ou marnes | 1818,0 | 11 | 1 | 0,6 |
| CAMA-MARN : Calcaires massifs ou marnes | 1556,5 | 8 | 1 | 0,5 |
| TOTAL | 10771,2 | 756 | 100 | |

Illustration 12 : Tableau des ensembles lithologiques régionaux (notés en gras ceux présents sur la zone d'étude)

Au total, 574 mouvements sont connus sur le Grand Est affectant les ensembles lithologiques présents sur commune étudiée (en gras dans le tableau précédent). La grande majorité est localisée dans les marnes ou marnes feuilletées du Toarcien qui sont largement représentées dans la région (plus de 600 km²) et comptabilisent 420 glissements de terrains répertoriés (56 % des évènements répertoriés à l'échelle régionale).

b) Inventaire à l'échelle communale

Au sein de la BDMVT, un total de 8 mouvements de terrain est répertorié. Suite aux observations de terrain, deux d'entre eux n'ont pas été considéré comme des mouvements de terrain naturel, mais correspondent probablement à des zones d'extraction anthropique. De ce fait, un total de 6 mouvements de la BDMVT a été intégré dans l'inventaire communal. Au cours des visites de terrain, 5 indices de glissements ou glissements supplémentaires ont été observés. Le rapport RP-33798-FR, mentionne deux mouvements de terrain supplémentaire. L'un des deux a été intégré à l'inventaire (cf. glissement n°5) et le deuxième a été exclu du fait de l'origine anthropique des terrains concernés par le mouvement (cf. phénomène n°C, voir page suivante).

Ainsi en cumulant les données de la BDMVT, des campagnes de terrain, et de la bibliographie un total de 12 glissements ou indices de glissements est recensé sur le territoire de la commune d'Algrange (*Illustration 13* et *Annexe 5*).

Ceux-ci ont été classés en différentes catégories :

- **Indices indirects** (1 cas) : zone présentant des indices (arbres penchés ou pipés, topographie irrégulière) pouvant témoigner d'un glissement sans pour autant que ce dernier soit observable
- **Glissement ancien** (4 cas) : glissement issu de la BDMVT mais sans trace d'activité actuelle sur le terrain
- **Glissement superficiel** (4 cas) : glissement dont la profondeur suspectée est inférieure à 2m
- **Glissement profond** (1 cas) : glissement dont la profondeur suspectée est supérieure à 2m
- **Non catégorisé** (2 cas) : glissement de terrain mentionné en BDMVT mais dont les informations disponibles ne permettent pas une caractérisation précise.

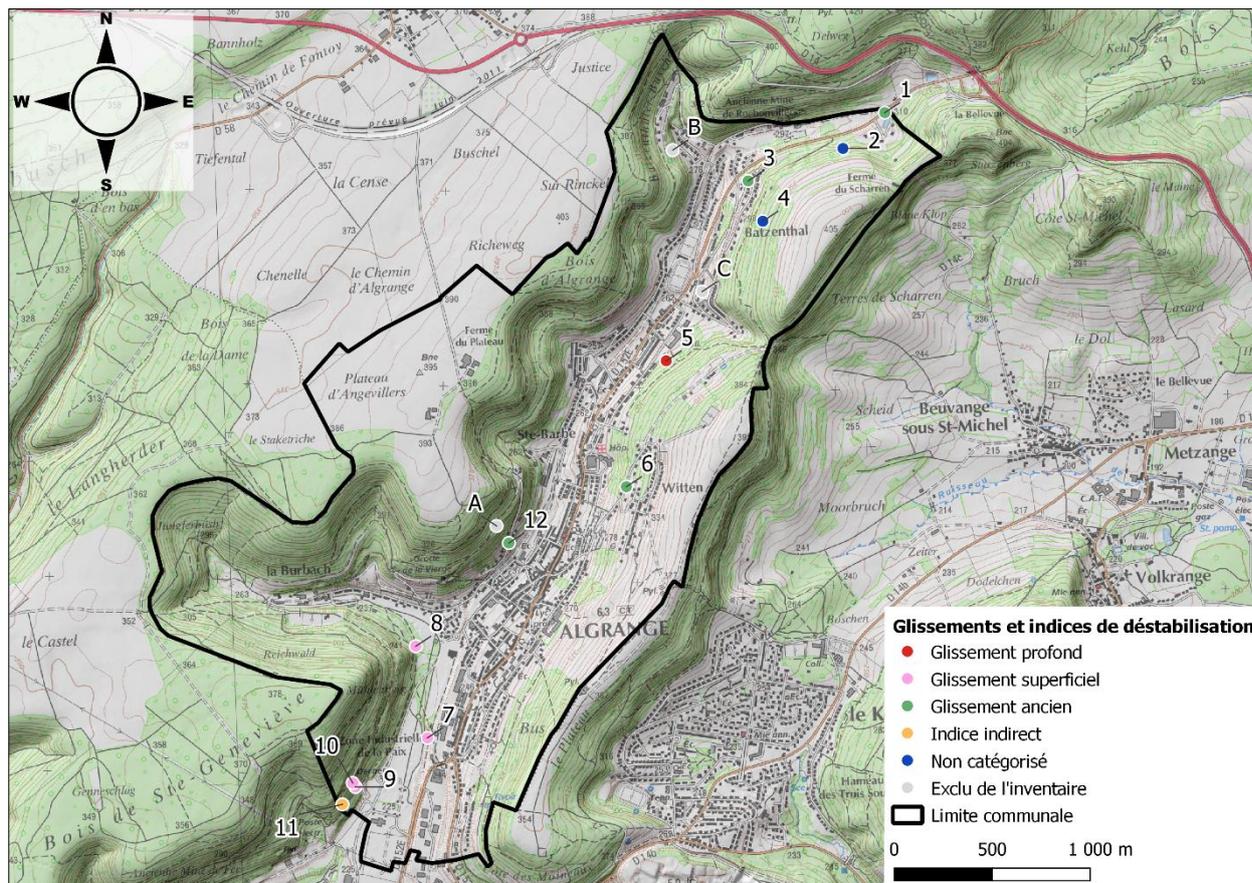


Illustration 13 : Localisation des glissements et indices de déstabilisation inventoriés sur la commune d'Algrange

- Phénomènes exclu de l'inventaire

Au total, 3 phénomènes ont été retirés de l'inventaire des glissements de terrain.

Le phénomène n°A, enregistré en BDMVT sous l'identifiant 65700099, correspond à un secteur présentant une topographie irrégulière marquée par la présence de cuvette d'effondrement mais sans aucun indice de glissement de terrain.

Le phénomène n°B, enregistré en BDMVT sous l'identifiant 65700187, correspond à une zone marquée par des creusements anthropiques.

Le glissement n°C, non enregistré en BDMVT est mentionné dans le rapport BRGM RP-33798-FR, en tant que « glissement circulaire régressif ». L'origine de ce glissement caractérisé par des « fissurations de la route », est attribuée à des facteurs anthropiques dus à « la construction de bâtiments favorable à la genèse de glissements de terrain par la création de déblais-remblais, accentuant localement les pentes du terrain naturel et crée des surcharges, et par l'ajout du poids des bâtiments aux terrains ».

Au vu des facteurs anthropiques décrits, ces trois phénomènes se sont pas représentatifs d'un glissement de terrain naturel et ne sont donc pas conservés dans l'inventaire.

- Indice indirect de glissement

L'indice indirect de glissement (n°11) est localisé sur un versant raide de colluvions sur les calcaires. Au sein d'un secteur caractérisé par une pente à 35°, tous les arbres présentent des signes d'instabilités ils sont penchés, pipés voire couchés (*Illustration 14*). Cet indice de glissement est caractérisé par une intensité connue faible.



Illustration 14 : Photographie d'indice indirect de glissement observé sur le terrain

- Glissements anciens

Parmi les 4 glissements anciens, un est localisé en fond de vallée caractérisé par des remblais sur des marnes (n°1), deux sont situés au sein des zones terrassées raides de colluvions sur les calcaires (n°3 et n°6) et le dernier (n°12) est situé sur un versant raide de colluvions sur calcaires.

Le glissement n°1 enregistré en BDMVT sous l'identifiant 11567207 est daté de l'année 2000. Aucune autre description de glissement de terrain n'est disponible au sein de la BDMVT et aucune trace de ce mouvement n'a été observé sur le terrain. L'absence d'information ne permet pas de définir l'intensité de ce glissement.

Le glissement n°3, enregistré en BDMVT sous l'identifiant 65700096 est également mentionné dans le rapport BRGM RP-33798-FR daté de 1991, en tant que « glissement circulaire régressif ». Ce glissement est décrit par « fissurations de la route dans un virage en lotissement (maisons individuelles) ». Il est indiqué que « l'injection d'eau dans les formations en déplacement a probablement accentué les phénomènes ».

Le glissement n°6 est enregistré en BDMVT sous l'identifiant 65700097 est également mentionné dans le rapport BRGM RP-33798-FR. Celui-ci est localisé en deux points distincts dans la rue Witten avec les descriptions respectives suivantes : « fissurations de la route, désordres dans un jardin en aval de cette route et rupture d'une canalisation » et « fissurations de la route, murette affectée ».

Le glissement n°12, non enregistré en BDMVT est mentionné dans le rapport BRGM RP-33798-FR, en tant que « glissement plan superficiel », pouvant affecter les deux premiers mètres de terrain, et ayant engendré des « désordres dans des jardins particuliers, notamment au niveau des murets ».

Aucune trace de ces phénomènes n'a été observé sur le terrain. Au vu des descriptions fournies dans le rapport RP-33789-FR et au sein de la BDMVT, l'intensité des mouvements n°3, n°6 et n°12 est qualifiée de faible.

- Glissements superficiels

Parmi les quatre glissements superficiels, un est localisé au sein du versant doux de colluvions sur marnes (n°8), un autre (n°7) est observé au niveau d'un talus localisé en fond de vallée et les deux derniers (n°9 et n°10) sont situés au sein du versant raide calcaire (*Illustration 15*).

Les glissements superficiels observés sur le terrain sont caractérisés par la présence de niches d'arrachement affectant la partie superficielle des terrains (< 2 m) la présence d'arbres pipés (*Illustration 15*). Les glissements de terrain n°7, n°8, n°9 et n°10 sont caractérisés par une intensité faible.



Illustration 15 : Photographies de glissements superficiels présentant des niches d'arrachements et arbres pipés

- Glissement profond

Le glissement profond (n°5) est situé au sein d'une zone terrassée raide constituée de remblais sur les marnes. Le glissement affecte le talus en déblai localisé derrière le gymnase. Ce talus, d'une pente de l'ordre de 25-30° est soutenu par un « mur-poids associé à des palplanches » (RP-33798-FR). Lors des visites de terrain, courant le mois de d'août 2022, les palplanches étaient penchées, témoignant de l'activité du mouvement. Au sein du rapport RP-33798-FR, il est précisé « qu'avant la réalisation de travaux de confortement, les terrains en mouvements exerçaient les contraintes sur la paroi Est du gymnase ». Ce talus fait l'objet d'arrivée d'eau au contact des calcaires et des marnes sous-jacentes, entraînant les terrains de surfaces (*Illustration 16*). Une petite niche d'arrachement, d'un mètre de long sur un mètre de large, et d'environ 50 cm de rejet a également été observé dans ce talus au sein de terrain marneux (*Illustration 17*). Du fait, de l'importance des moyens mis en œuvre (mur-poids, palplanches), et de la poussée engendrée contre ceux-ci (palplanches penchés - *Illustration 17*), la profondeur de ce glissement a été estimée comme étant supérieure à 2 mètres, et caractérisé par une intensité moyenne.



Illustration 16 : Photographie de l'arrivée d'eau au contact entre les calcaires et les marnes



Illustration 17 : Photographies des indices de déstabilisation : niche d'arrachement (à gauche) et palplanche penchée (à droite)

- Glissements non catégorisés

Les deux glissements non catégorisés (n°2 et n°4) sont localisés au sein du versant doux de colluvions sur calcaires.

Le glissement de terrain n°2, enregistré en BDMVT sous l'identifiant 11501202, est daté de 1994. Aucune autre information n'est disponible au sein de la BDMVT, ne permettant pas de qualifier ce phénomène, ni de le caractériser par un niveau d'intensité.

Le glissement de terrain n°4, enregistré en BDMVT sous l'identifiant 11501203, est daté de 1955. Les informations disponibles en BDMVT (pente avant rupture de 5°, phénomène induits : embâcle et barrage naturel) ne permettent pas de qualifier ce phénomène, ni de le caractériser par un niveau d'intensité.

3.2.3. Cartographie géomorphologique

La carte géologique utilisée lors de cette étude découle d'un travail de terrain s'appuyant sur les cartes géologiques imprimées à l'échelle du 1/50 000^{ème} de LONGWY-AUDUN-LE-ROMAN et complétée par l'étude des sondages issus de la BSS dans et autour de la zone d'étude. Cette approche a permis d'affiner le calage lithostratigraphique et d'apporter une meilleure estimation de la nature et de la géométrie des corps sédimentaires, et de cartographier les formations du régolithe (formations superficielles : dépôts quaternaires et faciès d'altération).

Ces différents ensembles lithologiques sont décrits dans la suite de ce rapport en distinguant les formations du substrat et les formations superficielles.

a) Ensembles lithologiques du substrat

→ CAMS : Calcaires mal stratifiés

Cet ensemble regroupe les calcaires du Bajocien et de l'Aalénien. Sur le territoire de la commune, ils sont représentés à l'ouest en bordure de plateau, sur les versants de part et d'autres de la vallée, et arment également les sommets des reliefs à l'est de la zone d'étude.

Les calcaires du Bajocien visibles à l'affleurement sur des hauteurs allant jusqu'à 3 m, présentent un passage progressif entre des calcaires bruns foncés à bruns clairs puis ocres bioclastiques à patine blanche. Ces calcaires sont caractérisés par des bancs de puissances pluridécimétriques (15 à 50 cm environ). Du fait d'une stratification entrecroisée, ces calcaires présentent une forte fracturation avec un débit en blocs et en plaquettes décimétriques à centimétriques (Illustration 18).



Illustration 18 : Photographie des calcaires du Bajocien

Les calcaires de l'Aalénien visibles à l'affleurement sur des hauteurs allant jusqu'à 5 m sont caractérisés par une couleur brun foncé à rouge rouille et des bancs d'une épaisseur d'environ 10 cm. Ces calcaires présentent également une forte fracturation avec un débit en blocs (de 10 à 15 cm) et en plaquettes décimétriques à centimétriques (Illustration 19).



Illustration 19 : Photographie des calcaires de l'Aalénien

L'ensemble de ces calcaires sont peu sensibles aux glissements de terrain.

→ MARN : Marnes

Cet ensemble regroupe des niveaux marneux du Bajocien ainsi que les marnes du Toarcien. Il est représenté sur le plateau à l'ouest de la commune, à mi-versant de part et d'autre de la vallée, ainsi qu'en bas des versants et fond de vallée.

Les marnes présentes à mi-versant de couleur bleu à jaune sont fines et compactes et peuvent présenter un débit en plaquettes très fines (lorsque celles-ci sont affectées par un remaniement anthropique de la topographie). Ces marnes sont présentes sur des pentes fortes, comprises entre 25° et 30°, sans présenter d'indices d'instabilité, témoignant d'une importante cohésion probablement liée à une forte teneur en argile. Lors des visites de terrains, réalisées en période particulièrement sèche (juillet et août 2022), elles présentaient un faciès très induré à l'affleurement.

En bas de versant, ainsi qu'en fond de vallée, les marnes de couleur beige ocre sont également très indurées et sont observables sur des profils verticaux à la faveur de travaux en cours (Illustration 20).

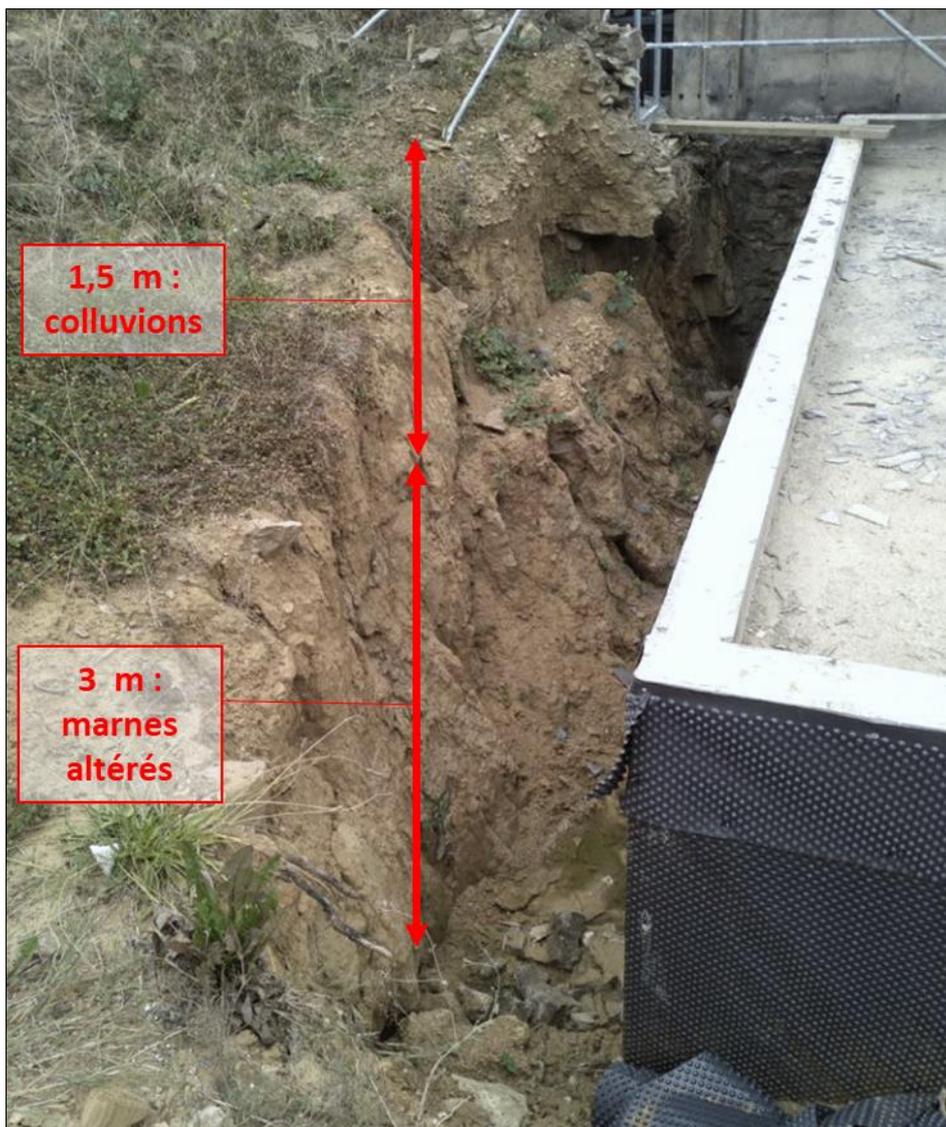


Illustration 20 : Photographie d'un profil vertical au sein des marnes ocrees

La cartographie des unités lithologiques du substrat est représentée en Illustration 21.

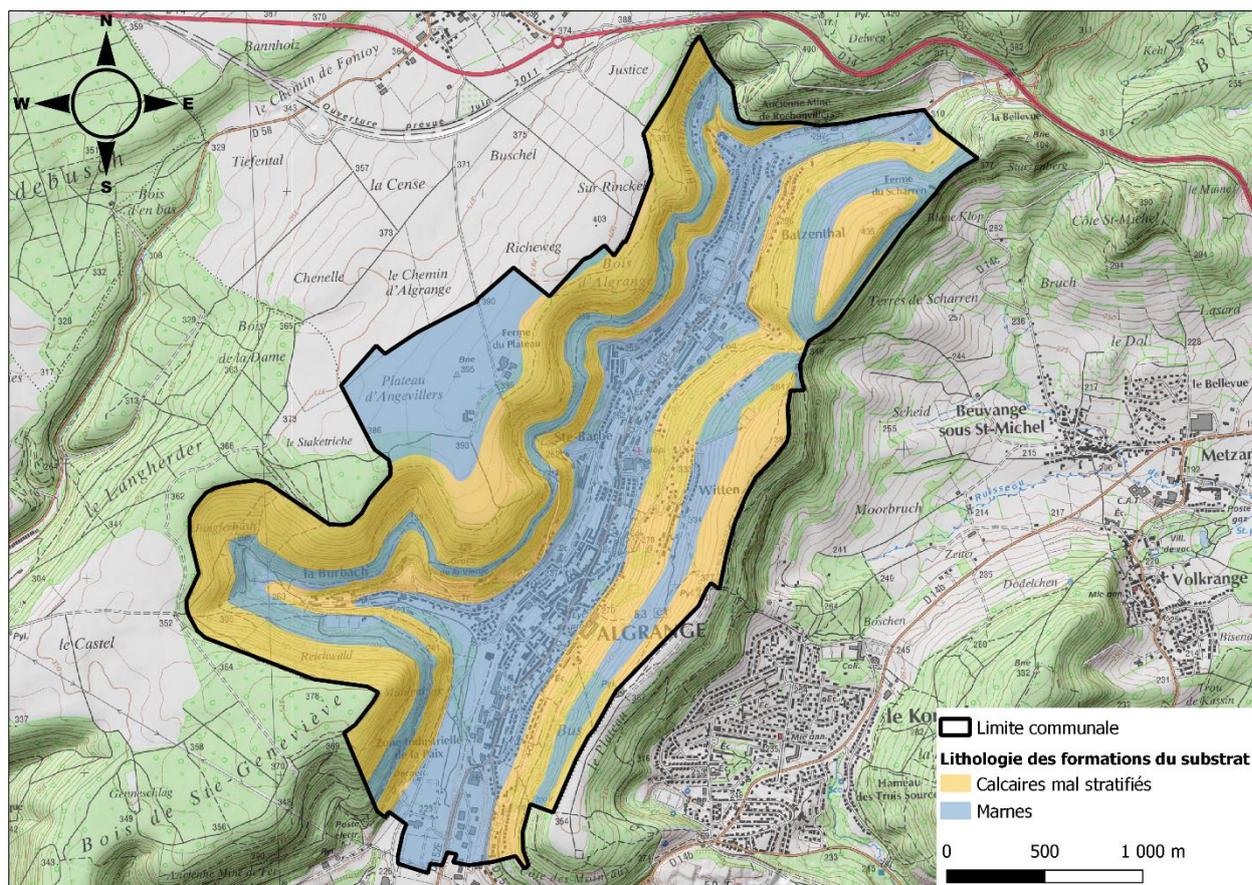


Illustration 21 : Cartographie des unités lithologiques constituant le substrat

b) Ensembles lithologiques des formations superficielles

→ CAA : Calcaires altérés

Présents sur la bordure de plateau à l'ouest, sur les sommets à l'est ainsi que sur les versants, les calcaires présentent à l'affleurement une altération sur une épaisseur de 50 cm. Les calcaires fracturés se débitent en blocs ou plaquettes de tailles décimétriques à centimétriques, compris au sein d'une matrice argilo-sableuse.

→ MARNA : Marnes altérés

Sur la partie intermédiaire des versants, les marnes sont visibles à l'affleurement sans être recouvertes de formations superficielles (terres végétales, colluvions). Le retour d'expérience du BRGM et les données issues de forages dans les côtes du Dogger montrent que les marnes apparaissent toujours altérées sur les 2 à 3 premiers mètres. De ce fait, une épaisseur d'environ 3 m de marnes altérés a été considérée. Toutefois les marnes sont observables sur des pentes fortes sans signes de déstabilisations significatives et sont donc caractérisées par un niveau de sensibilité « faible à moyenne » et non « moyenne à forte » (cf. section 3.2.4.b).

→ COLL-CAA / COLL-MARNA : Colluvions et calcaires altérés / marnes altérés

Les colluvions sont des dépôts de pente, résultant de la mobilisation des niveaux d'altération des formations sus-jacentes (calcaires sur la zone d'étude). Il s'agit donc de l'accumulation de débris centimétriques à décimétriques, de calcaires en blocs ou en plaquettes au sein d'une matrice sableuse à argileuse (*Illustration 22*). Ces dépôts reposent en bas de versant sur les calcaires mal stratifiés du Bajocien et de l'Aalénien, ainsi que sur les marnes du Bajocien et du Toarcien. Sur l'ensemble de la zone d'étude, l'épaisseur maximum de colluvions observée est d'environ 1,5 m. Ainsi associé à l'épaisseur des terrains altérés sous-jacents, les épaisseurs de ces formations sont estimées à 2 m sur un substrat calcaire et à environ 4,5 m sur un substrat marneux.



Illustration 22 : Photographie des dépôts de colluvions

→ Remblais

Localisé en fond de vallée, dans une zone fortement urbanisée, cet ensemble est, d'un point de vue lithologique, caractérisé par des remblais reposant sur des marnes. D'après les descriptions des sondages BSS ces remblais sont constitués d'une matrice argilo-sableuse contenant des cailloutis et blocs divers. Leur épaisseur est estimée entre 2 et 5 m (cf. paragraphe suivant et Annexe 4).

La cartographie des unités lithologiques des formations superficielles est représentée en *Illustration 23*.

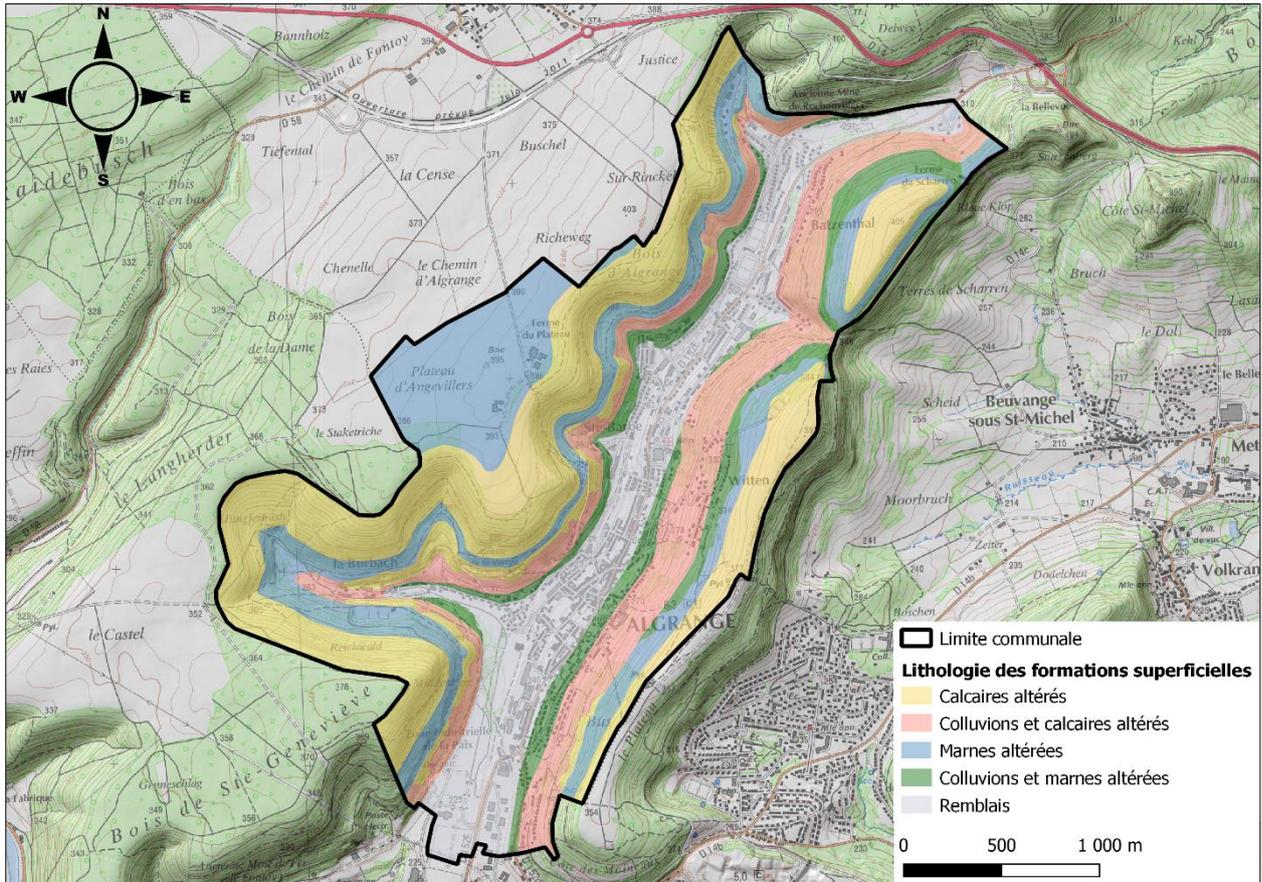


Illustration 23 : Cartographie des unités lithologiques des formations superficielles

c) Épaisseur des formations mobilisables

Les formations mobilisables correspondent aux formations de dépôts quaternaires (alluvions, colluvions, etc..) associés à la frange altérée des formations du substrat. L'épaisseur des formations mobilisables a été estimée, pour chaque ensemble géomorphologique, à partir des observations de terrain et des données issues de la BSS (Illustration 26 et Annexe 3) (cf. section 2.3).

Un certain nombre de forages a été sélectionné pour la précision et la qualité des informations qu'ils fournissent sur le secteur d'étude dont le détail est présenté en Annexe 3.

Pour les secteurs où les observations de terrain ne permettaient pas d'obtenir une mesure des épaisseurs mobilisables, une analyse plus fine des données de forage a été réalisée. C'est le cas des secteurs urbanisés constitués de remblais reposant sur des marnes. Ainsi, certains forages issus des rapports géotechniques en bibliographie fournissent des données pressiométriques (E_m : module pressiométrique en MPa et PI^* : pression limite en MPa). Afin de déterminer plus précisément l'épaisseur mobilisable au droit de ces forages, ces données pressiométriques ont été utilisées et replacées au sein du diagramme Pressiorama® étendu au domaine rocheux (Illustration 24 – Baud et Gambin, 2011). Ce diagramme permet de classer les roches en fonction de la pression limite (PI^*) et du rapport E_m/PI^* . Ainsi pour une profondeur donnée, il est possible de déterminer si l'échantillon de sol étudié fait partie du domaine consolidé, donc a priori non mobilisable en glissement de terrain, ou non consolidé / altéré (donc mobilisable). L'analyse des données pressiométriques réalisée pour certains forages est présentée en Annexe 4.

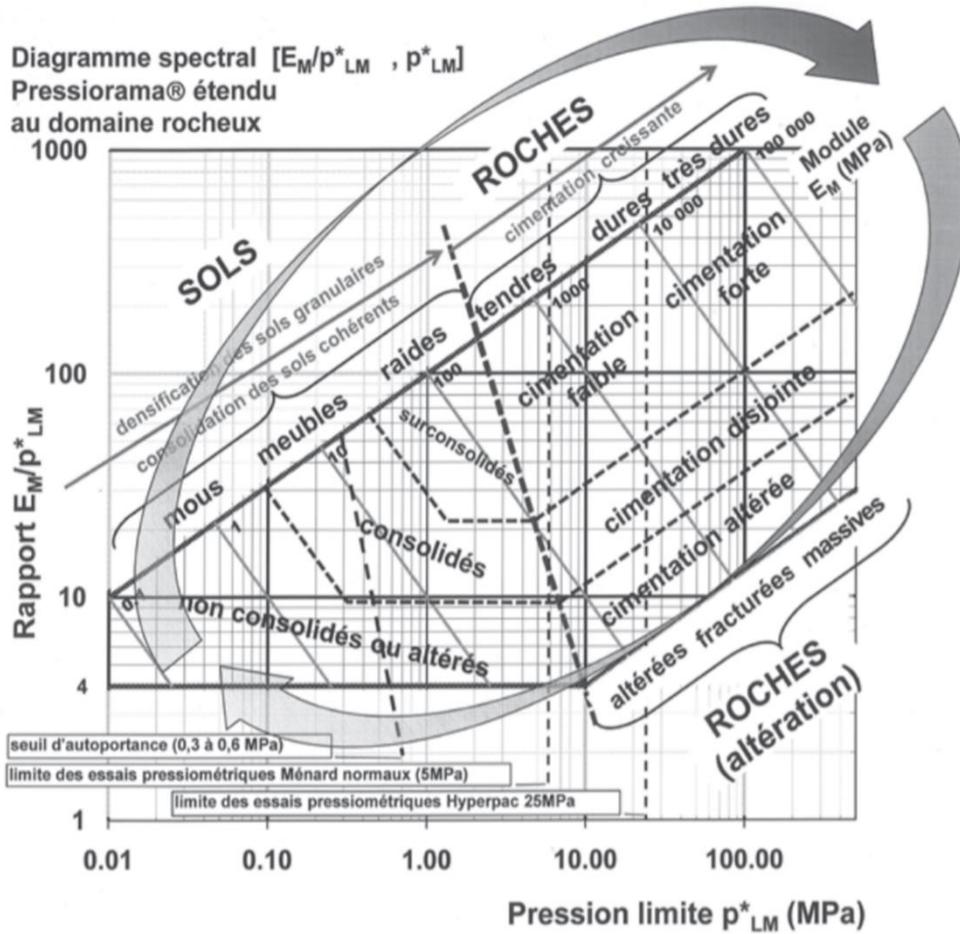


Illustration 24 : Diagramme Pressiorama® étendu au domaine rocheux permettant la classification des roches et des sols à l'aide de leurs caractéristiques pressiométriques (Baud et Gambin, 2011)

Ainsi, pour chaque ensemble géomorphologique, les épaisseurs mobilisables ont été classés en trois catégories : inférieur à 2 m ; entre 2 et 5 m ; supérieur à 5 m. Au sein de la zone d'étude, aucun secteur ne présente une épaisseur mobilisable supérieur à 5 m (Illustration 25 et Illustration 26).

| Formation superficielle | Substrat | Epaisseur observées | Classe d'épaisseur mobilisable |
|---------------------------------|-----------|---------------------|--------------------------------|
| Calcaires altérés | Calcaires | 50 cm | < 2 m |
| Colluvions + calcaires altérées | | max 1,5 m à 2 m | |
| Marnes altérés | Marnes | 3 m | 2 - 5 m |
| Colluvions + Marnes alétés | | 4,5 m | |
| Remblais | | / | |

Illustration 25 : Classification par lithologie des épaisseurs mobilisables

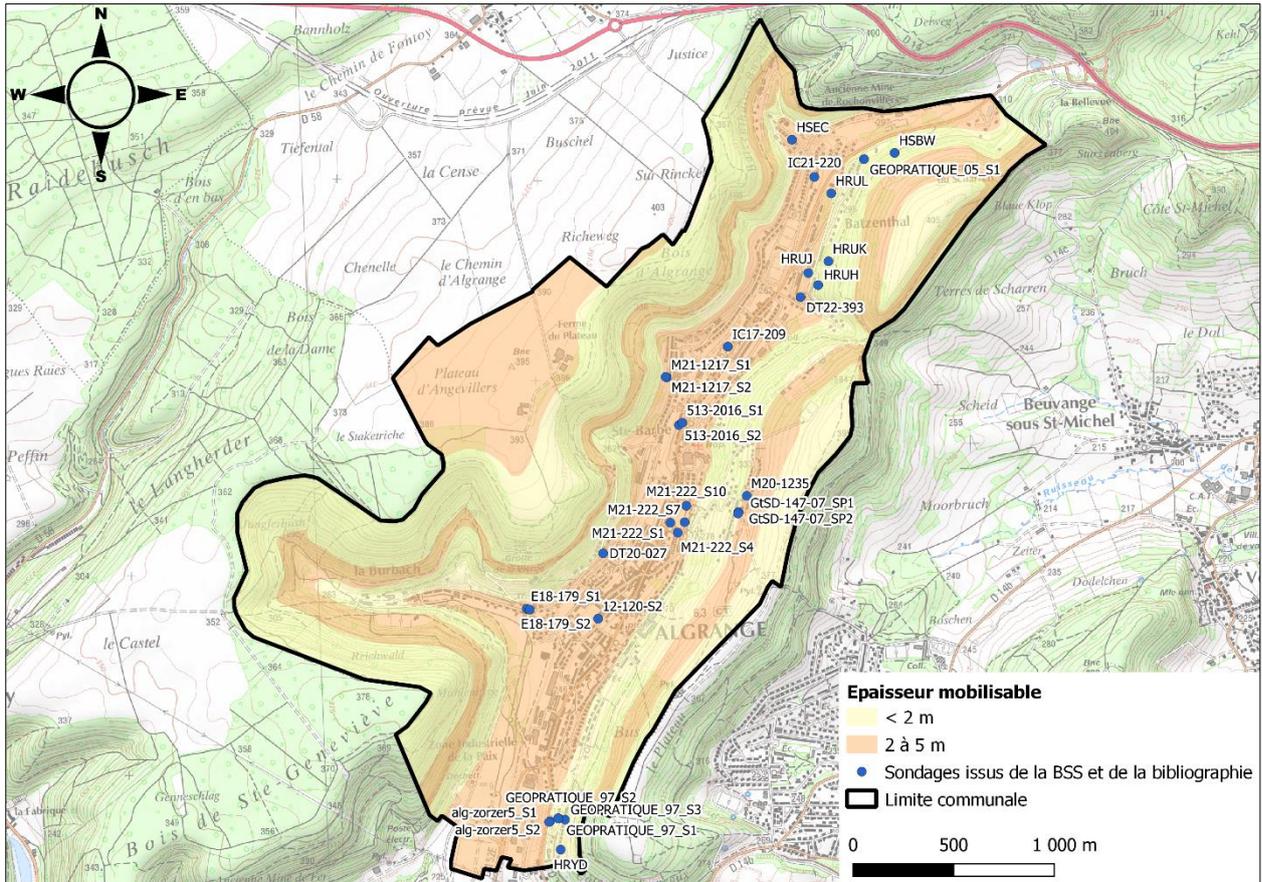


Illustration 26 : Cartographie des épaisseurs mobilisables et localisation des sondages issus de la BSS et de la bibliographie

d) Cartographie des ensembles géomorphologiques communaux

Des ensembles géomorphologiques ont été cartographiés à l'échelle communale sur la base des observations de terrain. Il s'agit d'ensembles partageant les mêmes caractéristiques lithologiques, que ce soit celles du substrat ou des formations superficielles, morphologique (versants, plateaux, etc.) et les mêmes pentes générales. Cet assemblage permet de mutualiser les observations faites sur le terrain à différents endroits mais ayant un contexte géomorphologique similaire et permet également d'éviter des micro-zonages dus à des variations de pente trop locales. Ces ensembles présentent un comportement homogène face au glissement de terrain. Les limites entre les différents ensembles ont été tracées sur la base des données du MNT au 5m, des limites géologiques des cartes imprimées à l'échelle du 1/50 000^{ème} et redéfinies sur le terrain et des observations de terrain.

Au total, 21 ensembles géomorphologiques ont été définis lors de cette cartographie. Chaque ensemble géomorphologique est identifié par un sigle listé dans le tableau ci-après (Illustration 27).

| SIGLE | Ensemble géomorphologique |
|--------------|--|
| BPCA | Bordure de plateau calcaire |
| SPPCA | Sommet peu pentu calcaire |
| VRCA | Versant raide calcaire |
| VDCA | Versant doux calcaire |
| VRCCA | Versant raide de colluvions sur calcaires |
| VDCCA | Versant doux de colluvions sur calcaires |
| ZTRCCA | Zone terrassée raide de colluvions sur calcaires |
| FVECCA | Fond de vallée étroite calcaire |
| PM | Plateau marneux |
| VRM | Versant raide marneux |
| VDM | Versant doux marneux |
| MVDM | Versant doux marneux à mi-versant |
| VRCM | Versant raide de colluvions sur marnes |
| VDCM | Versant doux de colluvions sur marnes |
| ZTRCM | Zone terrassée raide de colluvions sur marnes |
| ZTPPCM | Zone terrassée peu pentue de colluvions sur marnes |
| ZTRRM | Zone terrassée raide de remblais sur marnes |
| ZTPPRM | Zone terrassée peu pentue de remblais sur marnes |
| FVERM | Fond de vallée étroite marneux |
| ZPRM | Zone marneuse plane en fond de vallée |
| TL | Talus localisé |

Illustration 27 : Sigle et nomenclature attribués à chaque ensemble géomorphologique

Le tableau ci-après résume les caractéristiques principales de chacun de ces ensembles (*Illustration 28*).

| Ensemble géomorphologique | Morphologie | Formation superficielle | Substrat | Pente représentative majoritaire (Q25-Q75) |
|---------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------|--|
| VRCA | Versant raide | Calcaires altérés | Calcaires mal stratifiés | 19,95 - 27,34 |
| VDCA | Versant doux | Calcaires altérés | Calcaires mal stratifiés | 11,32 - 16,64 |
| BPCA | Bordure de plateau | Calcaires altérés | Calcaires mal stratifiés | 5,06 - 9,72 |
| SPPCA | Sommet peu pentu | Calcaires altérés | Calcaires mal stratifiés | 3,83 - 9,45 |
| VRCCA | Versant raide | Colluvions et calcaires altérés | Calcaires mal stratifiés | 19,95 - 27,34 |
| ZTRCCA | Zone terrassée raide | Colluvions et calcaires altérés | Calcaires mal stratifiés | 9,92 - 18,19 |
| VDCCA | Versant doux | Colluvions et calcaires altérés | Calcaires mal stratifiés | 11,32 - 16,64 |
| FVECCA | Fond de vallée étroit | Colluvions et calcaires altérés | Calcaires mal stratifiés | 2,66 - 8,24 |
| VRCM | Versant raide | Colluvions et marnes altérées | Marnes | 19,95 - 27,34 |
| ZTRCM | Zone terrassée raide | Colluvions et marnes altérées | Marnes | 9,92 - 18,19 |
| VDCM | Versant doux | Colluvions et marnes altérées | Marnes | 11,32 - 16,64 |
| ZTPPCM | Zone terrassée peu pentue | Colluvions et marnes altérées | Marnes | 5,98 - 12,58 |
| VRM | Versant raide | Marnes altérées | Marnes | 19,95 - 27,34 |
| VDM | Versant doux | Marnes altérées | Marnes | 11,32 - 16,64 |
| MVDM | Versant doux | Marnes altérées | Marnes | 11,32 - 16,64 |
| PM | Plateau marneux | Marnes altérées | Marnes | 1,41 - 2,68 |
| TL | Talus localisé | Remblais | Marnes | 6,98 - 22,71 |
| ZTRRM | Zone terrassée raide | Remblais | Marnes | 9,92 - 18,19 |
| ZTPPRM | Zone terrassée peu pentue | Remblais | Marnes | 5,98 - 12,58 |
| FVERM | Fond de vallée étroit | Remblais | Marnes | 2,66 - 8,24 |
| ZPRM | Zone plane en fond de vallée | Remblais | Marnes | 0,63 - 2,29 |

Illustration 28 : Tableau résumant les caractéristiques principales des ensembles géomorphologiques

Afin de simplifier la description de ces ensembles, ceux-ci ont été regroupés par formations de substrat et formations superficielles identiques.

Les valeurs de pentes exprimées ci-dessous par ensembles géomorphologiques sont caractérisées par le 25^{ème} percentile (Q25) et le 75^{ème} percentile (Q75) déterminés à partir des valeurs de pente provenant du MNT. Elles définissent la valeur maximale de pente présente sur 25 % (Q25) ou 75 % (Q75) de la surface de chaque ensemble géomorphologique en s'affranchissant des quelques valeurs extrêmes très localisées (Illustration 29).

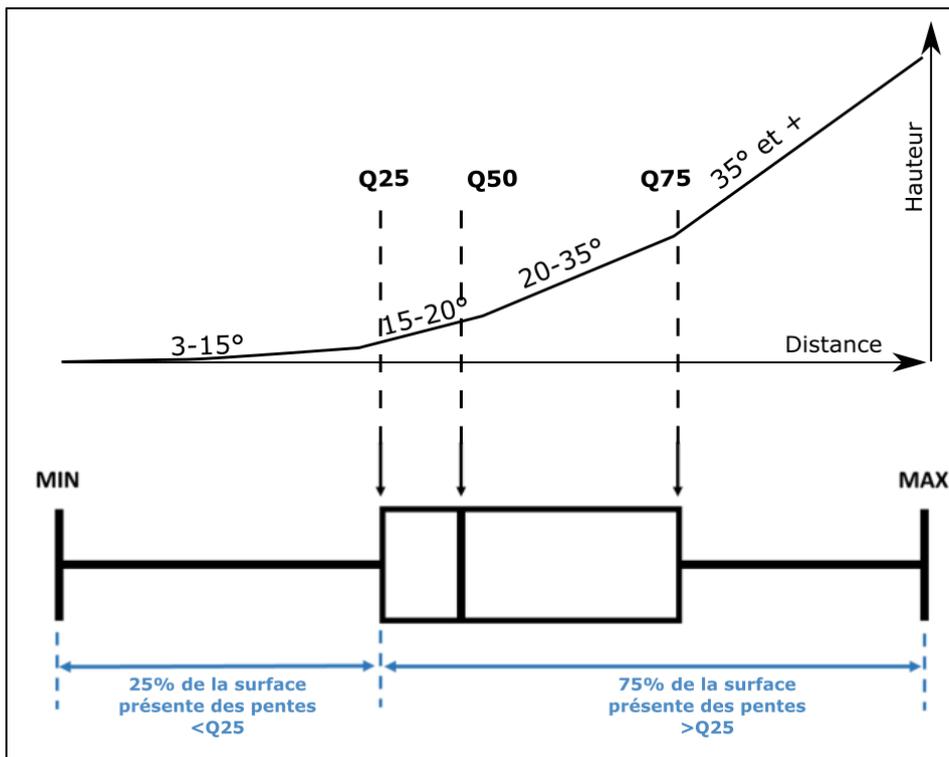


Illustration 29 : Diagramme en boîte illustrant les quartiles Q25, Q50 et Q75

→ Calcaires altérés sur les calcaires mal stratifiés

Les formations calcaires affleurantes (sans être recouvertes d'une autre formation de surface) sont altérées en surface sur une épaisseur inférieure à 2 mètres. L'altération des calcaires se présentent majoritairement sur une épaisseur de 50 cm et se caractérise par un calcaire très fracturé avec un débit en plaquettes ou en blocs de tailles centimétriques à décimétriques.

→ *Bordure de plateau calcaire (BPCA)*

Ces faciès calcaires sont localisés à l'ouest de la commune au niveau de la bordure de plateau, caractérisé par des pentes comprises entre 5° (Q25) et près de 10° (Q75). Cette ensemble géomorphologique marque la transition entre le plateau sus-jacent et les versants raides sous-jacents. La bordure de plateau est en partie sous couvert végétal et en partie couvert de champs agricoles.

→ *Sommet peu pentu calcaire (SPPCA)*

A l'est de la commune, les sommets des reliefs témoins sont armés par les faciès calcaires. Trop peu étendus pour considérer des zones de plateau, les sommets peu pentus sont caractérisés par des pentes comprises entre environ 4° et 10° (Q25-Q75). Ils sont caractérisés par des zones de prairies et des parcelles agricoles.

→ *Versant raide calcaire (VRCA)*

Les versants raides calcaires sont représentés par des pentes comprises entre environ 20° et 27° (Q25-Q50). Ceux-ci sont principalement localisés en haut de versant : à l'ouest de la commune en dessous des zones de bordure de plateau et à l'est de la commune en dessous des sommets peu pentus. Ils sont aussi localement représentés en mi ou bas de versant sur des secteurs présentant localement des fortes pentes ne permettant pas aux formations de colluvions de s'y accumuler. Toutes les zones de cette ensemble sont sous couvert forestier. Deux glissements superficiels (n°9 et n°10) sont cartographiés au sein de cet ensemble.

→ *Versant doux calcaire (VDCA)*

Les versants doux calcaires sont caractérisés par des pentes comprises entre environ 11° et 17° et sont localisés au sud-ouest de la commune en haut de versant ainsi que qu'à l'est de la commune, en dessous des sommets peu pentus, sur les versants orientés ouest. Les versants doux calcaires sont sous couvert forestier sur le versant est, tandis qu'ils sont principalement caractérisés par des prairies sur le versant ouest.

→ Colluvions et calcaires altérés sur les calcaires mal stratifiés

Les faciès calcaires situés en bas de versant sont recouverts de colluvions, formation de pente constituée de blocs calcaires provenant des formations sus-jacentes. Associées à la tranche d'altération des calcaires, les épaisseurs mobilisables sont inférieures à 2 m, elles sont observées sur le terrain entre 50 cm et 2 m maximum.

→ *Versant raide et versant doux de colluvions sur calcaires (VRCCA et VDCCA)*

Cette configuration lithologique se retrouve en bas du versant ouest au niveau de pente raide comprise entre 20° et 27° (Q25-Q75), ou sur des pentes plus douces comprises entre 11° et 17° (Q25-Q50). Les versants doux (et localement raide) de colluvions et calcaires altérés sur calcaires sont situés en milieu du versant est. Ces ensembles sont situés dans des zones forestières, des zones de prairies et intègrent également les zones urbanisées situées les plus en amont des versants. Un glissement ancien (n°12) et un indice indirect de glissement (n°11) sont cartographiés au sein des versants raides de colluvions sur calcaires.

→ *Zone terrassée raide de colluvions sur calcaires (ZTRCCA)*

Cette configuration lithologique se retrouve également au niveau de zone urbanisée sur le versant est. Du fait d'une pente importante, l'urbanisation de ces secteurs est réalisée sous forme de terrasses avec des pentes comprises entre environ 10° et 18° (Q25-Q75). Deux glissements anciens (n°3 et n°6) sont localisés au sein de cet ensemble.

→ *Fond de vallée étroit calcaire (FVECCA)*

Au sud-ouest de la commune, la partie ouest du fond de la vallée de la Burbach est caractérisée par la présence de colluvions sur un substrat calcaire. Les pentes représentées sont comprises entre environ 3° et 8° (Q25-Q50). Cet ensemble est localisé en partie en zone urbanisée et en partie en zone forestière.

→ Marnes altérées sur marnes

Le retour d'expérience du BRGM et les données issues de forages dans les côtes du Dogger montrent que les marnes apparaissent toujours altérées sur les 2 à 3 premiers mètres. De ce fait, les formations marneuses affleurantes (sans être recouvertes d'une autre formation de surface) ont été considérées comme couverte d'une épaisseur mobilisable (dû à l'altération) comprise entre 2 et 5 m. du fait de leur exposition à l'érosion.

→ *Versant raide marneux et versant doux marneux à mi-versant (VRM et MVDM)*

Les marnes sont affleurantes à mi-hauteur sur le versant ouest, sur des pentes fortes comprises entre 20 et 27° (Q25-Q75) et sur des pentes plus douces comprises entre 11° et 17° (Q25-Q75) correspondant respectivement aux ensembles géomorphologiques des « versant raide marneux » et « versant doux marneux à mi-versant ». Du fait de leur position en milieu de versant, la sensibilité de ces versants est plus forte car prenant en compte l'influence des secteurs sus-jacents et sous-jacents présentant des pentes fortes. Ces ensembles sont localisés au niveau de zones forestières.

→ *Versant doux marneux (VDM)*

Des zones de versants doux marneux ont été cartographiées en bas du versant ouest, et au sein du versant est. Le versant présente un profil plus homogène que celui situé à l'ouest, il n'a ainsi pas été nécessaire de distinguer de secteur « à mi-versant » sur le versant est. Cet ensemble est caractérisé en partie par des zones de prairies et en partie par des zones forestières.

→ *Plateau marneux (PM)*

Le plateau marneux est localisé à l'ouest de la commune au niveau du plateau d'Angevillers. Il est caractérisé par des pentes comprises entre 1,4° (Q25) et près de 3° (Q75). Il est principalement caractérisé par des champs agricoles et intègre également les bâtiments liés à leur exploitation.

→ Colluvions et marnes altérées sur marnes

Les formations marneuses situées en milieu ou bas de versants sont recouvertes de formations de pente de type colluvions. En associant l'épaisseur des colluvions à celles des marnes altérées, l'épaisseur mobilisable est comprise entre 2 et 5 m.

→ *Versant raide de colluvions sur marnes (VRCM)*

Les zones de versant raide de colluvions sur marnes sont localisées sur des pentes comprises entre 20° et 27° (Q25-Q70). Une zone est située sur le versant est, au niveau d'un secteur urbanisé. Et deux zones très peu étendues sont localisées en zone forestière en bordure du relief de Batzenthal.

→ *Zone terrassée raide de colluvions sur marnes (ZTRCM)*

Les zones terrassées raides de colluvions sur marnes sont localisées en secteur urbanisés, sur le versant ouest. Elles sont caractérisées par des pentes comprises entre 10° et 18° (Q25-Q75). Le glissement profond (n°5) est situé au sein cette ensemble.

→ *Versant doux de colluvions sur marnes (VDCM)*

Les versants doux de colluvions sur marnes sont caractérisés par des pentes comprises entre 11° et 17° (Q25-Q75). Ils sont localisés en bas du versant ouest au niveau de zone principalement urbanisée, ainsi qu'en milieu du versant est au niveau de zones de prairie ou de zones forestières. Un glissement superficiel (n°8) est cartographié au sein de cet ensemble.

→ *Zone terrassée peu pentue de colluvions sur marnes (ZTPPCM)*

La zone terrassée peu pentue de colluvions sur marnes est localisé en bas du versant ouest du relief de Witten situé au sud-est de la commune. Cet ensemble, caractérisé par des pentes comprises entre 6° et près de 13° (Q25-Q75) est localisé en zone urbanisée.

→ Remblais sur marnes

En zone urbanisée et lorsque aucune autre formation de surface (colluvions) n'est présente, il a été considéré que la lithologie de surface était principalement composée de remblais. Très peu observée sur le terrain, cette lithologie est confirmée par la description des points de sondages (n°7 par exemple en Annexe 3). L'analyse des données pressiométriques de ce sondage a permis de déterminer une épaisseur mobilisable comprise entre 2 et 5 m (Annexe 4). Les zones urbanisées sont principalement localisées en fond de vallée et sur le bas des versants, les formations de remblais reposent donc toujours sur un substrat marneux.

→ *Talus localisé (TL)*

Situé en fond de vallée, seuls les talus localisés d'une hauteur de plus de 3 m et d'une pente de plus de 9° ont été pris en compte à partir des données du MNT à 25 m. L'un s'étend au sud au sud de la commune, et l'autre est situé au nord de la commune. Ils sont caractérisés par des pentes comprises entre environ 7° et 23° (Q25 – Q75, calculés à partir des données du MNT à 5 m). Un glissement superficiel (n°7) est situé au sein d'un talus localisé au sud de la commune.

→ *Zone terrassée raide ou peu pentue de remblais sur marnes (ZTRRM et ZTPPRM)*

Les zones terrassées raides ou peu pentues de remblais sur marnes sont localisées en zone urbanisée en bas du versant ouest et localement en bas du versant est. Les zones terrassées raides sont caractérisées par des pentes comprises entre 10° et 18° (Q25-Q75) tandis que les zones terrassées peu pentues sont caractérisées par des pentes entre 6° et près de 13° (Q25-Q75). La répartition des pentes dans ces secteurs dépend du type d'urbanisation présent (lotissement, centre-ville, zone commerciale...), ces deux zones géomorphologiques peuvent donc paraître très imbriquées dans la cartographie réalisée ici. Un glissement de terrain ancien (n°12) est cartographié au sein d'une zone terrassée raide de remblais sur marnes.

→ *Fond de vallée étroit marneux et zone marneuse plane en fond de vallée (FVERM et ZPRM)*

Ces ensembles sont cartographiés en zone urbanisée et localisés en fond de vallée. Le fond de vallée étant très étroit (60m de large par endroit), il est caractérisé par des pentes comprises entre environ 3° et 8° (Q25-Q75). Un glissement ancien (n°1) est cartographié au sein de cet ensemble. Les zones marneuses planes délimitent des secteurs dont les pentes sont comprises entre 0,6° et moins de 3° (Q25-Q75). Afin d'éviter des micro-zonages, les zones planes de moins de 3000 m² et ne pouvant pas être rattaché à un autre secteur de plus grande superficie n'ont pas été cartographié en zone plane et sont donc intégrées à l'ensemble géomorphologique du « fond de vallée étroit marneux ».

L'illustration 30 ci-après présente la cartographie des ensembles géomorphologiques sur la commune d'Algrange.

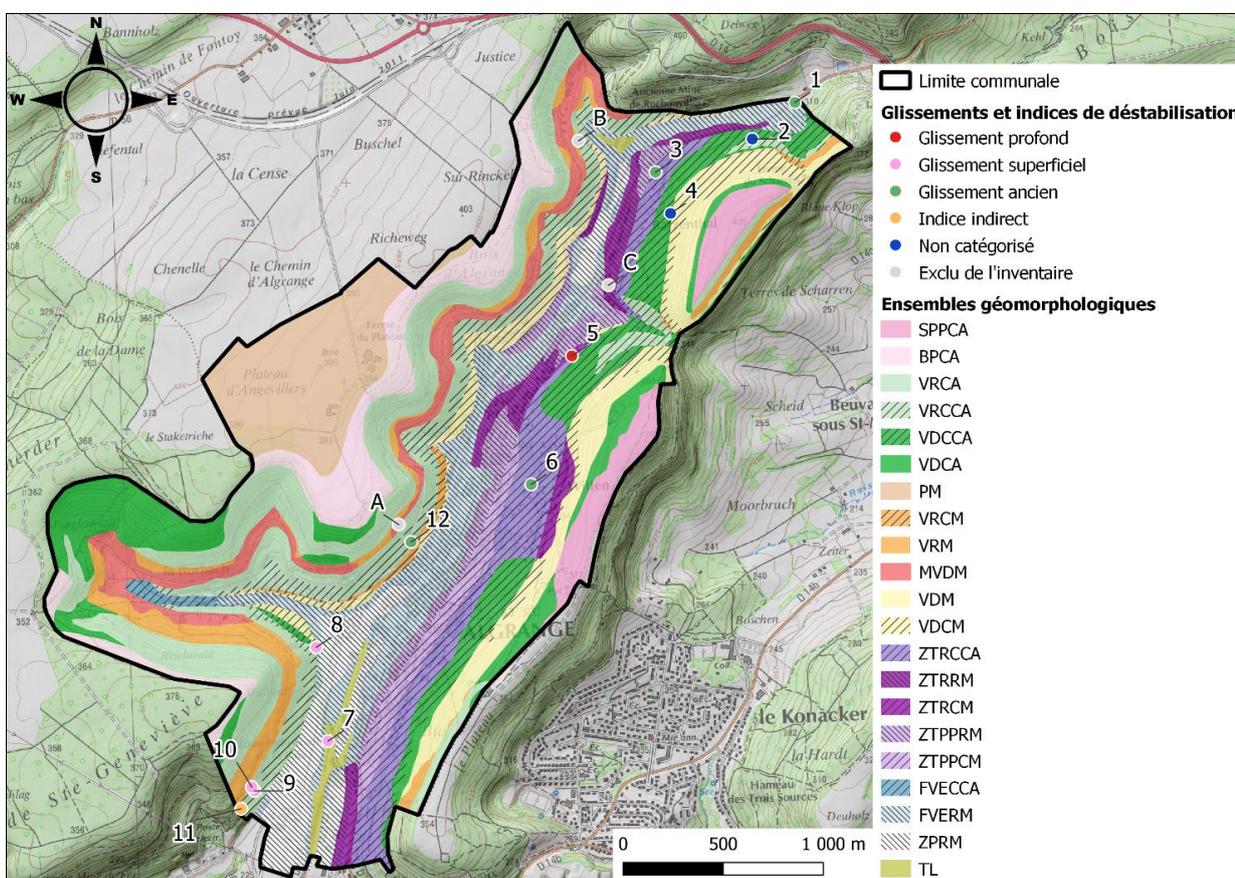


Illustration 30 : Cartographie des ensembles géomorphologiques homogènes identifiés sur la commune d'Algrange (légende complète en Illustration 31)

| Ensembles géomorphologiques | |
|---|---|
|  | SPPCA : Sommet peu pentu calcaire |
|  | BPCA : Bordure de plateau calcaire |
|  | VRCA : Versant raide calcaire |
|  | VRCCA : Versant raide de colluvions sur calcaires |
|  | VDCCA : Versant doux de colluvions sur calcaires |
|  | VDCA : Versant doux calcaire |
|  | PM : Plateau marneux |
|  | VRCM : Versant raide de colluvions sur marnes |
|  | VRM : Versant raide marneux |
|  | MVDM : Versant doux marneux à mi-versant |
|  | VDM : Versant doux marneux |
|  | VDCM : Versant doux de colluvions sur marnes |
|  | ZTRCCA : Zone terrassée raide de colluvions sur calcaires |
|  | ZTRRM : Zone terrassée raide de remblais sur marnes |
|  | ZTRCM : Zone terrassée raide de colluvions sur marnes |
|  | ZTPPRM : Zone terrassée peu pentue de remblais sur marnes |
|  | ZTPPCM : Zone terrassée peu pentue de colluvions sur marnes |
|  | FVECCA : Fond de vallée étroit calcaire |
|  | FVERM : Fond de vallée étroit marneux |
|  | ZPRM : Zone marneuse plane en fond de vallée |
|  | TL : Talus localisé |

Illustration 31 : Légende complète de la cartographie des ensembles géomorphologiques

3.2.4. Caractérisation de la susceptibilité au glissement de terrain

La caractérisation de la susceptibilité s'est faite en plusieurs étapes (cf. section 3.1.3, *Illustration 9*) :

- Caractérisation de la sensibilité géomorphologique régionale ;
- Caractérisation de la sensibilité lithologique communale ;
- Caractérisation de la sensibilité géomorphologique communale ;
- Caractérisation de la susceptibilité au glissement de terrain.

Les incertitudes sur les surfaces de chaque ensembles, géologiques, lithologiques, ou géomorphologiques (en particulier à l'échelle régionale) et la non exhaustivité des inventaires ne permet pas de définir un niveau de sensibilité unique pour chaque ensemble. Il est donc systématiquement proposé, dans les classifications suivantes, des classes de sensibilité couvrant deux niveaux d'importance : « faible à moyenne » ou « moyenne à forte » par exemple. Seule la susceptibilité finale sera caractérisée par un niveau unique, ce choix final sera fait à dire d'expert en tenant compte de tous les critères définis et des observations de terrain.

a) Sensibilité géomorphologique régionale

Les mouvements de la BDMVT sélectionnés sont localisés au niveau des côtes du Dogger sur le territoire du Grand-Est (cf. section 3.2.2.a et Annexe 2) . La répartition de ces mouvements à l'échelle régionale dépend intrinsèquement du contexte géomorphologique. De ce fait, la classification des ensembles géologiques par densité de mouvement au km² permet d'obtenir directement la sensibilité géomorphologique régionale.

Ainsi, la densité de mouvements connus rapportée à une surface de 100 km² a été calculée et utilisée pour classer les ensembles lithologiques du plus au moins sensibles au glissement de terrain. L'échelle de classification de la sensibilité a été établie à dire d'expert en se basant sur le retour d'expérience du BRGM (*Illustration 32 et Illustration 33*).

| Mvt/100km ² | Sensibilité |
|------------------------|----------------------|
| >100 | Forte à très forte |
| 10 à 100 | Moyenne à forte |
| 1 à 10 | Faible à moyenne |
| 0.1 à 1 | Négligeable à faible |
| < 0.1 | Négligeable |

Illustration 32 : Echelle de classification de la sensibilité au glissement de terrain

| Regroupement lithologique régional | Surface (km ²) | Nombre d'évènement à l'échelle régionale Grand Est | Densité de mouvements régionaux /100km ² | Sensibilité géologique |
|---|----------------------------|--|---|-----------------------------|
| MARN-MARF : Marnes ou marnes feuilletées | 635,8 | 420 | 66,1 | Moyenne à forte |
| MARN : Marnes | 820,8 | 70 | 8,5 | Faible à moyenne |
| CAGR-MARN : Calcaires gréseux ou marnes | 348,3 | 18 | 5,2 | Faible à moyenne |
| CA-MARN : Calcaires ou marnes | 1118,5 | 48 | 4,3 | Faible à moyenne |
| ARGI : Argiles | 854,8 | 35 | 4,1 | Faible à moyenne |
| CAMS-MARN : Calcaires mal stratifiés ou marnes | 3618,7 | 146 | 4,0 | Faible à moyenne |
| CAOO-MARN : Calcaires oolithiques ou marnes | 1818,0 | 11 | 0,6 | Négligeable à faible |
| CAMA-MARN : Calcaires massifs ou marnes | 1556,5 | 8 | 0,5 | Négligeable à faible |

Illustration 33 : Hiérarchisation de la sensibilité des ensembles lithologiques régionaux présents dans les côtes du Dogger dans la région Grand Est (notés en gras celles présentes sur la commune)

Le calcul de densité de mouvements n'est pas réalisé pour les formations superficielles seules car leur cartographie à l'échelle régionale est trop lacunaire pour permettre une estimation de leur superficie. Leurs sensibilités sont donc traitées à part.

b) Sensibilité lithologique communale

A l'échelle communale, seule la sensibilité lithologique des formations mobilisables (cf. section 3.2.3.c) a été caractérisée car seule la frange superficielle (meuble) des terrains est susceptible d'être affectée par des glissements de terrain au sein de la zone d'étude. En effet, ni la taille des versants ni la structure géologique (absence de plis, stratification horizontale) ne laisse présager de glissements de très grande envergure pouvant mobiliser les terrains indurés ou non altérés.

Les lithologies rencontrées à l'échelle communale ont été comparées aux grands ensembles lithologiques régionaux afin de caractériser leur sensibilité au glissement de terrain.

À l'échelle régionale, les grands ensembles lithologiques régionaux peuvent parfois regrouper des lithologies hétérogènes (variations latérales de faciès) qui ne se retrouvent pas à l'échelle communale. Afin de pouvoir comparer les observations de terrain aux lithologies régionales, elles ont été caractérisées selon trois critères :

- la **dureté (indurée ou non)** : correspond à l'aspect morphologique de la lithologie à l'affleurement, les lithologies indurées se présentent sous forme de falaises ou de plans « naturels » très raides voire verticaux ;
- la **granulométrie (fine, intermédiaire ou grossière)** : elle correspond à la taille des éléments majoritairement présents (millimétriques, centimétriques ou décimétriques) et ne s'applique qu'aux terrains non indurés ;
- et les **caractéristiques mécaniques (décomprimée, présentant des plans de débit, compacte ou massive)** : les marnes feuilletées, par exemple, présentent souvent un débit centimétrique à décimétrique qu'ils soient indurés ou non. Les colluvions correspondent quant à eux à des terrains décomprimés à l'inverse des marnes saines qui sont compactes. Le terme de "massive" est réservé aux lithologies indurées se présentant en bancs métriques ou plus.

Les tableaux en *Illustration 34* présente les trois critères et leur hiérarchisation relative par rapport à leur sensibilité au glissement de terrain :

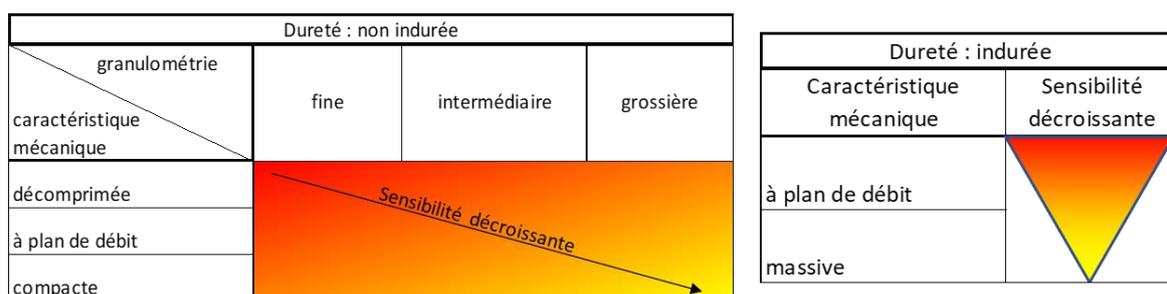


Illustration 34 : Critères de caractérisation lithologique et hiérarchisation de leur sensibilité au glissement de terrain

Les lithologies régionales ont également été classées selon ces trois critères en considérant leur état le plus souvent observé à l'affleurement, d'après le retour d'expérience du BRGM (c.-à-d. à l'état altéré). En comparant les lithologies communales aux lithologies régionales (reclassées selon ces trois critères) il a été possible de proposer une hiérarchisation de leur sensibilité au glissement de terrain (détail de la hiérarchisation en *Illustration 35* et *Illustration 36*).

Cartographie de l'aléa glissements de terrain sur la commune d'Algrange

| Lithologies régionale | Densité de mouvements régionaux /100km ² | Sensibilité géologique | Caractéristiques lithologiques (dureté, granulométrie, caractéristique mécanique) | Lithologie communale | Caractéristiques lithologiques (dureté, granulométrie, caractéristique mécanique) | Sensibilité lithologique |
|---|---|------------------------|---|---------------------------------|---|--------------------------|
| MARF : Marnes feuilletées | 66,1 | Moyenne à Forte | non indurée, fine, à plan de débit | | | |
| MARN : Marnes | | Faible à Moyenne | non indurée, fine, compacte | | | |
| | | | | COLL : Colluvions | non indurée, intermédiaire, décomprimée | Faible à Moyenne |
| | | | | MARNA : Marnes altérées | non indurée, fine, compacte | Faible à Moyenne |
| MARN : Marnes | 8,5 | Faible à Moyenne | non indurée, fine, compacte | MARN : Marnes | non indurée, fine, compacte | Faible à Moyenne |
| | | | | REMB : remblais | non indurée, grossière, décomprimée | Faible à Moyenne |
| MARN : Marnes | 4,0 | Faible à Moyenne | non indurée, fine, compacte | | | |
| CAMS : Calcaires mal stratifiés | | Négligeable à Faible | indurée, à plan de débit | CAA : Calcaires altérés | indurée, à plan de débit | Négligeable à Faible |
| | | | | CAMS : Calcaires mal stratifiés | indurée, à plan de débit | Négligeable à Faible |
| CAMA-MARN : Calcaires massifs ou marnes | 0,5 | Négligeable à Faible | indurée, massive | | | |

Illustration 35 : Comparaison de la sensibilité lithologique entre lithologies régionales et communales

| Lithologie communale des formations superficielles | Caractéristiques lithologiques (dureté, granulométrie, caractéristique mécanique) | Sensibilité lithologique |
|--|---|--------------------------|
| MARNA : Marnes altérées | non indurée, fine, compacte | Faible à Moyenne |
| COLL-MARNA : Colluvions et marnes altérées | non indurée, intermédiaire, décomprimée | Faible à Moyenne |
| RREMB : Remblais | non indurée, grossière, décomprimée | Faible à Moyenne |
| COLL-CAA : Colluvions et calcaires altérés | non indurée, intermédiaire, décomprimée | Faible à Moyenne |
| CAA : Calcaire altérés | indurée, à plan de débit | Négligeable à Faible |

Illustration 36 : Sensibilité lithologique communale des formations mobilisables

c) Sensibilité géomorphologique communale

La sensibilité géomorphologique traduit la probabilité qu'un glissement de terrain (d'une intensité au moins faible) puisse survenir, au-delà de la composition lithologique des terrains (prise en compte à travers la sensibilité lithologique), les pentes sont un critère prépondérant dans le déclenchement d'un glissement de terrain. La répartition des pentes dans chaque ensemble géomorphologique communal a donc été comparée à celle des ensembles régionaux afin de trouver des correspondances. Pour chaque ensemble, les pentes inférieures au 75^{ème} percentile ont été considérées comme les plus représentées dans l'ensemble considéré (*i.e.* 75 % de la surface présente des pentes inférieures à cette valeur), et les différents ensembles, communaux et régionaux, ont été classés en fonction de cette valeur. Partant du principe que la sensibilité d'un ensemble géomorphologique donné, avec les mêmes formations de surface, augmente avec l'augmentation des pentes les plus représentées, il a été possible de proposer une hiérarchisation des ensembles géomorphologiques communaux (*Illustration 37*). Cette hiérarchisation permet de définir la sensibilité réelle d'un secteur en tenant en compte les pentes sur lesquelles les lithologies sont présentes. Une lithologie peut ainsi être caractérisée par une sensibilité lithologique forte au regard des autres (au vu de sa composition) mais n'être présente que sur des pentes faibles, il en résultera donc une sensibilité géomorphologique faible voire négligeable pour des pentes inexistantes ou inférieures à 3°.

A noté que l'ensemble géomorphologique MVDM (= versant doux marneux à mi-versant) se distingue de l'ensemble VDM (=versant doux marneux) uniquement par sa position en milieu de versant. Cette configuration implique une influence des secteurs sus-jacents et sous-jacents présentant des pentes fortes. De ce fait, la sensibilité géomorphologique de l'ensemble MVDM (moyenne) est plus élevée que celle de l'ensemble VDM (faible).

| Geomorphologie | Formation de surface | Pente Q25 | Pente Q50 | Pente Q75 | Sensibilité des formations de surface (lithologique) | Sensibilité géomorphologique |
|----------------|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|--|------------------------------|
| VRM | Marnes altérées | 19,95 | 23,63 | 27,34 | Faible à Moyenne | Moyenne |
| MVDM | Marnes altérées | 11,32 | 13,84 | 16,64 | Faible à Moyenne | Moyenne |
| VDM | Marnes altérées | 11,32 | 13,84 | 16,64 | Faible à Moyenne | Faible |
| PM | Marnes altérées | 1,41 | 2,06 | 2,68 | Faible à Moyenne | Négligeable |
| TL | Remblais | 6,98 | 15,62 | 22,71 | Faible à Moyenne | Moyenne |
| ZTRRM | Remblais | 9,92 | 13,74 | 18,19 | Faible à Moyenne | Moyenne |
| ZTPPRM | Remblais | 5,98 | 9,27 | 12,58 | Faible à Moyenne | Faible |
| FVECCA | Remblais | 2,66 | 5,05 | 8,24 | Faible à Moyenne | Faible |
| FVERM | Remblais | 2,66 | 5,05 | 8,24 | Faible à Moyenne | Faible |
| ZPRM | Remblais | 0,63 | 1,21 | 2,29 | Faible à Moyenne | Négligeable |
| VRCM | Colluvions et marnes altérées | 19,95 | 23,63 | 27,34 | Faible à Moyenne | Moyenne |
| ZTRCM | Colluvions et marnes altérées | 9,92 | 13,74 | 18,19 | Faible à Moyenne | Moyenne |
| VDCM | Colluvions et marnes altérées | 11,32 | 13,84 | 16,64 | Faible à Moyenne | Faible |
| ZTPPCM | Colluvions et marnes altérées | 5,98 | 9,27 | 12,58 | Faible à Moyenne | Faible |
| VRCCA | Colluvions et calcaires altérés | 19,95 | 23,63 | 27,34 | Faible à Moyenne | Moyenne |
| ZTRCCA | Colluvions et calcaires altérés | 9,92 | 13,74 | 18,19 | Faible à Moyenne | Moyenne |
| VDCCA | Colluvions et calcaires altérés | 11,32 | 13,84 | 16,64 | Faible à Moyenne | Faible |
| VRCA | Calcaire altérés | 19,95 | 23,63 | 27,34 | Négligeable à Faible | Faible |
| VDCA | Calcaire altérés | 11,32 | 13,84 | 16,64 | Négligeable à Faible | Faible |
| BPCA | Calcaire altérés | 5,06 | 7,21 | 9,72 | Négligeable à Faible | Faible |
| SPPCA | Calcaire altérés | 3,83 | 6,16 | 9,45 | Négligeable à Faible | Faible |

Illustration 37 : Hiérarchisation de la sensibilité géomorphologique au glissement de terrain des différents ensembles communaux

d) Susceptibilité au glissement de terrain

A partir de la sensibilité géomorphologique régionale, la dernière étape consiste à utiliser l'inventaire des phénomènes et indices de mouvements à l'échelle communale afin de caractériser la susceptibilité au glissement (cf. section 3.1.3, *Illustration 9*).

La BDMVT recense 12 mouvements supplémentaires sur le territoire des communes alentours (Hayange, Nilvange, Thionville, Fontoy) (*Illustration 38* et Annexe 6). La majorité de ces glissements (9 sur 12) seraient localisés au sein des faciès marneux du Toarcien, deux d'entre eux sont localisés au sein des faciès calcaires ou marneux du Bajocien supérieur et un est localisé au sein du faciès de minerai de fer de l'Aalénien. Aucune étude géomorphologique n'a été réalisée sur ces communes, mais une sensibilité plus importante sur les faciès marneux semble justifiée.

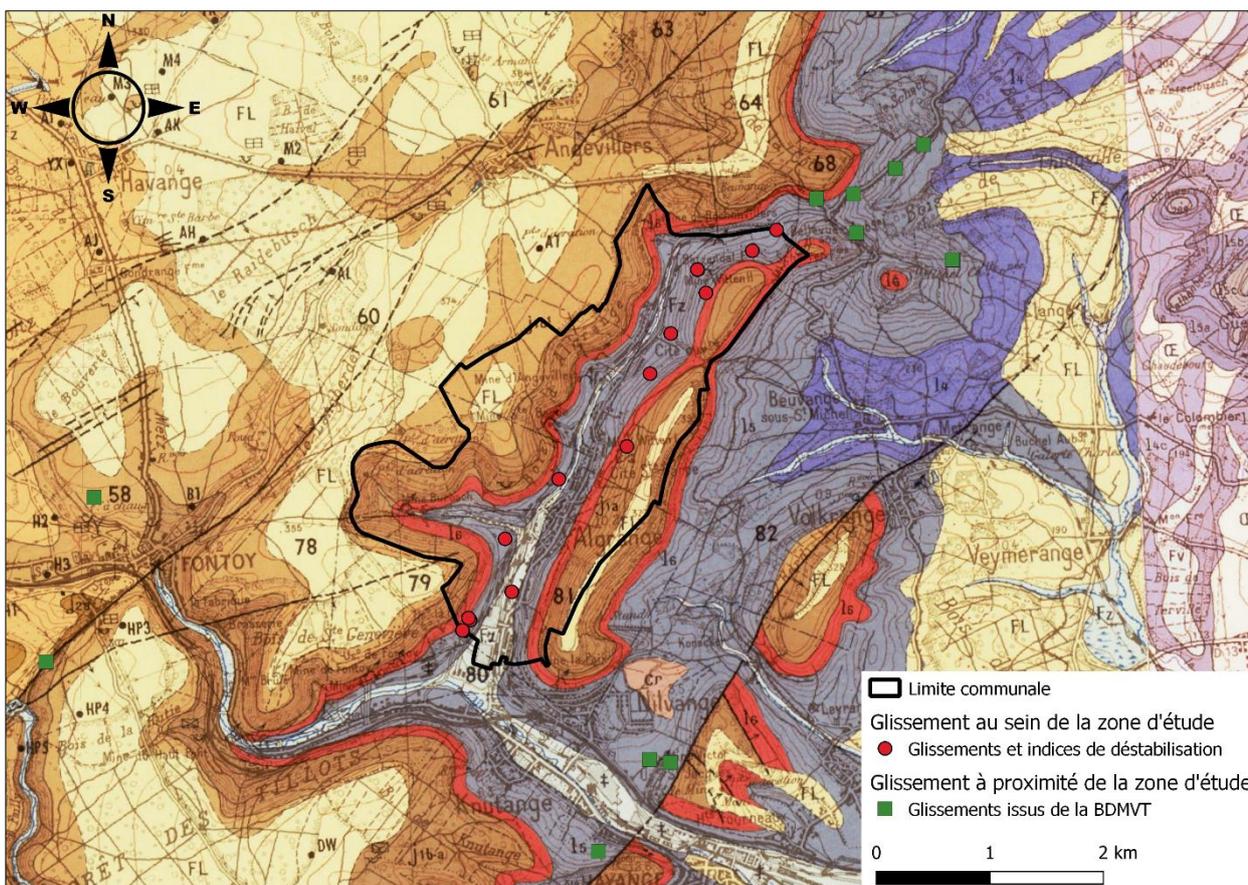


Illustration 38 : Glissements de terrain localisés sur les versants de marnes feuilletées sur les communes limitrophes (en vert) et inventaire des glissements de terrain au sein de la zone d'étude (en rouge) sur fond de carte géologique imprimée au 1/50 000^{ème}

La susceptibilité au glissement de terrain prend donc en compte, comme expliqué en section 3.1.1, plusieurs critères (nombres de mouvements, pentes, position morphologique, lithologie).

Le diagramme en *Illustration 39* présente le nombre de mouvements recensé par intensité (cf. section 3.2.5.a) et par niveaux de susceptibilité aux glissements de terrains. Ce diagramme montre que la répartition des mouvements connus est cohérente, tant d'un point de vue fréquence que d'intensité, avec la caractérisation des niveaux de susceptibilité.

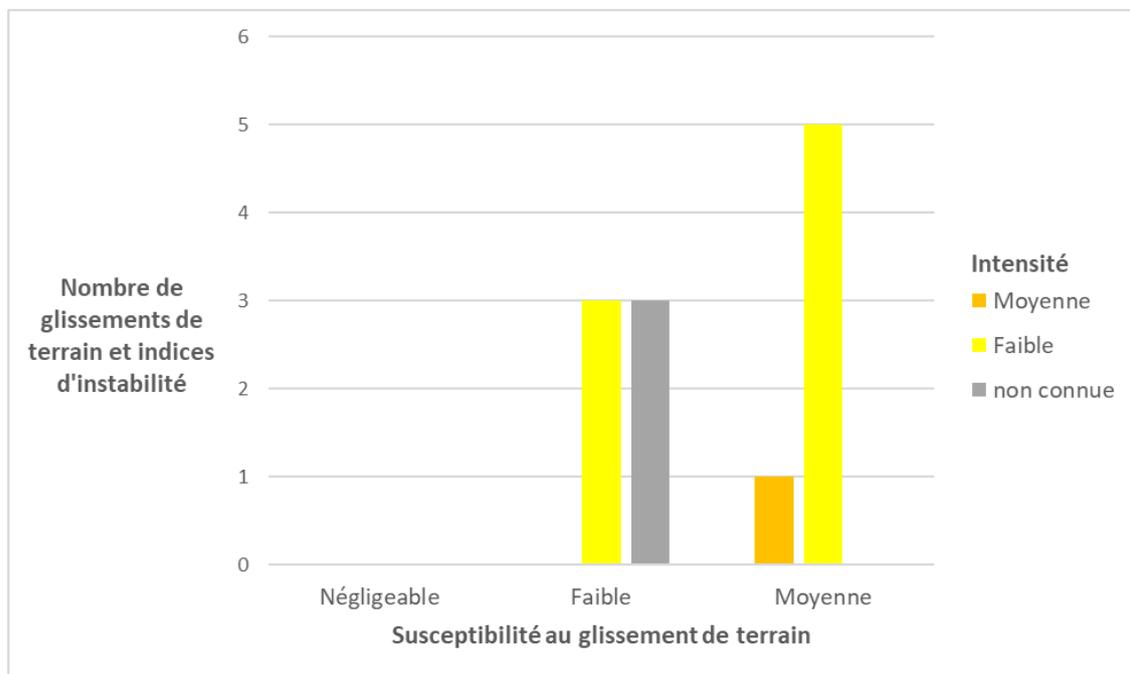


Illustration 39 : Répartition du nombre de glissements de terrain et indices d'instabilité d'une intensité donnée par niveau de susceptibilité au glissement de terrain

3.2.5. Caractérisation de l'intensité

Pour chaque ensemble géomorphologique, l'intensité a été caractérisée de deux manières :

- l'intensité maximale connue, basée sur la caractérisation de l'intensité des phénomènes inventoriés ;
- l'intensité maximale possible, déterminée à partir d'une estimation de la profondeur de glissement ayant une probabilité non négligeable d'apparaître dans les 100 ans.

Le niveau maximum d'intensité ainsi caractérisé a été retenu comme niveau d'intensité maximale de référence pour chaque ensemble géomorphologique.

a) Caractérisation de l'intensité maximale connue

L'évaluation de l'intensité des phénomènes s'appuie sur une approche naturaliste de type expertise, excluant tout recours à des études complémentaires sauf lorsque celles-ci sont déjà disponibles. Elle est basée, selon les données disponibles, sur l'ampleur des mesures à mettre en œuvre pour se protéger du phénomène, le niveau de dommages attendus, la surface considérée ou le volume déstabilisé (*Illustration 40*). Les indices indirects pouvant témoigner d'un phénomène sont également pris en compte dans la caractérisation de l'intensité (arbres penchés, topographies irrégulières, fissures).

| Niveau d'intensité | Niveau d'importance des parades | Niveau d'importance des dégâts | Niveau d'importance de l'aire géographique et du volume attendu | |
|--------------------|---|---|---|--|
| Faible | Parades réalisables à l'échelle de la parcelle - Supportables financièrement par un propriétaire individuel | Pas de dommage structurel, gros œuvre très peu touché | Surface mobilisée faible, inférieure à 1 000 m ² | Volume mobilisé faible inférieur à 1000 m ³ |
| Moyenne | Parades réalisables à l'échelle de la collectivité - Supportables financièrement par un groupe restreint de propriétaires (immeuble collectif, petit lotissement) | Dommage au gros œuvre sans ruine probable – réparation possible | Surface mobilisée de l'ordre du 1 000 à 100 000 m ² | Volume mobilisé relativement important de l'ordre de 1 000 à 10 000 m ³ |
| Forte | Parades au cout prohibitif et/ ou techniquement difficile | Dommage important au bâti (gros œuvre) avec ruine probable – réparation très couteuse | Intéressant une aire géographique débordant le cadre parcellaire - Surface mobilisé de l'ordre du km ² | Volume mobilisé important de l'ordre de 10 000 à 100 000 m ³ |
| Majeure | Parades au cout prohibitif et/ ou techniquement impossible | Destruction des bâtiments de la zone | | Volume mobilisé très important : plusieurs millions de m ³ |

Illustration 40 : Exemple d'échelle d'intensité (guide méthodologique (1999), COTECH et retour d'expérience du BRGM)

L'intensité maximale connue a ainsi été caractérisée pour 9 des 12 glissements ou indice inventoriés sur la zone d'étude. Trois glissements non accessibles sur le terrain ou pour lesquelles les caractéristiques et descriptions sont insuffisantes, n'ont pas pu être qualifié d'un niveau d'intensité. Ainsi, l'intensité maximale est connue au sein de 6 ensembles géomorphologiques (Illustration 41 et Illustration 42).

| Géomorphologie | Intensité max connue | Nombre de glissement ou indices | | |
|----------------|----------------------|---------------------------------|--------|------------|
| | | Moyenne | Faible | Non connue |
| ZTRCM | Moyenne | 1 | | |
| VRCCA | Faible | | 2 | |
| ZTRCCA | Faible | | 2 | |
| VRCA | Faible | | 2 | |
| VDCM | Faible | | 1 | |
| TL | Faible | | 1 | |
| ZTRRM | nc | | | |
| VRCM | nc | | | |
| VDCCA | nc | | | 2 |
| ZTPPCM | nc | | | |
| FVECCA | nc | | | |
| VRM | nc | | | |
| MVDM | nc | | | |
| VDM | nc | | | |
| PM | nc | | | |
| VDCA | nc | | | |
| BPCA | nc | | | |
| SPPCA | nc | | | |
| ZTPPRM | nc | | | |
| FVERM | nc | | | 1 |
| ZPRM | nc | | | |

Illustration 41 : Hiérarchisation des ensembles géomorphologiques par niveau d'intensité maximale connue. Aucun indice d'intensité connue n'a été cartographié pour 14 des 21 ensembles géomorphologiques reconnus (nc = non connue)

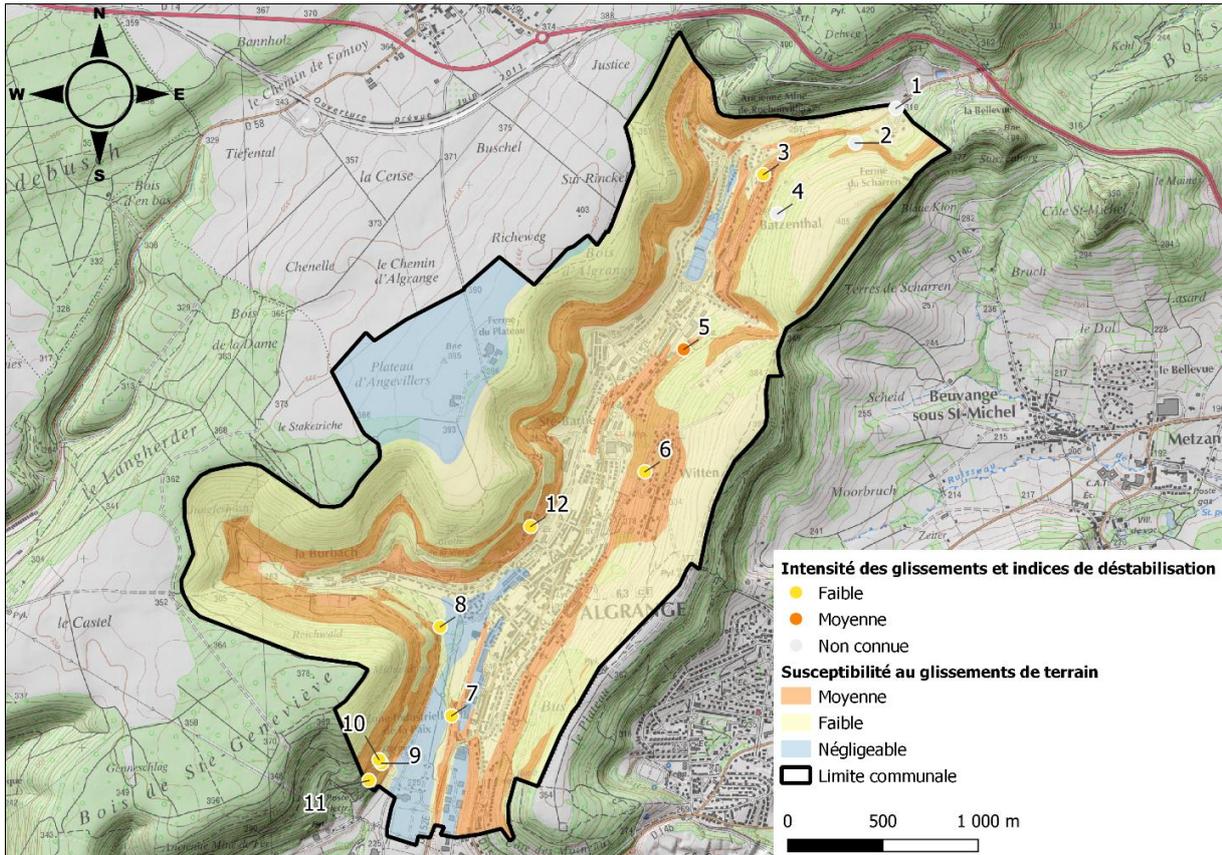


Illustration 42 : Répartition des glissements et indices de déstabilisation cartographiés par niveau d'intensité

b) Détermination de l'intensité maximale possible

Pour chaque ensemble géomorphologique identifié à l'échelle communale, l'intensité maximale possible a été caractérisée en fonction de la profondeur maximale de glissement possible. Elle correspond à la profondeur maximale d'un glissement ayant une probabilité non négligeable de survenir dans les 100 ans. Cette profondeur dépend de :

- l'épaisseur de terrains meubles en surface ;
- la pente du versant considéré ;
- et la longueur maximale du glissement possible.

- **Epaisseur des terrains meubles**

L'épaisseur des terrains meubles en surface a été estimée à partir des observations de terrain et des données de forages renseignées en BSS (voir section 3.2.3.c) et Annexe 3). Elle correspond à la frange d'altération du substrat géologique parfois surmontée de dépôts superficiels quaternaire tels que des colluvions. La nature de ces terrains est décrite en section 3.2.3.b).

- **Plus fortes pentes représentatives des versants**

Les valeurs de pentes les plus représentées par ensembles géomorphologiques ont été caractérisées à partir des données du MNT par la valeur de pente représentant le 75^{ème} percentile de leur distribution, permettant ainsi de définir la valeur maximale de pente présente sur 75 % de la surface de l'ensemble géomorphologique en s'affranchissant des quelques valeurs extrêmes très localisées et ne représentant pas de surfaces significatives.

- **Longueur maximale de glissement possible**

Les longueurs maximales de glissements possibles ont été définies comme étant la plus grande longueur de pente continue et régulière pour un ensemble géomorphologique donné. C'est-à-dire la longueur du plus grand versant sans replat intermédiaire. Elles ont été définies sur la base des observations de terrain et mesurées à partir des données lidar dans un plan horizontal, elles correspondent donc, dans un plan vertical, à la base d'un triangle rectangle reliant l'amont à l'aval du versant (*Illustration 46*).

Afin de simplifier leur caractérisation, ces longueurs ont été classées en 5 classes :

- 100 m ou plus : correspondant à de très grands versants continus, l'ensembles des versants à topographie naturel entre dans cette catégorie. La plus grande longueur de versant continue (sans distinction par ensemble géomorphologique) présent sur la commune est d'environ 600 m.;
- De l'ordre de 75 m : Les zones terrassées raides comptant 75 m entre deux zones de replat font partie de cette catégorie ;
- De l'ordre de 50 m : Les zones terrassées comptant 50m entre deux zones de replat font partie de cette catégorie ;
- De l'ordre de 25 m : seul les talus localisés en fond de vallée sont concernés ;
- De l'ordre de 5 m ou moins : correspondant à des zones relativement plates où seuls des glissements de talus sont attendus. C'est le cas des zones de plateaux et de fond de vallée.

- **Profondeur maximale de glissement possible**

En se basant sur une approche géométrique simple, une profondeur maximale de glissement possible a été déterminée en fonction de la longueur maximale de glissement possible et de la répartition des pentes par ensemble géomorphologique. Le principe est basé sur le fait qu'un glissement peut se produire uniquement s'il existe un point de sortie possible des terrains glissants depuis l'amont de la pente, c'est-à-dire qu'un plan de rupture de glissement ne peut pas être plus profond que le point le plus bas du secteur.

Plusieurs études statistiques (Domej *et al.*, 2020 ; Jaboyedoff, M. *et al.*, 2020 et références incluses) se sont intéressés aux relations entre les différentes dimensions des glissements de terrain, à savoir (*Illustration 43*) :

- la profondeur (D) ;
- la longueur (L) ;
- et la hauteur (Hoe), correspondant à la différence d'altitude entre le point haut et le point bas du glissement.

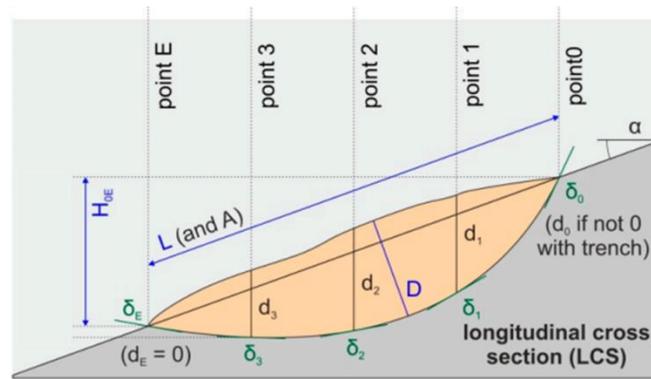


Illustration 43 : Description des paramètres définissant géométrie du glissement (modifié depuis Domej et al., 2020)

L'analyse de 277 glissements sur 40 pays dans le monde a permis de définir des relations entre les différentes dimensions des glissements (Domej et al., 2020). Afin de prendre en compte les différentes valeurs de pente des versants, une approche en coupe a été utilisée, reliant la hauteur à la profondeur de glissement La moyenne des quatre valeurs de ratio est utilisée : $H/D = 5,78$. (Illustration 44).

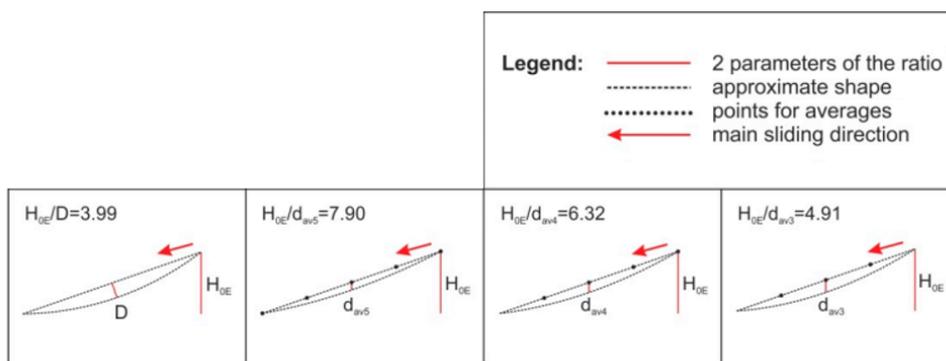


Illustration 44 : Représentation schématique du ratio entre les paramètres des dimensions reliées (Domej et al., 2020) (la moyenne des quatre valeurs de ratio est utilisée : $H/D=5,78$)

Les seuils de profondeur de glissement attendus pour chaque niveau d'intensité ont été définis à dire d'expert et sur la base du retour d'expérience du BRGM. Ils sont également en adéquation avec la méthodologie nationale MEZAG en cours de développement, et sont présentés ci-après (Illustration 45) :

| Profondeur maximale de glissement possible | Niveau d'intensité |
|--|--------------------|
| Inférieure à 2 m | Faible |
| 2 à 5 m | Moyenne |
| Supérieure à 5 m | Forte |

Illustration 45 : Exemple d'échelle d'intensité (guide méthodologique (1999), COTECH et retour d'expérience du BRGM)

L'intensité maximale possible a ainsi été estimée pour chaque ensemble géomorphologique cartographié sur la base de cette approche géométrique mais bornée par l'épaisseur maximale de terrains meubles en surface (*Illustration 46*), estimant que la probabilité qu'un plan de glissement puisse affecter le substrat géologique non altéré est négligeable.

La probabilité qu'un glissement atteigne une profondeur caractéristique d'une intensité moyenne (> 2 m) ou forte (> 5 m) a été caractérisée en comparant la pente minimum nécessaire pour atteindre ladite profondeur (déterminée par l'approche géométrique définie précédemment) et la répartition des pentes dans l'ensemble géomorphologique considéré.

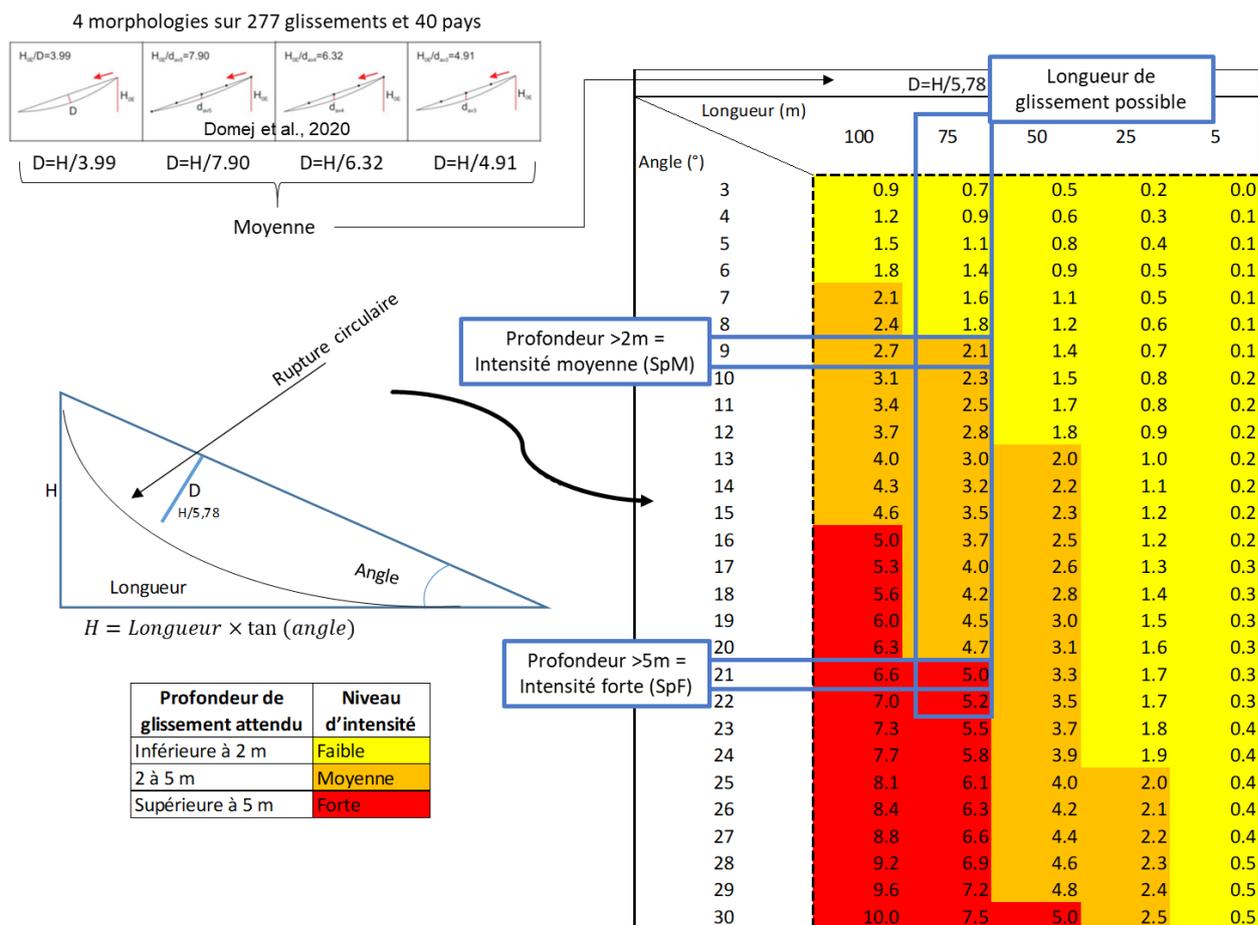


Illustration 46 : Schéma conceptuel résumant l'approche géométrique utilisée pour estimer la profondeur maximale possible d'un glissement de longueur et d'angle de pente connu. Le niveau d'intensité correspondant à chaque profondeur tel que défini sur l'illustration 45, est représenté par les couleurs rouge (forte), orange (moyenne) et jaune (faible). Et détermination des seuils de pente en fonction des intensités moyenne et forte (SpM et SpF)

À titre d'exemple, en considérant une longueur maximale de glissement possible de 75 m, l'approche géométrique utilisée ici permet de déterminer qu'une pente de 9° (notée par la suite SpM) est nécessaire pour qu'un glissement atteigne 2 m de profondeur et de 21° (notée par la suite SpF) pour une profondeur de 5 m, correspondant respectivement à un glissement d'intensité moyenne et forte (*Illustration 46*).

➔ Intensité maximum possible des versants

Le tableau suivant (*Illustration 47*) résume les paramètres ayant permis la caractérisation de l'intensité maximale possible pour chaque ensemble géomorphologique communal :

| Géomorphologie | Épaisseur mobilisable max (m) | Longueur max de glissement probable (m) | SpM | SpF | Q75 (pente max) | Profondeur max de glissement possible | Intensité max possible |
|----------------|-------------------------------|---|-----|-----|-----------------|---------------------------------------|------------------------|
| VRCM | 2-5 | 100 | 7 | 16 | 27,34 | 5 | Moyenne |
| VRM | 2-5 | 100 | 7 | 16 | 27,34 | 5 | Moyenne |
| VDCM | 2-5 | 100 | 7 | 16 | 16,64 | 5 | Moyenne |
| MVDM | 2-5 | 100 | 7 | 16 | 16,64 | 5 | Moyenne |
| VDM | 2-5 | 100 | 7 | 16 | 16,64 | 5 | Moyenne |
| ZTRRM | 2-5 | 75 | 9 | 21 | 18,19 | 4 | Moyenne |
| ZTRCM | 2-5 | 50 | 13 | 30 | 18,19 | 2,7 | Moyenne |
| ZTPPCM | 2-5 | 75 | 9 | 21 | 12,58 | 2,9 | Moyenne |
| ZTPPRM | 2-5 | 75 | 9 | 21 | 12,58 | 2,9 | Moyenne |
| FVECCA | 2-5 | <5 | / | / | 8,24 | 0,1 | Faible |
| FVERM | 2-5 | <5 | / | / | 8,24 | 0,1 | Faible |
| PM | 2-5 | <5 | / | / | 2,68 | 0 | Négligeable |
| ZPRM | 2-5 | <5 | 7 | 16 | 2,29 | 0 | Négligeable |
| VRCCA | <2 | 100 | 7 | 16 | 27,34 | 2 | Faible |
| VRCA | <2 | 100 | 7 | 16 | 27,34 | 2 | Faible |
| ZTRCCA | <2 | 75 | 9 | 21 | 18,19 | 2 | Faible |
| VDCCA | <2 | 100 | 7 | 16 | 16,64 | 2 | Faible |
| VDCA | <2 | 100 | 7 | 16 | 16,64 | 2 | Faible |
| BPCA | <2 | 100 | 7 | 16 | 9,72 | 2 | Faible |
| SPPCA | <2 | 100 | 7 | 16 | 9,45 | 2 | Faible |

Remarques :

1°/ La profondeur max de glissement possible est limitée par la valeur d'épaisseur mobilisable maximum

2°/ SI $Q75 < 3^\circ$ ALORS Intensité max possible = Négligeable

3°/ SI épaisseur mobilisable max < 2 ALORS Intensité max possible = Faible ;
 SI $2 < \text{épaisseur mobilisable max} < 5$ ALORS Intensité max possible = Faible ou Moyenne
 SI épaisseur mobilisable max > 5 ALORS Intensité max possible = Faible ou Moyenne ou Forte

4°/ SI $Q75 < SpM$ ALORS Intensité max possible = Faible
 SI $SpM < Q75 < SpF$ ALORS Intensité max possible = Moyenne
 SI $Q75 > SpF$ ALORS Intensité max possible = Fort

Illustration 47 : Caractérisation de l'intensité maximale possible par ensemble géomorphologique

→ Intensité maximum possible des talus localisés

Les zones géomorphologiques particulières de type « talus localisé » ont été traitées à part. En effet, pour ces ensembles géomorphologiques, l'intensité attendue dépend des trois facteurs précédents (épaisseur de terrains meubles, pente représentatives du talus, longueur maximum de glissement probable) et également de la hauteur du talus.

Les seuils de pente représentatives sont déterminés à partir du tableau en *Illustration 46* en fonction de la longueur maximum de glissement possible (cf. *SpM* et *SpF* décrit au paragraphe précédent). Seuls les talus de plus de 3 m de haut, 9° de pente et 50 m de large ont été cartographiés, selon les règles et seuils décrits sous l'*Illustration 48* ci-après.

Le tableau suivant (*Illustration 48*) présente la combinaison des paramètres ayant permis la caractérisation de l'intensité maximum possible pour chaque secteur de talus localisé :

| Géomorphologie | Épaisseur mobilisable | Longueur max de glissement possible | Hauteur de talus (m) | Pente représentative (MNTau 25 m) | Intensité max possible |
|--|-----------------------|-------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|------------------------|
| Talus localisé - nord | 2-5 | 30 - 40 | 3-10 | 9°-21° | Moyenne |
| Talus localisé - sud | 2-5 | 50 | 3-10 | 9°-21° | Moyenne |
| Détail du cas rencontré : | | | | | |
| - Hauteur > 3m ET Épaisseur > 2m ET Pente > SpM (14° pour une longueur de 50m) | | | | | |
| ALORS Intensité max possible = Moyenne | | | | | |

Illustration 48 : Caractérisation de l'intensité maximale possible par ensemble de talus localisé

c) Intensité maximale de référence

L'approche permettant de définir l'intensité maximale possible ne tient pas compte des surfaces de glissement potentielles sur discontinuités, il est donc possible que des mouvements connus aient une intensité supérieure à celle estimée par l'approche géométrique (cf. section 3.2.5.b). Une intensité maximale de référence a donc été retenue pour chacun des ensembles géomorphologiques en comparant les deux intensités définies précédemment (connue et possible) et en retenant le niveau d'intensité le plus élevé (*Illustration 49*).

| Géomorphologie | Intensité max connue | Intensité max possible | Intensité de référence |
|----------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| VRCCA | Faible | Faible | Faible |
| VRCM | nc | Moyen | Moyenne |
| ZTRCCA | Faible | Faible | Faible |
| ZTRCM | Moyenne | Moyen | Moyenne |
| VDCCA | nc | Faible | Faible |
| VDCM | Faible | Moyen | Moyenne |
| ZTPPCM | nc | Moyen | Moyenne |
| FVECCA | nc | Faible | Faible |
| VRM | nc | Moyen | Moyen |
| MVDM | nc | Moyen | Moyen |
| VDM | nc | Moyen | Moyen |
| PM | nc | Négligeable | Négligeable |
| VRCA | Faible | Faible | Faible |
| VDCA | nc | Faible | Faible |
| BPCA | nc | Faible | Faible |
| SPPCA | nc | Faible | Faible |
| ZTPPRM | nc | Moyen | Moyenne |
| FVERM | nc | Faible | Faible |
| TL | Faible | Faible | Faible |
| ZPRM | nc | Négligeable | Négligeable |
| ZTRRM | Faible | Moyenne | Moyenne |

Illustration 49 : Caractérisation de l'intensité maximale retenue (de référence) par comparaison des intensités maximales connues et possibles

3.2.6. Caractérisation de l'aléa au glissement de terrain

Le niveau d'aléa résulte du croisement de la probabilité d'occurrence et de l'intensité (Illustration 53, cf. section 3.1.3, Illustration 9). Des scénarios d'évènements ont été déterminés par ensembles géomorphologiques homogènes tels que définis précédemment. Pour chaque ensemble, chaque niveau d'intensité (faible, moyenne ou forte) a été affilié à un niveau de probabilité d'occurrence (négligeable, faible, moyenne ou forte).

La répartition statistique des pentes a également été utilisée pour caractériser les probabilité d'occurrences de mouvements d'intensité moyenne ou forte.

En risque naturel, que ce soit en risque sismique comme en chute de bloc ou encore en glissement de terrain, les retours d'expériences montrent que la fréquence des évènements diminue avec l'augmentation de leur intensité. La probabilité d'apparition de glissement d'intensité n ne pourra donc pas excéder celle d'intensité n-1. La détermination des scénarios respecte donc ce principe de non-augmentation de la probabilité avec l'augmentation de l'intensité considérée.

a) Principes généraux de la caractérisation des scénarios

Chacun des deux paramètres définis à l'issue des étapes antérieures permet de proposer un ou plusieurs scénarios par ensemble géomorphologique :

- La susceptibilité au glissement de terrain correspond à la probabilité d'apparition d'un phénomène d'intensité faible ;
- L'intensité maximale de référence permet :
 - d'attribuer une probabilité d'apparition au minimum faible à un phénomène d'intensité égale à l'intensité maximale de référence ;
 - de fixer une valeur d'intensité au-delà de laquelle la probabilité d'apparition est négligeable.

Ces principes permettent de caractériser la probabilité d'occurrence d'intensité faible et de fixer les probabilités d'occurrences d'intensité moyenne et forte sur « négligeable » ou « faible ou plus ».

La répartition statistique des pentes dans les ensembles géomorphologiques permet ensuite de définir plus précisément la probabilité d'occurrence d'intensité moyenne et forte.

b) Répartition statistique des pentes

Pour chaque ensemble géomorphologique, les percentiles 25, 50 et 75 (Q25, Q50 et Q75) de la répartition des pentes ont été calculées à partir du MNT (5 m). Ces percentiles permettent de définir les valeurs de pentes représentées par, respectivement, 25 %, 50 % et 75 % de la surface de la zone d'étude. Ces valeurs sont comparées aux seuils de pentes SpM, SpF (cf. section 3.2.5.b) selon les règles décrites sous les *Illustration 47*, *Illustration 48* et *Illustration 51*.

Ainsi, à titre d'exemple, la comparaison « SpM < Q25 » signifie qu'au moins 75 % de la surface de la zone d'étude est représenté par des pentes supérieures aux seuils de pentes SpM (*Illustration 50*).

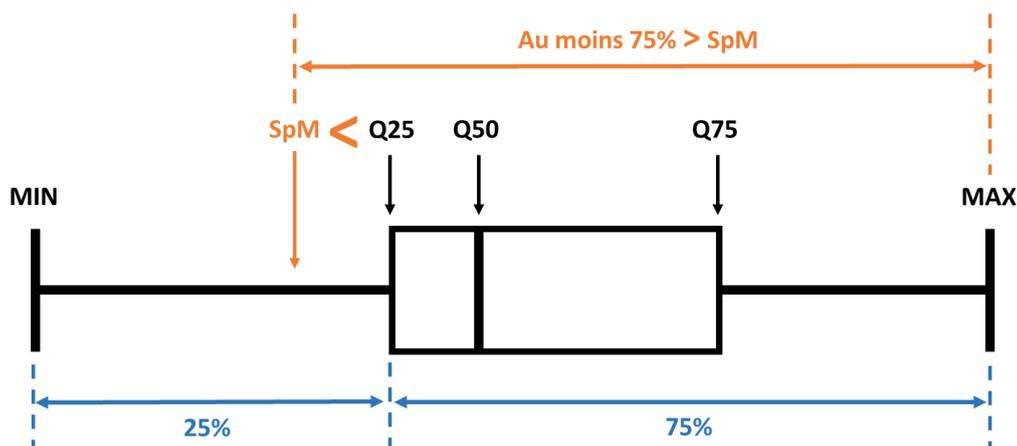


Illustration 50 : Diagramme en boîte représentant la comparaison entre le seuil SpM et le percentile Q25

Précisons que cette caractérisation ne peut en aucun cas diminuer la probabilité estimée à partir des principes généraux décrits précédemment. Ainsi, si l'intensité maximale de référence est de niveau moyen, la probabilité d'occurrence d'intensité moyenne ne pourra pas être nulle et sera faible au minimum.

c) Construction des scénarios

La construction des scénarios d'évènements est résumée dans la tableau suivant (*Illustration 51*)
Le logigramme décisionnel est présenté en Annexe 6.

| Probabilité d'occurrence d'un phénomène d'intensité donnée selon l'intensité de référence (Iref) et la susceptibilité au glissement (S) | | | | | | |
|---|---------|---------------------------|-------------|--|--|--|
| | | Iref | | | | |
| | | Faible | Moyenne | Forte | | |
| S | Nulle | Proba d'intensité faible | Négligeable | Négligeable | Négligeable | Négligeable |
| | | Proba d'intensité moyenne | Négligeable | Négligeable | Négligeable | Négligeable |
| | | Proba d'intensité forte | Négligeable | Négligeable | Négligeable | Négligeable |
| | Faible | Proba d'intensité faible | Faible | Faible | Faible | Faible |
| | | Proba d'intensité moyenne | Négligeable | Faible | Faible | Faible |
| | | Proba d'intensité forte | Négligeable | Négligeable | Faible | Faible |
| | Moyenne | Proba d'intensité faible | Moyenne | Moyenne | Moyenne | Moyenne |
| | | Proba d'intensité moyenne | Négligeable | Moyenne si SpM < Q25 Faible sinon | Moyenne si SpM < Q25 Faible sinon | Moyenne si SpM < Q25 Faible sinon |
| | | Proba d'intensité forte | Négligeable | Négligeable | Moyenne si SpF < Q25 Faible sinon | Moyenne si SpF < Q25 Faible sinon |
| | Forte | Proba d'intensité faible | Forte | Forte | Forte | Forte |
| | | Proba d'intensité moyenne | Négligeable | Forte si SpM* < Q25*** Moyenne si Q25 < SpM < Q50 Faible sinon | Forte si SpM < Q25 Moyenne si Q25 < SpM < Q50 Faible sinon | Forte si SpM < Q25 Moyenne si Q25 < SpM < Q50 Faible sinon |
| | | Proba d'intensité forte | Négligeable | Négligeable | Forte si SpF** < Q25 Moyenne si Q25 < SpF < Q50 Faible sinon | Forte si SpF** < Q25 Moyenne si Q25 < SpF < Q50 Faible sinon |
| | | | | *SpM = seuil de pente pour atteindre une intensité moyenne | **SpF = seuil de pente pour atteindre une intensité forte | |
| | | | | ***Q25/50 = percentile 25/50 des pentes dans l'ensemble géomorphologique considéré | | |

Illustration 51 : Table des probabilités d'occurrences par niveau d'intensité

Ainsi, pour chaque zone géomorphologique homogène, la construction détaillée des trois scénarios, en fonction de l'intensité de référence, de la susceptibilité au glissement et des seuils de pente, est présentée dans le tableau en *Illustration 52*.

| Construction des scénarios de probabilité d'occurrence d'un phénomène d'intensité donnée selon l'intensité de référence et la susceptibilité au glissement (=sensibilité Géomorphologique) | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------|------------------------------|-------|-------|-------|-----|-----|-----------|----------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Géomorphologie | Intensité de référence | Sensibilité géomorphologique | Q25 | Q50 | Q75 | SpM | SpF | Test SpM | Test SpF | Probabilité d'intensité Faible | Probabilité d'intensité Moyenne | Probabilité d'intensité Forte |
| VRCCA | Faible | Moyenne | 19,95 | 23,63 | 27,34 | 7 | 16 | / | / | Moyenne | Négligeable | Négligeable |
| VRCM | Moyenne | Moyenne | 19,95 | 23,63 | 27,34 | 7 | 16 | SpM < Q25 | / | Moyenne | Moyenne | Négligeable |
| ZTRCA | Faible | Moyenne | 9,92 | 13,74 | 18,19 | 9 | 21 | / | / | Moyenne | Négligeable | Négligeable |
| ZTRCM | Moyenne | Moyenne | 9,92 | 13,74 | 18,19 | 13 | 30 | SpM > Q25 | / | Moyenne | Faible | Négligeable |
| VDCCA | Faible | Faible | 11,32 | 13,84 | 16,64 | 7 | 16 | / | / | Faible | Négligeable | Négligeable |
| VDCM | Moyenne | Faible | 11,32 | 13,84 | 16,64 | 7 | 16 | / | / | Faible | Faible | Négligeable |
| ZTPPCM | Moyenne | Faible | 5,98 | 9,27 | 12,58 | 9 | 21 | / | / | Faible | Faible | Négligeable |
| FVCCA | Faible | Faible | 2,66 | 5,05 | 8,24 | / | / | / | / | Faible | Négligeable | Négligeable |
| VRM | Moyenne | Moyenne | 19,95 | 23,63 | 27,34 | 7 | 16 | SpM < Q25 | / | Moyenne | Moyenne | Négligeable |
| MVDM | Moyenne | Moyenne | 11,32 | 13,84 | 16,64 | 7 | 16 | SpM < Q25 | / | Moyenne | Moyenne | Négligeable |
| VDM | Moyenne | Faible | 11,32 | 13,84 | 16,64 | 7 | 16 | / | / | Faible | Faible | Négligeable |
| PM | Négligeable | Négligeable | 1,41 | 2,06 | 2,68 | / | / | / | / | Négligeable | Négligeable | Négligeable |
| VRCA | Faible | Faible | 19,95 | 23,63 | 27,34 | 7 | 16 | / | / | Faible | Négligeable | Négligeable |
| VDCA | Faible | Faible | 11,32 | 13,84 | 16,64 | 7 | 16 | / | / | Faible | Négligeable | Négligeable |
| BPCA | Faible | Faible | 5,06 | 7,21 | 9,72 | 7 | 16 | / | / | Faible | Négligeable | Négligeable |
| SPPCA | Faible | Faible | 3,83 | 6,16 | 9,45 | 7 | 16 | / | / | Faible | Négligeable | Négligeable |
| ZTPPRM | Moyenne | Faible | 5,98 | 9,27 | 12,58 | 9 | 21 | / | / | Faible | Faible | Négligeable |
| FVRM | Faible | Faible | 2,66 | 5,05 | 8,24 | / | / | / | / | Faible | Négligeable | Négligeable |
| TL | Moyenne | Moyenne | 6,98 | 15,62 | 22,71 | 13 | 30 | SpM > Q25 | / | Moyenne | Faible | Négligeable |
| ZPRM | Négligeable | Négligeable | 0,63 | 1,21 | 2,29 | 7 | 16 | / | / | Négligeable | Négligeable | Négligeable |
| ZTRM | Moyenne | Moyenne | 9,92 | 13,74 | 18,19 | 9 | 21 | SpM < Q25 | / | Moyenne | Moyenne | Négligeable |

Remarques :

1°/ Probabilité d'intensité faible = Sensibilité Geomorpho

2°/ En gras : Intensité de référence détermine la probabilité d'intensité moyenne ou forte

3°/ En bleu : le test SpM détermine la probabilité d'intensité moyenne

Illustration 52 : Tableau présentant les paramètres de construction des scénarios de probabilité d'occurrence d'un phénomène d'intensité donnée. Les polices et couleurs d'écritures choisies permettent d'identifier les principaux facteurs ayant contraints la caractérisation des scénarios : en gras, principalement contraint par l'intensité de référence ; en italique, principalement contraint par la sensibilité géomorphologique ; en bleu, principalement contraint par les seuils de pentes.

d) Cartographie de l'aléa glissement de terrain

Le niveau d'aléa est obtenu en croisant l'intensité de référence à la probabilité d'occurrence par application d'une matrice de croisement basée sur le travail de groupes d'experts dans le cadre de comités techniques et du retour d'expérience du BRGM (Illustration 53).

Les données permettant de définir les valeurs seuils utilisées dans la caractérisation de l'aléa (épaisseurs mobilisables, longueur de glissement attendu, seuils de pentes...) ont été déduites de valeurs observées ponctuellement ou déduite d'une répartition statistique. Ceci implique des incertitudes qui nécessitent de prendre des valeurs sécuritaires tant d'un point de vue de la caractérisation de la probabilité que de l'intensité. Cette prise de position sécuritaire justifie d'appliquer une matrice de croisement d'aléa adaptée. Celle proposée ici accorde tout de même un peu plus de poids à l'intensité qu'à la probabilité d'occurrence car il s'agit du facteur le plus impactant en terme de mesures de sécurité à mettre en place et d'urbanisme.

| | | Intensité | | | |
|--------------------------|-------------|-------------|--------|---------|-------|
| | | Négligeable | Faible | Moyenne | Forte |
| Probabilité d'occurrence | Négligeable | Nul | Nul | Nul | Nul |
| | Faible | Nul | Faible | Moyen | Fort |
| | Moyenne | Nul | Faible | Moyen | Fort |
| | Forte | Nul | Moyen | Fort | Fort |

Illustration 53 : Matrice de définition de l'aléa

A titre d'exemple, une probabilité moyenne qu'un phénomène d'intensité moyenne ait lieu se traduit par : « un évènement probable qui impliquera des dommages aux bâtiments touchés mais sans impliquer sa ruine et dont les parades sont réalisables à l'échelle de la collectivité ou par un ensemble de particulier » justifiant ainsi d'un aléa moyen.

Inversement, une probabilité faible qu'un phénomène d'intensité forte ait lieu se traduit par : « un évènement rare, mais qui impliquera la ruine des bâtiments touchés et dont les parades sont techniquement difficiles à mettre en place » justifiant donc d'un aléa fort

Trois cartes d'aléa ont ainsi été réalisées, une par niveau d'intensité (Illustration 54, Illustration 55 et Illustration 56)

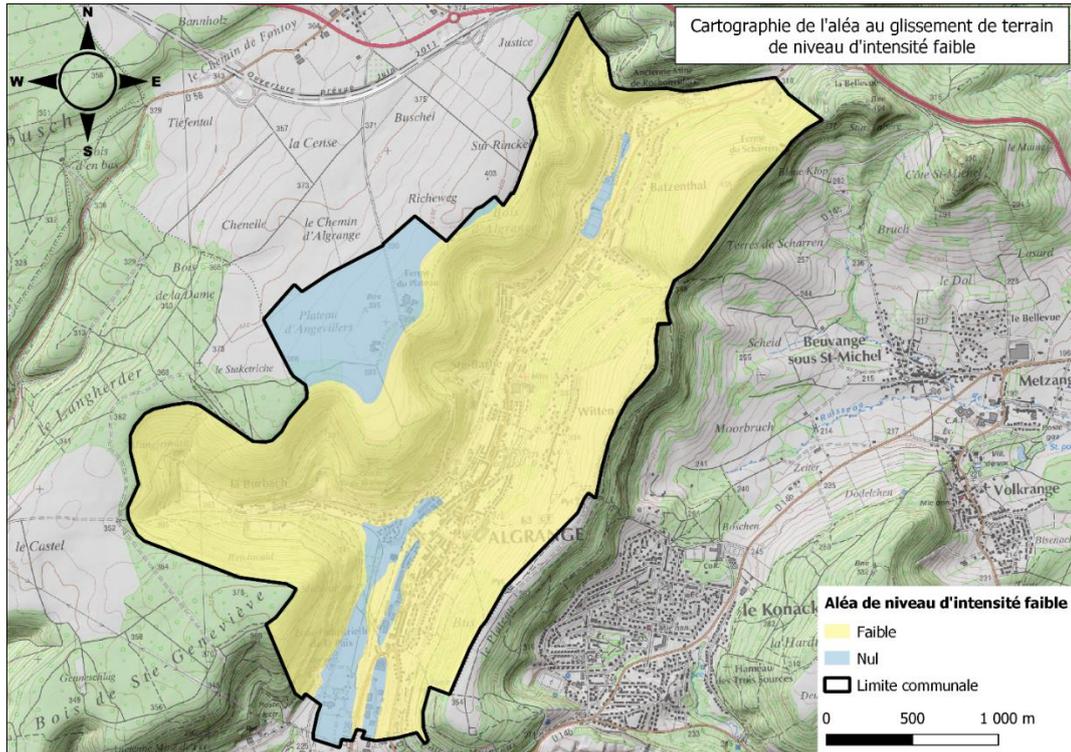


Illustration 54 : Cartographie de l'aléa au glissement de terrain de niveau d'intensité faible

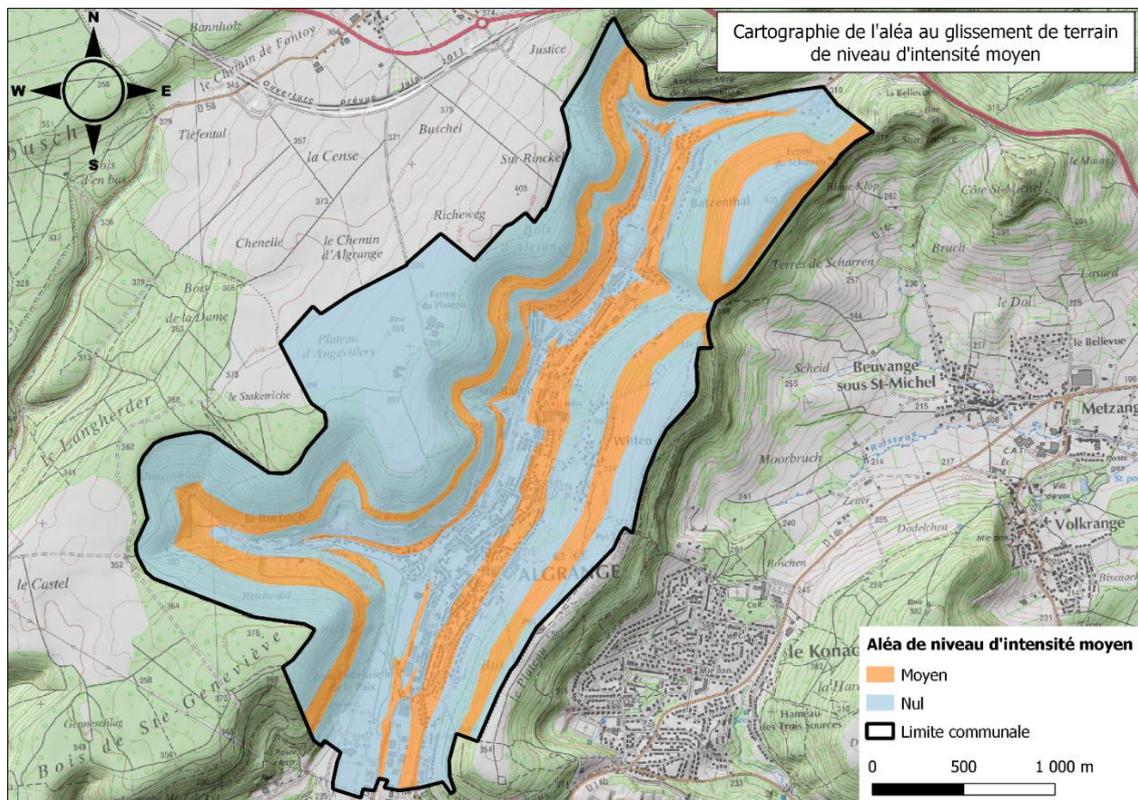


Illustration 55 : Cartographie de l'aléa au glissement de terrain de niveau d'intensité moyen

Cartographie de l'aléa glissements de terrain sur la commune d'Algrange

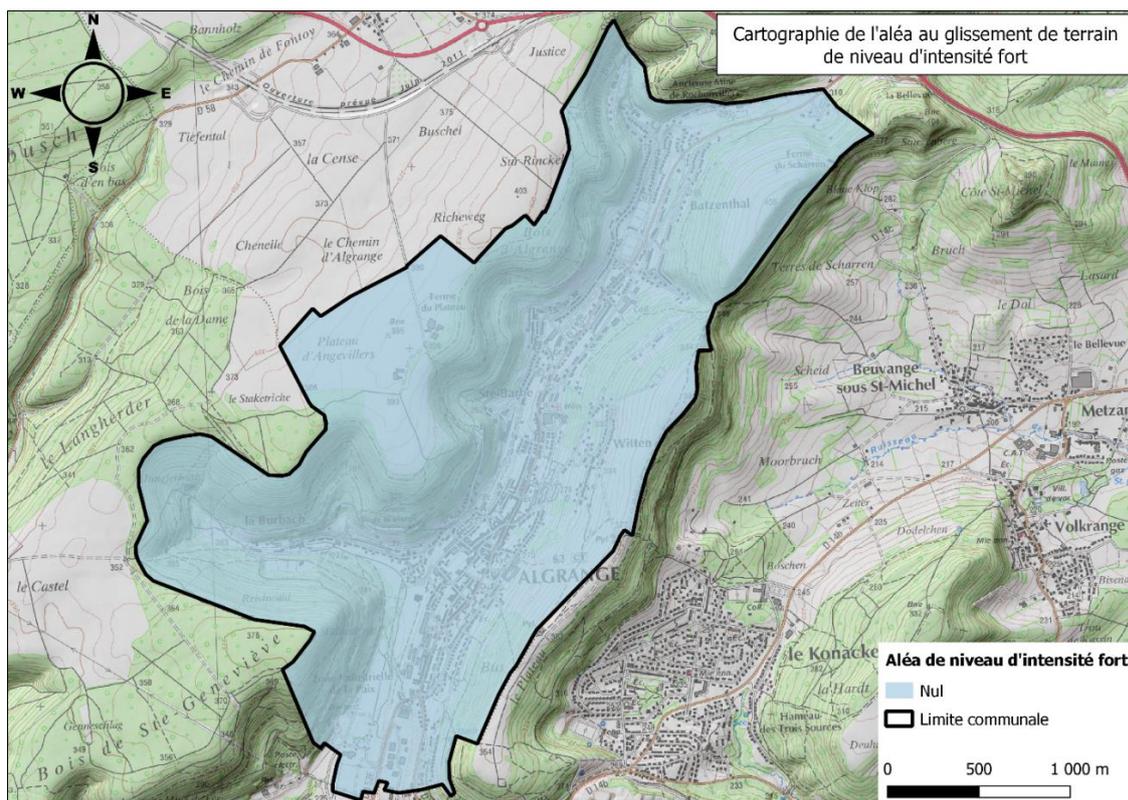


Illustration 56 : Cartographie de l'aléa au glissement de terrain de niveau d'intensité fort

La carte d'aléa finale résulte de l'intégration des trois précédentes en retenant l'aléa le plus impactant sur chaque secteur. Le niveau d'aléa final retenu par ensemble géomorphologique est résumé en *Illustration 57*.

| Géomorphologie | Probabilité d'intensité Faible | Probabilité d'intensité Moyenne | Probabilité d'intensité Forte | Aléa pour un niveau d'intensité faible | Aléa pour un niveau d'intensité moyen | Aléa pour un niveau d'intensité fort | ALEA RETENU |
|----------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--|---------------------------------------|--------------------------------------|-------------|
| VRCM | Moyenne | Moyenne | Négligeable | Faible | Moyen | Nul | MOYEN |
| ZTRCM | Moyenne | Faible | Négligeable | Faible | Moyen | Nul | MOYEN |
| VDCM | Faible | Faible | Négligeable | Faible | Moyen | Nul | MOYEN |
| ZTPPCM | Faible | Faible | Négligeable | Faible | Moyen | Nul | MOYEN |
| VRM | Moyenne | Moyenne | Négligeable | Faible | Moyen | Nul | MOYEN |
| MVDM | Moyenne | Moyenne | Négligeable | Faible | Moyen | Nul | MOYEN |
| VDM | Faible | Faible | Négligeable | Faible | Moyen | Nul | MOYEN |
| ZTPPRM | Faible | Faible | Négligeable | Faible | Moyen | Nul | MOYEN |
| TL | Moyenne | Faible | Négligeable | Faible | Moyen | Nul | MOYEN |
| ZTRRM | Moyenne | Moyenne | Négligeable | Faible | Moyen | Nul | MOYEN |
| VRCCA | Moyenne | Négligeable | Négligeable | Faible | Nul | Nul | FAIBLE |
| ZTRCCA | Moyenne | Négligeable | Négligeable | Faible | Nul | Nul | FAIBLE |
| VDCCA | Faible | Négligeable | Négligeable | Faible | Nul | Nul | FAIBLE |
| FVCCA | Faible | Négligeable | Négligeable | Faible | Nul | Nul | FAIBLE |
| VRCA | Faible | Négligeable | Négligeable | Faible | Nul | Nul | FAIBLE |
| VDCA | Faible | Négligeable | Négligeable | Faible | Nul | Nul | FAIBLE |
| BPCA | Faible | Négligeable | Négligeable | Faible | Nul | Nul | FAIBLE |
| SPPCA | Faible | Négligeable | Négligeable | Faible | Nul | Nul | FAIBLE |
| FVRM | Faible | Négligeable | Négligeable | Faible | Nul | Nul | FAIBLE |
| PM | Négligeable | Négligeable | Négligeable | Nul | Nul | Nul | NUL |
| ZPRM | Négligeable | Négligeable | Négligeable | Nul | Nul | Nul | NUL |

Illustration 57 : Définition de l'aléa pour chaque ensemble géomorphologique

Le zonage résultant a ensuite été nettoyé des éventuels artefacts liés aux traitements numériques.

Des zones tampons ont été appliqués afin de prendre en compte les zones de régression des mouvements (en amont) et des zones de propagation des mouvements (en aval).

- En amont, une zone tampon de 5 m a été appliqué en bordure des zones d'aléa moyen. Le niveau d'aléa de la zone tampon est déterminé à partir de l'intensité maximale possible limité par les épaisseurs mobilisables des terrains. Ainsi le niveau d'aléa de la zone tampon est faible lorsque les épaisseurs des formations mobilisables sont inférieures à 2 m (faciès calcaires concernés). Et le niveau d'aléa de la zone tampon est moyen lorsque les épaisseurs mobilisables sont comprises entre 2 m et 5 m (faciès marneux concernés).
- En aval, une zone tampon de 5 m d'aléa faible a été appliqué autour des zones d'aléa moyen.

Le zonage de l'aléa a été vérifié sur le terrain, notamment en zone urbanisée où les pentes actuelles ne sont pas systématiquement correctement représentées sur les MNT disponibles. Une attention particulière a été portée aux limites à proximité des bâtiments existants et celles-ci ont été ajustées lorsque cela était nécessaire.

La cartographie finale de l'aléa au glissement de terrain est présentée en *Illustration 58*.

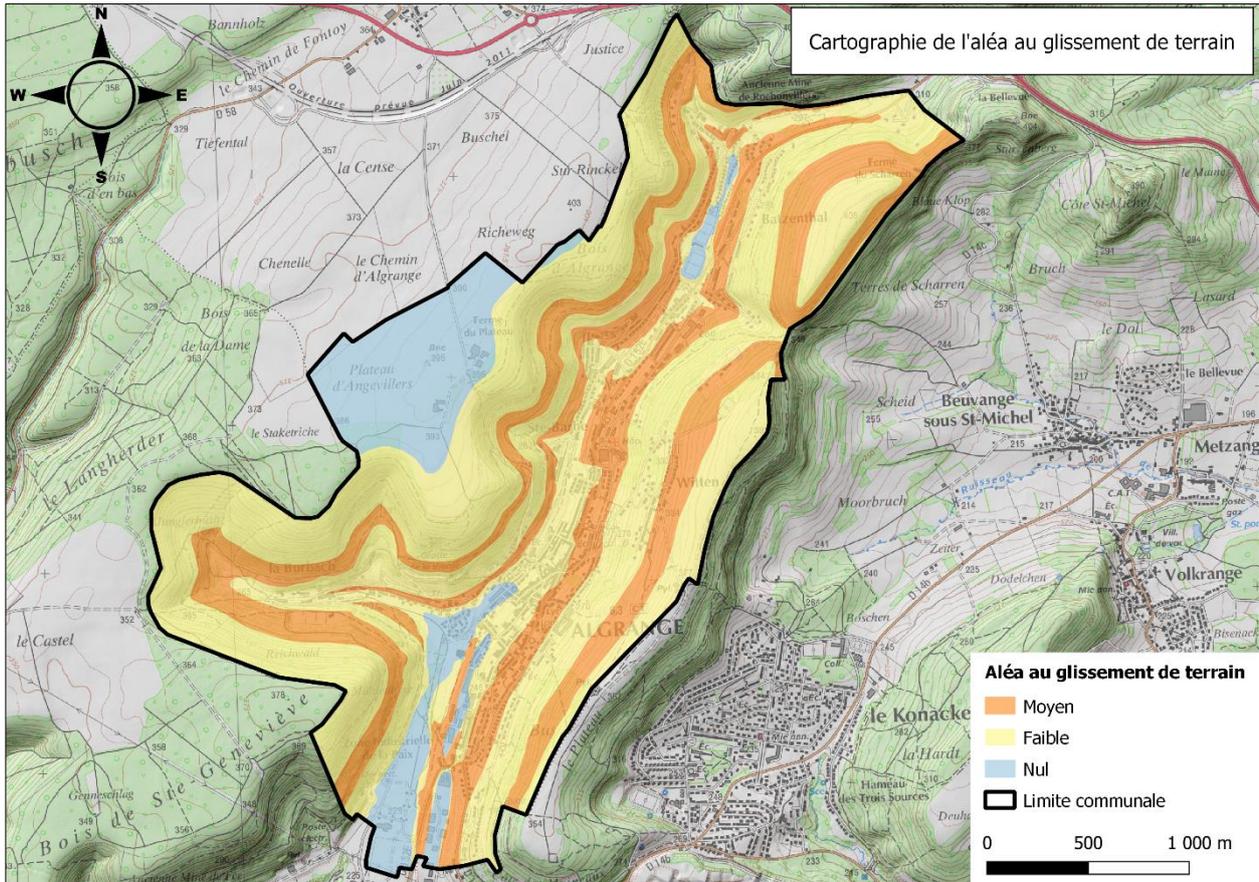


Illustration 58 : Cartographie de l'aléa au glissement de terrain sur la commune d'Algrange

Pour une surface totale d'environ 6,9 km², la commune d'Algrange est concernée par 0,92 km² d'aléa nul (13,19 %), 3,99 km² d'aléa faible (57,49 %), 2,04 km² d'aléa moyen (29,32 %) et 0 km² d'aléa fort (0 %).

3.3. REPARTITION DES GLISSEMENTS ET INDICES DE MOUVEMENTS CONNUS PAR INTENSITE ET NIVEAU D'ALEA

Le glissement de terrain d'intensité moyenne connue ainsi que 3 autres glissements d'intensité faible sont localisés au sein d'une zone de niveau d'aléa moyen.

Les 6 autres glissements de terrain d'intensité faible connue sont répartis au sein des zones d'aléa faible.

Les trois glissements de terrain, dont l'intensité n'a pas pu être déterminée, sont également inclus au sein de zone d'aléa faible.

L'illustration 59 présente sous forme de diagramme la répartition de densité de glissements et indices de mouvements par niveau d'aléa et selon leur niveaux d'intensité.

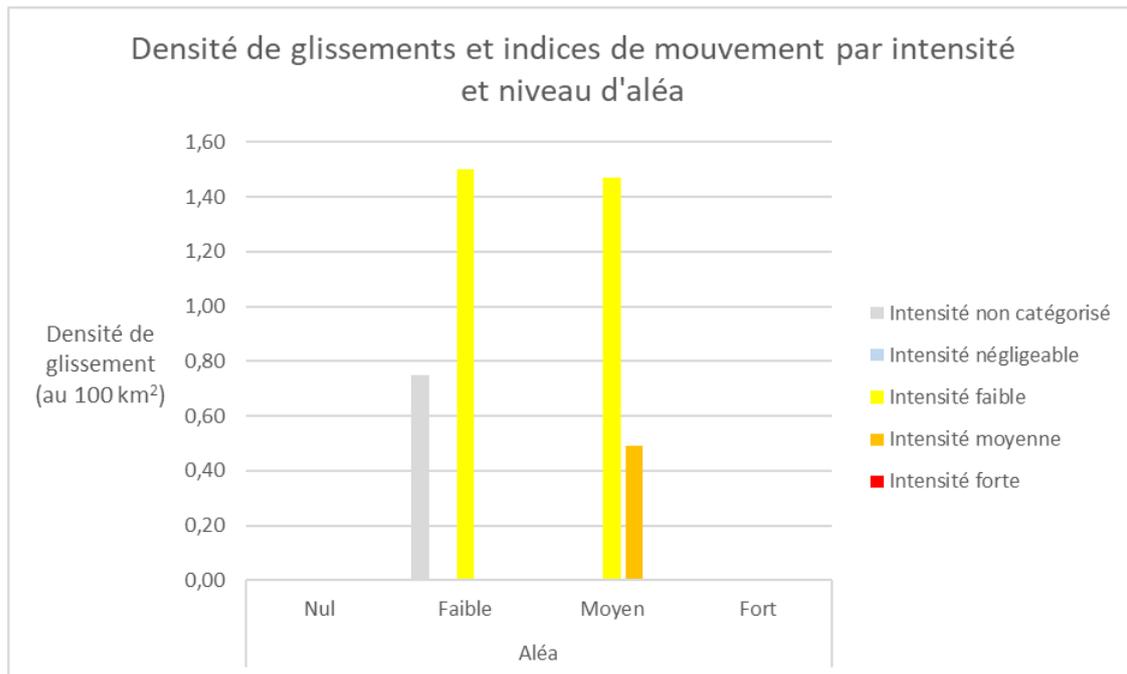


Illustration 59 : Répartition de la densité de glissements et indices de mouvement en fonction du niveau d'aléa et selon leur intensité

En règle générale, on s'attend à ce que le nombre de phénomène d'une intensité donnée augmente avec le niveau d'aléa et, que le nombre de phénomène diminue avec l'augmentation de l'intensité considérée au sein de secteurs de même niveau d'aléa. Le graphique montre que le nombre de phénomène d'intensité faible semble anormalement bas en zone d'aléa moyen et fort. Ceci traduit probablement la non exhaustivité de l'inventaire à l'échelle communale potentiellement due à plusieurs paramètres (cf. section 3.1.1) :

- Des données bibliographiques imprécises : l'inventaire communal préexistant n'était pas complet ni exhaustif en terme de description des mouvements (empêchant notamment la caractérisation de l'intensité des phénomènes cités (cf. section 3.2.2b)) ;
- La ponctualité des observations : l'inventaire réalisé dans le cadre de cette étude ne reflète que l'état des instabilités existantes à un instant donné ;
- Les difficultés d'observation : les zones très végétalisées ou inaccessibles (privées, ou impénétrables) ne permettent pas d'expertiser l'intégralité de la surface d'étude.

4. Limites des cartes et illustrations et échelle de restitution

La présente étude qui a été menée en 2022 est le reflet des connaissances à cette date. La cartographie est basée sur l'analyse des sources documentaires alors disponibles (méthodologies, connaissances des mécanismes...) et sur l'exploitation des événements historiques connus. La prise en compte ultérieure de données non connues ou non disponibles en 2022 (investigations, phénomènes, archives, témoignages, seuils de déclenchements, etc.) peut conduire à une révision des critères d'analyse et de la carte associée.

Toutes les cartes produites dans ce rapport, ont été réalisées pour un rendu à l'échelle du 1/5 000^{ème}, et toute utilisation de ces cartes ou données cartographiques à une échelle plus fine est à proscrire. Les limites telles que tracées ou représentées sur les diverses illustrations sont valables pour une échelle cartographie à l'échelle du 1/5 000^{ème} et ont donc une incertitude de 5 m. Pour des soucis de clarté et de visibilité à l'échelle d'une page A4, certaines illustrations montrent des agrandissements des cartes qui ne correspondent en aucun cas à des documents de travail pouvant être utilisés pour définir des limites d'aléa, ces agrandissements sont présentés à titre illustratif et sont non contractuels.

Les incertitudes de positionnement ou de localisation des observations de terrains sont toutes inférieures à 5 m et sont donc comprises dans l'incertitude cartographique liée à l'échelle de rendu finale (1/5 000^{ème}).

La carte de l'aléa « glissement de terrain est livrée en version papier au format A0 (échelle 1/5 000^{ème}). La précision des limites de zones cartographiées à cette échelle est de 5 m auxquels il faut ajouter l'épaisseur du trait de report (1 mm pour 5 m).

5. Conclusion

Les cartographies réalisées dans le cadre de cette étude utilisent les données existantes des diverses bases de données gérées par le BRGM (BSS, BDMVT). L'ensemble des données et résultats intermédiaires est acquis et/ou vérifié sur le terrain, cependant, ne pouvant couvrir l'intégralité de la surface des communes étudiées (en particulier hors zone urbanisée), certains secteurs ont été cartographiés par extrapolation des observations avoisinantes.

La cartographie de l'aléa aux glissements de terrain suit les orientations de la méthode en cours de développement au niveau national (groupe de travail MEZAG pour le Ministère de la Transition Energétique, DGPR) adaptée au contexte lorrain des côtes du Dogger. La méthode valorise un inventaire régional qui à l'appui des données événementielles locales permet de caractériser le comportement des ensembles géomorphologiques communaux au regard des glissements de terrain.

Pour chaque secteur lithologiquement et morphologiquement homogène, la carte résultante représente le niveau d'aléa le plus fort issu de l'étude de la probabilité d'occurrence des phénomènes d'intensité faible, moyenne et forte. Par exemple (cf. *Illustration 57* – ligne VRCA), si en un point donné, la probabilité d'occurrence des glissements d'intensité faible, moyenne et forte présentent respectivement un aléa faible, un aléa nul et un aléa nul, alors le niveau d'aléa retenu en ce point sera l'aléa faible (le plus élevé des 3 niveaux).

L'aléa est donc classé en quatre niveaux, fort, moyen faible et nul, ce dernier niveau correspond à des secteurs où la probabilité qu'un glissement se produise est négligeable sur une période de retour de 100 ans.

Les niveaux d'aléa caractérisés se répartissent comme suit :

- **Aléa Nul** : 0,92 km² (13,19 %). Il s'agit des zones planes en fond de vallées (pente inférieur à 3°) et de la zone de plateau marneux localisé à l'ouest de la commune ;
- **Aléa Faible** : 3,99 km² (57,49 %). Il s'agit du fond de vallée dans les secteurs où la pente est supérieure à 3° ainsi que des niveaux de versants, de pente douce à forte, caractérisés par un substrat calcaire ;
- **Aléa Moyen** : 2,04 km² (29,32 %). Cet aléa concerne deux zones de talus localisés en fond de vallée ainsi que les secteurs, de pente douce à forte, mais caractérisés par un substrat marneux ;
- **Aléa Fort** : 0 km². Aucun secteur du territoire de la commune n'est concerné par de l'aléa fort.

6. Bibliographie

Baud J.P., Gambin M. (2011) – Classification des sols et des roches à partir d'essais d'expansion cylindrique en haute pression.

Besson L. (MIRNAT 38), Durville J.L. (LCPC), Garry G., Graszka E. (DGUHC), Hubert T., Toulemont M. (DPPR) (1999) – Guide méthodologique "Plans de prévention des risques naturels (PPR), risques mouvements de terrain".

BRGM (1977) – Notice explicative de la carte géologique de Longwy-Audun-Le-Roman au 1/50 000^{ème}.

BRGM (2016) – Note Technique 2016 LOR 379

Chevalier J. (1991) – Plan d'exposition aux risques naturels liés aux mouvements de terrains. Etude préliminaire : commune d'Algrange (Moselle). Rapport BRGM/RR-33798-FR.

Domej G., Bourdeau C., Lenti L., Martino S., Pluta K., (2020) – Shape and Dimension Estimations of Landslide Rupture Zones via Correlations of Characteristics Parameters. Geosciences 10,198.

Jaboyedoff M., Carrea D., Derron M.-H., Oppikofer T., Penna I.M., Rudaz B. (2020) – A review of methods used to estimate initial landslide failure surface depths and volumes. Engineering Geology, 267, 105478.

Rabin M., Aubert N. (2020) – Mise à jour de l'aléa glissement de terrain et évaluation du projet de gestion des eaux pluviales sur une friche industrielle. Commune d'Algrange (57) Rapport d'expertise. Rapport BRGM/RP-70298-FR. 36 p., 17 ill., 2 ann.

Roger J. (2007) - Carte géologique harmonisée du département de Moselle. Rapport géologique. BRGM/RP-55492-FR, 105 p., 3 fig., 2 tableaux, 4 pl. hors-texte.

Annexe 1 : Liste des documents collectés lors des recherches bibliographiques

Liste des documents issus des archives du BRGM et consultés pour cette étude :

BRGM (1974) – Rapport géologique réglementaire - Sacilor Mines La Paix et Bassompierre, Algrange (57) - Installation d'une citerne d'hydrocarbures enterrée. Rapport BRGM/NT-74-LOR-068.

BRGM (1977) - Notice explicative de la carte géologique de Longwy-Audun-Le-Roman au 1 :50 000^{ème}.

Chevalier J. (1991) – Plan d'exposition aux risques naturels liés aux mouvements de terrains. Etude préliminaire : commune d'Algrange (Moselle). Rapport BRGM/RR-33798-FR.

DDE Moselle (1996) – Plan de prévention des risques naturels Mouvement de terrain - Commune d'Algrange.

DDE Moselle (1996) – Rapport de présentation - Plan de prévention des risques naturels Mouvement de terrain - Commune d'Algrange.

DDE Moselle (1996) – Règlement - Plan de prévention des risques naturels Mouvement de terrain - Commune d'Algrange.

GEODERIS (2010) – Carte des aléas miniers - aléas « mouvements de terrain »

Courrier de 1998 entre la DDE Moselle (Direction Départementale de l'Équipement) et le BRGM au sujet d'une réclamation sur le zoage du P.P.R par un particulier.

Annexé au courrier le rapport d'étude géotechnique :

GEOPRATIQUE (1997) – Etude géotechnique - Lotissement de la Côte des moineaux

Lebon P. (1988) – Etude des contraintes géotechniques en vue de la réhabilitation des friches industrielles de l'usine de La paix (57). Rapport BRGM/88-SGN-135-LOR

Rabin M., Aubert N. (2020) – Mise à jour de l'aléa glissement de terrain et évaluation du projet de gestion des eaux pluviales sur une friche industrielle. Commune d'Algrange (57) Rapport d'expertise. Rapport BRGM/RP-70298-FR. 36p., 17 ill., 2 ann.

Roger J. (2007) - Carte géologique harmonisée du département de Moselle. Rapport géologique. BRGM/RP-55492-FR, 105 p., 3 fig., 2 tableaux, 4pl. hors-texte.

Thierry P., Messin M., Caudron M. (1996) – Cartographie des aléas naturels du bassin de risque du Thionvillois (moselle). Rapport BRGM RR-38727-FR

Liste des documents fournis par la mairie d'Algrange et consultés pour cette étude :

CIRSE ENVIRONNEMENT (2021) – Etude géotechnique d'avant-projet (AVP) - Extension d'un garage, 28 rue des Abeilles, Algrange (57). Dossier n° IC 21/220

CIRSE ENVIRONNEMENT (2017) – C.A Val de Fensch - Projet de réalisation d'une crèche à Algrange (57) – G1 PGC. Dossier n° IC 17/209

COMPETENCE GEOTECHNIQUE (2022) – Rapport d'étude géotechnique Mission G1/G2AVP - Construction d'une extension, 1A Rue de Bompard, Algrange (57). Dossier n° M21-1217

COMPETENCE GEOTECHNIQUE (2021) – Rapport d'étude géotechnique Mission G1/G2AVP - Construction d'un ensemble immobilier, Rue du Cimetière, Algrange (57). Dossier n° M21-222

COMPETENCE GEOTECHNIQUE (2021) – Rapport d'étude géotechnique Mission G1/G2AVP - Construction d'une piscine, 10 rue Witten, Algrange (57). Dossier n° M20-1235

COMPETENCE GEOTECHNIQUE (2006) – Rapport d'étude géotechnique - Construction d'un garage, Rue de Bous, Algrange (57). Affaire n° M06-186A

D.P.SONDAGES (2008) – Rapport d'étude géotechnique - Construction d'un pavillon, 15 rue Witten, Algrange (57). Affaire : Gt.SD.147/07.

DTF GEOTECHNIQUE (2022) – Etude géotechnique d'avant-projet (AVP) - Construction d'une piscine, 1B Chemin de la Pinède, Algrange (57). Rapport DT22-393

DTF GEOTECHNIQUE (2020) – Etude géotechnique d'avant-projet (AVP) - Construction d'une maison individuelle, Chemin de la Promenade, Algrange (57). Rapport DT20-027

GEODEC (2012) – Rapport d'étude géotechnique - Construction d'une extension pour une terrasse et un garage, 28 Rue St-Jean, Algrange (Moselle). Rapport n°12-120

GEODECRION (2018) – Rapport d'étude géotechnique - Construction de 2 maisons, 8A Rue des Américains, Algrange (Moselle). Affaire n° E18-179.

GEOPRATIQUE (2002) – Etude géotechnique - Construction de 2 maisons à Algrange. Ref. alg\zorzer6

GEOPRATIQUE (2002) – Etude géotechnique - Création d'un lotissement à Algrange et construction de 3 maisons. Ref. alg\zorzer5

Courrier de 2006 entre LALY B. (Ingénieur conseil en géotechnique) et un particulier au sujet d'une construction d'une extension sur un garage.

Annexé au courrier un sondage de :

GEOPRATIQUE (2006) – Etude géotechnique - Rue des Roses

TERRAFOR (2016) – Rapport d'étude géotechnique - Construction d'une maison individuelle, Rue des Prés, Algrange. Mission d'étude de faisabilité G2-AVP. Affaire : 513 / 2016.

Annexe 2 : Analyse de la BDMVT et localisation des mouvements retenus

Une analyse statistique a été menée sur l'ensemble des glissements de terrain inventoriés dans la région Grand Est. Les événements inventoriés ont été repris de la base de données MVT gérée par le BRGM. Les données de la BD MVT sont enregistrées par de nombreux opérateurs différents au fil de l'eau, c'est-à-dire à l'issue de chaque étude ou expertise, par la personne en charge de l'étude ou par une personne tierce, en différé ou non. Certains phénomènes sont également renseignés sur la base de témoignage ou de bribes d'informations d'archives, ne permettant pas toujours d'obtenir une description ou une localisation précise. Cette hétérogénéité d'opérateur et de mode d'enregistrement entraîne une très forte hétérogénéité du niveau d'information renseigné par événement.

Dans le Grand Est, sur 1949 glissements de terrain répertoriés, seuls 325 ont une valeur de pente renseignée sans qu'aucune information ne soit mentionnée sur la source de cette information. Il n'est ainsi pas possible de savoir s'il s'agit de la pente moyenne du versant avant glissement ou de la pente la plus forte au sein du glissement par exemple. Il n'est donc pas possible de les comparer entre elles.

La nature géologique du terrain affecté par le mouvement est renseignée pour moins de la moitié des événements inventoriés (948 événements sur 1949). Cette information est cohérente avec la nature des terrains décrite sur la carte géologique au 1/50 000ème dans la majorité des cas (666 / 948).

Des informations concernant la précision de localisation des glissements sont également renseignées. Pour un certain nombre de cas (285 / 1949), la précision de localisation est communale ou kilométrique et les autres informations ne permettent pas d'affilier une description lithologique, pour 187 cas, à l'événement.

Un travail de vérification de localisation et d'appartenance géologique a été réalisé sur les événements du Grand Est afin de classer le plus de glissements possibles en fonction de l'étage géologique concerné.

En conservant tous les glissements pour lesquels la nature géologique des terrains affectés était renseignée ou déductible de la carte géologique au 1/50 000^{ème}, 1044 événements ont pu être conservés après vérification pour l'analyse statistique sur la région Grand Est.

Le détail du travail de vérification est présenté dans les points développés ci-après.

Vérification de l'étage géologique affecté pour les 948 phénomènes possédant cette information :

Les informations relatives à la lithologie des 948 évènements pour lesquels elles sont présentes, peuvent être de deux origines :

- 1) issue de l'observation et de la description des terrains affectés par le glissement par l'expert ayant renseigné la base de données ;
- 2) issue d'une estimation a posteriori, par un autre opérateur.

Dans le second cas, le niveau d'information est très hétérogène, ne renseignant parfois que l'étage, voire l'ère, géologique auquel les terrains pourraient appartenir, ou correspondant à la copie de la description issue de la carte géologique harmonisée au 1/50 000^{ème}. L'origine et l'exactitude de l'information ne sont alors pas renseignées et ne peuvent être déduites.

La nature géologique a donc été déduite, lorsque possible, de la carte géologique au 1/50 000^{ème}, ou de la description présente dans la base de données, après vérification de la cohérence entre leur localisation, les descriptions des cartes géologiques (imprimées et harmonisées) et les autres informations renseignées dans la base de données.

Cette vérification a permis de relocaliser un certain nombre d'évènements plus précisément.

723 (sur 948) évènements ont ainsi pu être conservés, les 225 autres ne présentant pas d'informations dans la base de données permettant d'identifier la nature des terrains géologiques concernés.

Détermination de l'étage géologique affecté pour les 1001 données ne possédant pas l'information :

Sur les 1001 données restantes, les 489 événements présentant une précision de localisation hectométrique ou supérieure et sans informations sur la nature des terrains affectés ont été retirés de la suite de l'analyse.

La nature lithologique des terrains affectés par les 512 glissements restant, possédant donc une précision de localisation métrique à décamétrique, a été déduite des cartes géologiques au 1/50 000^{ème}. La précision de ces cartes a également été prise en compte et seuls les événements localisés à plus de 50 m d'une limite géologique cartographiée au 1/50 000^{ème} ont été conservés. Ce dernier traitement a amené à retirer 191 enregistrements supplémentaires, portant à 321 le nombre de phénomènes pour lesquels, la nature géologique a pu être déduite de la carte géologique au 1/50 000^{ème}.

Classification des mouvements par ensembles géologiques sur les côtes du Dogger en Grand Est :

Une base de données de 1044 évènements, renseignant, pour chaque, évènement, la nature lithologique du terrain affecté a pu ainsi être obtenue sur l'ensemble du territoire du Grand Est.

Parmi ces 1044 évènements, la nature des formations superficielles participant à un glissement a pu être identifiée pour 1000 d'entre eux et 743 sont localisés dans les terrains formant les revers de cuestas des côtes du Dogger.

Une densité de mouvements par ensemble géologique a ainsi pu être calculée et utilisée pour hiérarchiser ces ensembles au regard de leur sensibilité au glissement de terrain.

Afin de pouvoir comparer les mouvements à l'échelle régionale, notamment pour les rapporter à un ensemble géologique de superficie connue à cette échelle, deux hypothèses de départ fortes ont dû être établies :

- Homogénéité lithologique des ensembles géologiques issus de la cartographie harmonisée :

La carte harmonisée rassemble les terrains en fonction de l'étage géologique auquel ils appartiennent (i.e. l'âge de dépôt). Cependant, à une même période géologique, différents types de dépôts peuvent avoir lieu en fonction du secteur. Ainsi, les sédiments accumulés pendant la période de l'Aalénien par exemple, sont principalement calcaires à l'échelle régionale mais sont localement uniquement composés de marnes. Ces variations, appelées variations latérales de faciès, impliquent un comportement différent face au glissement de terrain mais n'ont pas pu être pris en compte à l'échelle régionale. Ces variations concernent des surfaces relativement réduites à l'échelle régionale mais d'une importance déterminante à l'échelle communale.

- Principe d'implication systématique du substrat :

Les formations superficielles ne sont pas cartographiées de manière homogène à l'échelle régionale, il n'est donc pas possible d'en connaître leur superficie et, donc, d'en déduire un nombre de mouvement associé. De plus leur incidence sur l'aléa glissement de terrain dépend fortement de leur épaisseur, très variable spatialement, et non connue la plupart du temps. Pour ces raisons, tout glissement renseigné dans la BD MVT a été rattaché au substrat géologique.

Ces hypothèses de départ amènent à des approximations qui ne permettent pas d'établir des limites de prédisposition de façon absolue, ni d'identifier des classes de pentes plus propices au déclenchement de glissement de terrain. Elles permettent néanmoins de comparer les densités de mouvements par ensembles géologiques et obtenir une hiérarchisation de leur sensibilité au glissement de terrain.

Annexe 3 : Tableaux de synthèse des données issues de forages sélectionnés

Un certain nombre de forages a été sélectionné pour la précision et la qualité des informations qu'ils fournissent sur le secteur d'étude.

Les tableaux ci-après synthétisent les données BSS utilisées pour estimer les épaisseurs de formations meubles en surface.

Cartographie de l'aléa glissements de terrain sur la commune d'Algrange

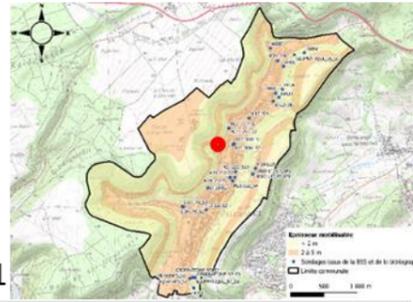
| Identifiant (BSS ou n° de rapport) | Sources | Formation supérieure | Substrat | Lithologie formation supérieure | Lithologie substrat | Epaisseur mobilisable (m) |
|------------------------------------|---------------|---|--|---|---------------------|---------------------------|
| 1 | Bibliographie | 1,2m blocs calcaires jaune et gangue argilo-sableuse brune. calcaire domine : éboulis naturels ou remblais ; 0,4m argile sableuse brun jaunâtre consistante. quelques blocs calcaires : éboulis naturels ; 0,5m sable et blocs calcaires jaunâtre | 2,6m bancs de calcaire jaune et lits argilo-sableux jaunes consistants ; 3,3m bancs de calcaire massif et dur avec lits argileux intercalés | éboulis : calcaire, matrice argilo-sableuse | calcaire | 2,1 |
| | Bibliographie | 2,7m blocs de calcaire et argile ; 1,7m blocs de béton, débris charbonneux, coke, argile, graviers, 0,4m béton non armé | 4,3m blocs de calcaire et argile jaune molle ; 1,1m argile plastique jaune puis gris-bleu. banc de calcaire brun rouge sur les 50 derniers centimètres | Remblais, béton | argile, calcaire | 4,8 |
| | Bibliographie | 2,7m blocs de calcaire, gravats, graviers, laitier concassé, argiles diverses ; 1,9m béton non armé, relativement peu résistant | | Remblais, béton | | 4,6 |
| 2 | Bibliographie | 0,25m béton bitumineux, laitier concassé, sable gris-jaune; 3,75m argile limoneuse jaune-grisâtre à roux de consistance moyenne à forte. Fraction caillouteuse variable dominante entre 2 et 3m de profondeur | | remblais, argile limoneuse | | 4 |
| | Bibliographie | 0,25m dallage béton; 0,25m limon sableux brun roux de consistance médiocre. cailloutis de minéral | 4,6m calcaire ferrugineux friable et tendre jusque 1,8m, très dur ensuite; banc massifs de 3 à 3,3m | colluvions calcaire | calcaire | 1,8 |
| 3 | Bibliographie | 3,2 à 3,3m remblai : béton, terre végétale, laitier et scories, limon sableux, cailloutis de minéral; 1,6m limon sableux brun roux consistante, cailloux et cailloutis de minéral assez nombreux | 4,6m calcaire ferrugineux friable et tendre jusque 1,8m, très dur ensuite; banc massifs de 3 à 3,3m | colluvions | | 4,6 |
| 4 | Bibliographie | 0,2 remblais (pavé + couche de forme), 1,5m argile brune à cailloutis, 2,1m silt brun à brun-gris; 1m argile silteuse à sableuse brune à cailloutis; 1,2m argile brune | | remblais, argile | | 0,2 |
| | Bibliographie | 0,6m argile limoneuse brune à racines; 1,8 argile silteuse brune | | argile | | 2,2 |
| 5 | Bibliographie | 0,2m terre végétale; 0,4m argile finement sableuse beige à débris calcaires et débris; 0,3m argile finement sableuse brun à beige; 1,1m argile brune; 0,8m argile brune avec débris de calcaire ; 3,7m argile beige | | argile | | 2,8 |
| | Bibliographie | 0,4m terre végétale; 0,6m limon beige; 1m argile beige; 0,7m argile finement sableuse à débris calcaires; 1,3m argile brun beige; 2,7m argile beige | | limon, argile | | 2,7 |
| 6 | Bibliographie | 0,2m terre végétale; 0,5m remblais; 1,8m argiles vertes | 2,5m argiles marneuses brunes | remblais, argiles marneuses | argiles marneuses | 5 |
| 7 | Bibliographie | 2,8m à 4,2 Remblais : laitier, argile limoneuse grisâtre à cailloutis et débris divers; 5,8m à 7,2m argiles : argile limoneuse brunâtre, verdâtre ou argile limoneuse grise à argile marneuse verdâtre ou gris foncé | | remblais, argile | | 4,2 |
| 8 | Bibliographie | 0,5m argile limoneuse remaniée brune à brun clair, à débris divers; 1,10m argile limoneuse, silteuse à finement sableuse, brun clair - beige, à cailloutis calcaires, 1,8m argile silteuse à finement sableuse brun clair-beige-ocre, très rares cailloutis calcaires; 2,6m argile marneuse grise à gris-bleuté à quelques cailloutis calcaires | | Remblais, éboulis | | 1,6 |
| 9 | Bibliographie | 1m argile silteuse brunâtre remaniée à cailloutis et débris de tuiles : remblais | | Remblais | | 1 |
| 10 | Bibliographie | 0,2m limon brun-noir, 1,8m argile brune | | limon, argile | | 2 |
| | Bibliographie | 0,4m limon brun-noir; 1,4m argile brune | | limon, argile | | 1,8 |

Cartographie de l'aléa glissements de terrain sur la commune d'Algrange

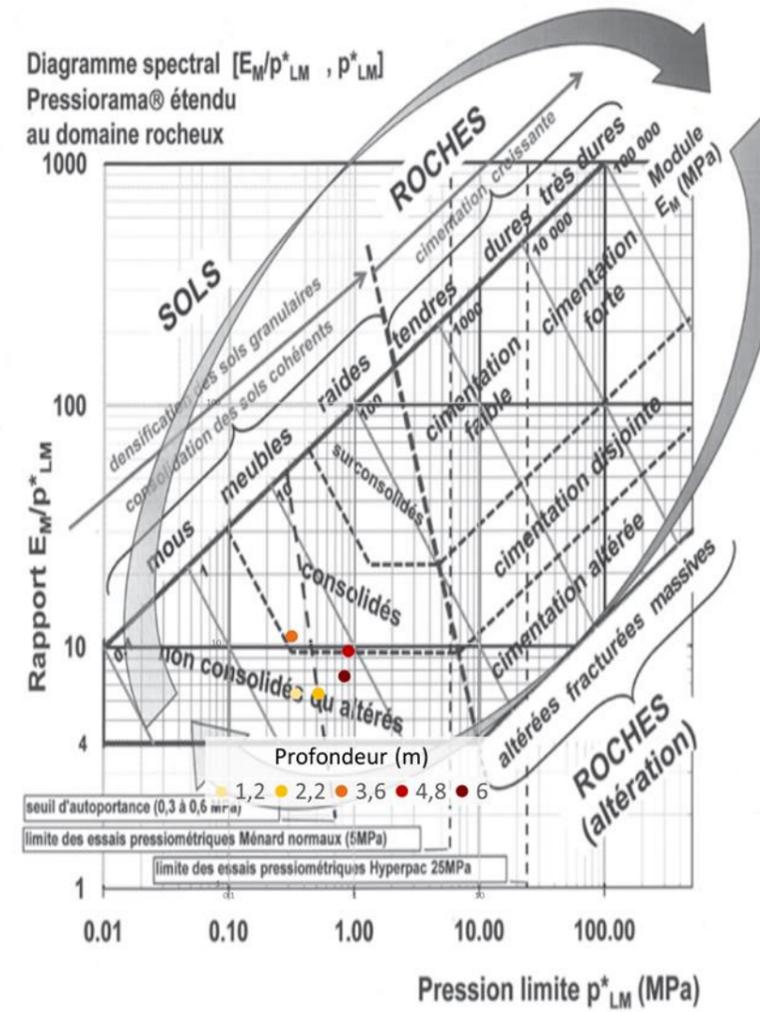
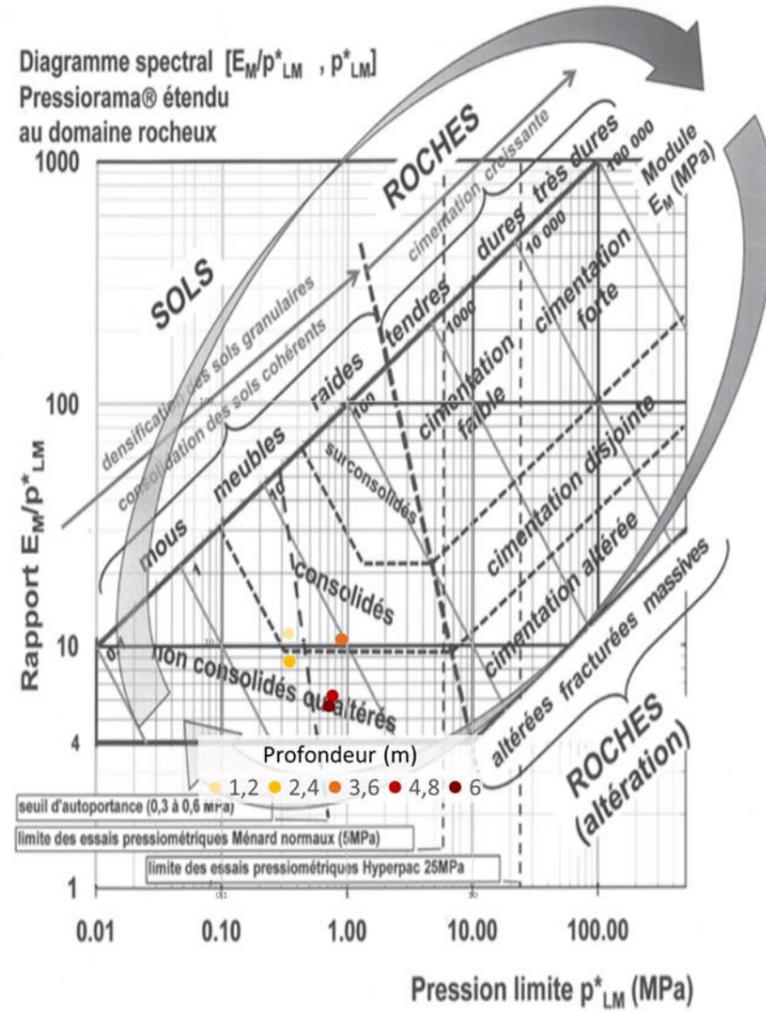
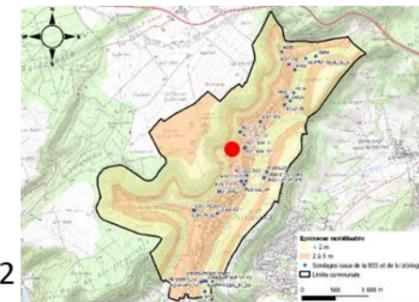
| Identifiant (BSS ou n° de rapport) | Sources | Formation supérieure | Substrat | Lithologie formation supérieure | Lithologie substrat | Epaisseur mobilisable (m) |
|---------------------------------------|---|---|--|---------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 11 | GTSD-147-07_Sp1 | Bibliographie 0,2m terre végétale argileuse, 2,4m argile brun/rouille, +/- sableuse à cailloutis; 3,4m argile brune/verdâtre finement sableuse à cailloutis et passages de petits blocs; 1,4m argile verdâtre sableuse à cailloutis | 0,6m marne bleue/grise sableuse à cailloutis | éboulis, colluvions | marne | 0,2 |
| | GTSD-147-07_Sp2 | Bibliographie 0,2m terre végétale argileuse; 2,3m argile brun/rouille, +/- sableuse à cailloutis; 5,5m argile brune/verdâtre finement sableuse à cailloutis et passages de petits blocs | | éboulis, colluvions | | 0,2 |
| 12 | M21-222_S7 | Bibliographie 0,2m limons argileux; 2m éboulis mous; argile silteuse à sableuse; 1,2m éboulis denses; argile silteuse; 3,1m argile silteuse brune à brun gris; | 4m marne silteuse à gréseuse brune à brun gris; 3,8m marne altérée argileuse grise | remblais, éboulis | marnes | 2,2 |
| | M21-222_S10 | Bibliographie 0,2m limons argileux; 4m éboulis denses; 0,4m sable brun roux à fragments calcaires; 3,6m sable limoneux à limon sableux à fragments calcaires; 2,8m argile silteuse kaki à brune | 3m marne altérée jaunâtre à grisâtre | remblais, éboulis | marnes | 0,2 |
| | M21-222_S4 | Bibliographie 0,2m remblais; sable argileux à fragments calcaires; 3m éboulis denses; 0,6m argile brun gris à fragments calcaires; 2,6m sable argileux à fragments et blocs calcaires sur les 0,8 premiers mètres; 3,2m argile silteuse à marneuse kaki à grisâtre | 3,6m marne altérée argileuse grisâtre | remblais, éboulis | marnes | 0,2 |
| M21-222_S1 | Bibliographie 2,5m remblais; sable argileux à fragments de schiste; argile sableuse à silteuse; 7,2m éboulis dense; alternance argile silteuse et argileuse sableuse; 1,9m argileuse silteuse brune à grise; | 3,4m marne altérée argileuse grisâtre | remblais, éboulis | marnes | 2,5 | |
| 13 | 12-120-S2 | Bibliographie 0,4m crasse concassée grise/noire; 0,6m argile brune / noire à blocs; 1,4m argile brune légèrement sableuse à blocailles; 3,6m sables argileux brun avec quelques blocailles | | remblais, éboulis | | 4,5 |
| 14 | DT20-027 | Bibliographie 2,2m argile silteuse à sableuse brune à quelques passages calcaires; 2,4m argile silteuse à légèrement sableuse brune à kaki; 5,2m silts +/- sableux brun à kaki | | éboulis | | 0 |
| 15 | BSS000HRUH | BSS | 7,2m Calcaire, gréseux micacé jaune dur fossilifère / argile, sableux micacé gris vert clair; 16,8m alternance argile, sableux / grès argileux; 16,4m argile sableux micacé | | Calcaire | 0 |
| 16 | BSS000HRUJ | BSS | 4,4m argile,sableux; 1,85m grès, argileux; 4,85m alternance argile,sableux / grès, fin argileux / sable fin; 5,4m alternance argile, sableux / sable, argileux; 13,8m argile micacé sableux | | Argile | 0 |
| 17 | BSS000HRUL | BSS | 15,30m marne, sableux gris bleu altéré/grès; 17m argile, sableux micacé gris bleu fossilifère; calcaire | | Marnes | 0 |
| 18 | BSS000HSEC | BSS | 8m marne; 73m argile | | marne | 0 |
| 19 | BSS000HRVD | BSS | 2m pie/ marne vert, calcaire oolithique jaune brun (Aalénien) | éboulis | calcaire oolithique | 2,5 |
| 20 | BSS000HRUK | BSS | 6,7m calcaire, sableux micacé fissuré; 1,9m argile sableux compact micacé jaune; 4,8m argile sableux compact micacé gris bleu; 11,2m alternance grès argileux/sable, argileux/argile, sableux; 8,7m argile,sableux | éboulis, colluvions | calcaire sableux micacé | 4,9 |
| 21 | BSS000HSBW | BSS | 3m grès ferrugineux rouille; 18m calcaire gréseux ocre; 7m marne plastique grise et beige; 11m marne calcaire et marnes beiges, grises, et ocres; 3m marnes grises claires; 38m marnes grise foncé à noddus calcaires; 53m marnes feuilletés grises à noires | | Grès ferrugineux | 0 |

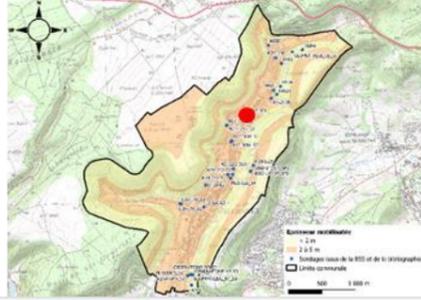
Annexe 4 : Analyse des données préssiométriques à partir du diagramme Pressiorama®

Sondage n°5 : 513-2016-S1

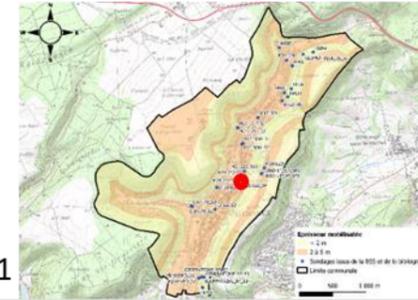


Sondage n°5 : 513-2016-S2

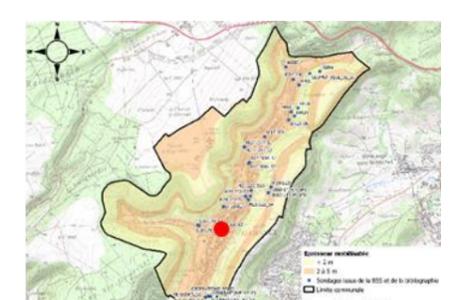




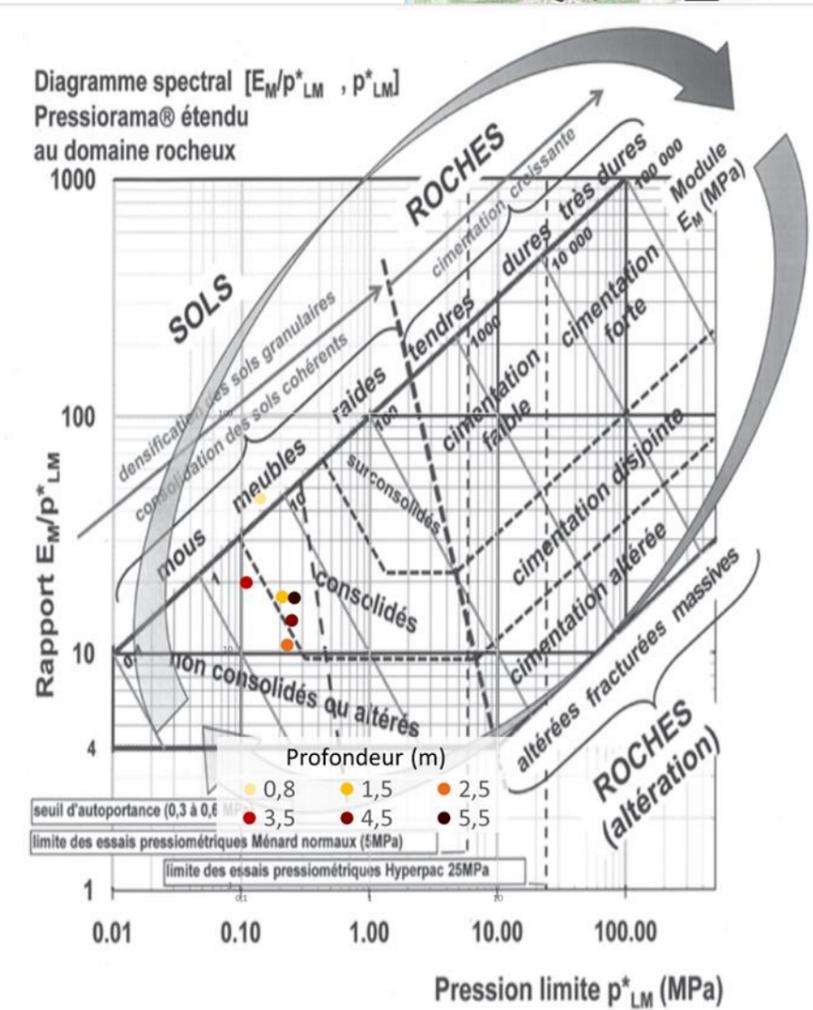
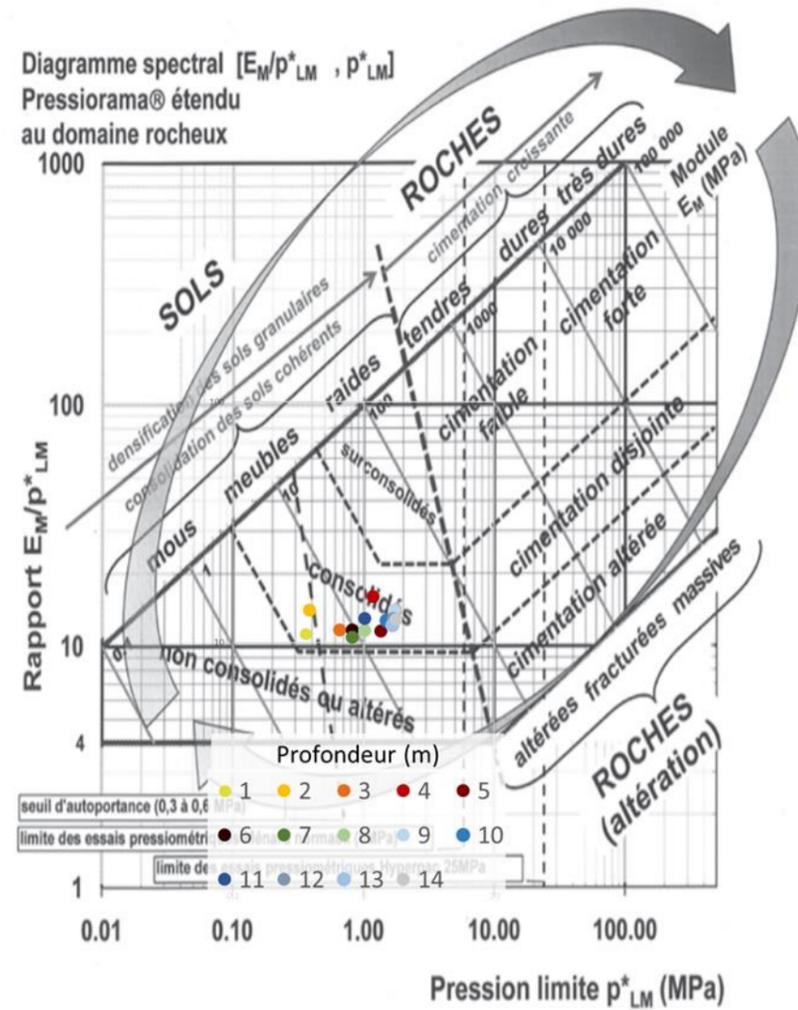
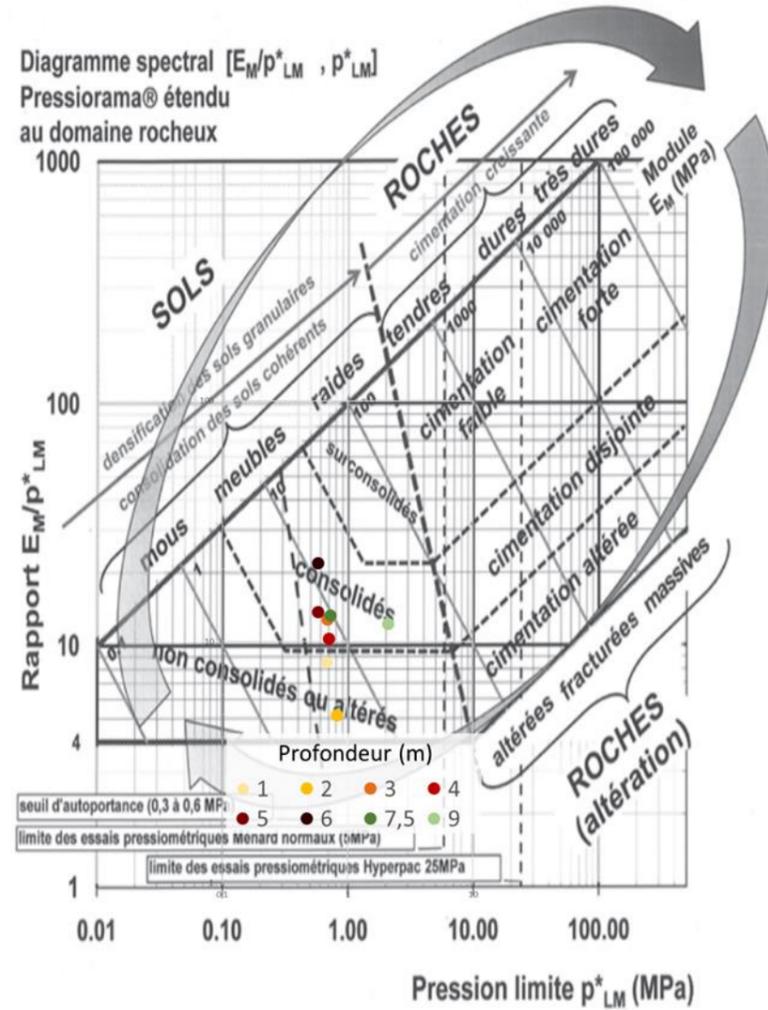
Sondage n°7 : IC-17-209



Sondage n°12 : M21-222-S1



Sondage n°13 : 12-120-S2



Annexe 5 : Inventaire des glissements et indices de déstabilisation cartographiés sur la commune d'Algrange

| INVENTAIRE DES GLISSEMENTS DE TERRAIN LOCALISÉS AU SEIN DE LA COMMUNE D'ALGRANGE | | | | | | |
|--|--------------------|---|------|---|--|------------------|
| n° | Type | Description | Date | Source | Géomorphologie | Intensité connue |
| 1 | Glissement ancien | | 2000 | BDMVT (id. 11567207) | Fond de vallée étroit marneux | |
| 2 | Non catégorisé | | 1994 | BDMVT (id. 11501202) | Versant doux de colluvions sur calcaires | |
| 3 | Glissement ancien | <ul style="list-style-type: none"> - Mentionné dans le rapport BRGM de 1991 (RP-33798-FR) en tant que « glissement circulaire régressif » : - Localisé Rue des Roses / Rue des Chardons - Dégât induit : fissuration de la route dans un virage, en lotissement (maisons individuelles) - Origine probable : facteur anthropique : « fissurations et ruptures de canalisations d'eau potables et/ou d'eaux usées induites par les mouvements de terrains contribuent, par l'injection d'eau dans les formations en déplacement, à accentuer les phénomènes ». | | BDMVT (id. 65700096) Bibliographie (RP-33798-FR) | Zone terrassée raide de colluvions sur calcaires | Faible |
| 4 | Non catégorisé | <ul style="list-style-type: none"> - Pente avant rupture : 5° - Pendage : 4° - Phénomène induits : embacle et barrage naturel (15% d'eau et limite de liquidité à 30%) | 1955 | BDMVT (id. 11501203) | Versant doux de colluvions sur calcaires | |
| 5 | Glissement profond | <ul style="list-style-type: none"> - Destabilisation active du talus derrière le gymnase. - Au sein du talus, le contact entre les calcaires et les marnes est marqué par une résurgence d'eau. - Petite niche d'arrachement dans les marnes, de 1m sur 1m et 50cm de rejet. - Présence de palplanches penchées. | 1996 | BDMVT (id. 11501204) Bibliographie (RP-33798-FR) | Zone terrassée raide de colluvions sur marnes | Moyenne |
| 6 | Glissement ancien | <ul style="list-style-type: none"> - Glissement plan superficiel - Profondeur de rupture : 2 m - Dommages sur biens : Voie de communication fissurée, désordres dans jardins, fissurations de la route, murette affectée | 1990 | BDMVT (id. 65700097) Bibliographie (RP-33798-FR) | Zone terrassée raide de colluvions sur calcaires | Faible |

Cartographie de l'aléa glissements de terrain sur la commune d'Algrange

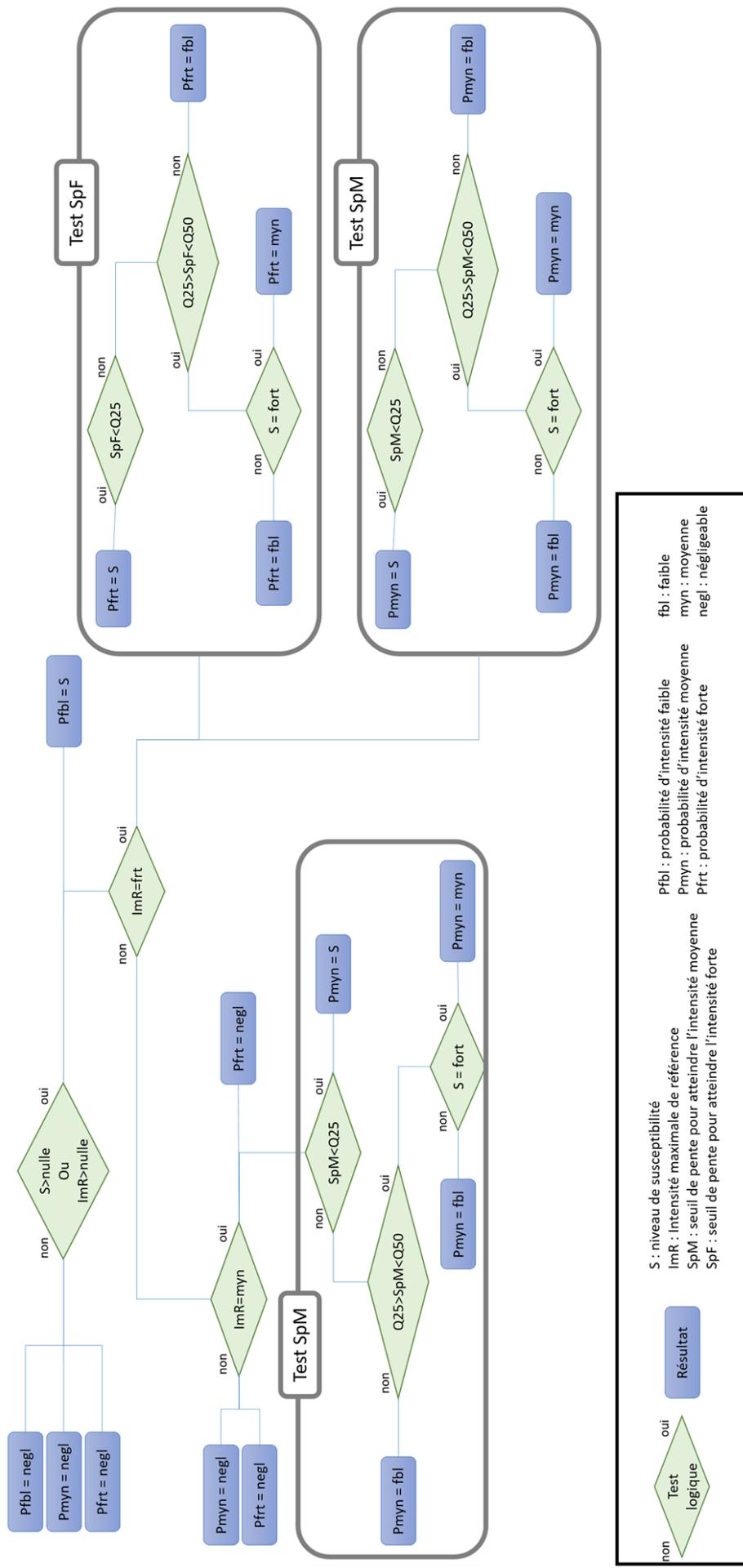
| n° | Type | Description | Date | Source | Géomorphologie | Intensité connue |
|----|------------------------|---|------|-----------------------------|---|------------------|
| 7 | Glissement superficiel | - Présence de nombreux signes d'instabilité au sein du talus du bas : succession de bourrelet de répétition. - Glissement avec une niche d'arrachement d'environ 10m de long et d'un bourrelet bloqué en milieu de talus. | | Terrain 2020 | Talus localisé | Faible |
| 8 | Glissement superficiel | - Présence de plusieurs bourrelets - Talus d'environ 4 à 5 m de haut sur des pentes d'environ 30° | | Terrain 2020 | Versant doux de colluvions sur marnes | Faible |
| 9 | Glissement superficiel | - Nombreuses instabilités dont une niche d'arrachement plurimétrique en tête de talus. - Pente 45° | | Terrain 2020 | Versant raide calcaire | Faible |
| 10 | Glissement superficiel | - Zone présentant une pente d'environ 30°. - Tous les arbres présentent des indices d'instabilité, tous les secteurs découverts suite au déracinement de plusieurs arbres semblent déstabilisés. - Niches d'arrachements emboîtés dans la partie superficielle. | | Terrain 2020 | Versant raide calcaire | Faible |
| 11 | Indice indirect | - Tous les arbres montrent des indices d'instabilité : penchés, pipés, voir couché. - Pente de 35° degrés dans les éboulis et colluvions. | | Terrain 2020 | Versant raide de colluvions sur calcaires | Faible |
| 12 | Glissement ancien | - Mentionné dans le rapport BRGM de 1991 (RP-33798-FR) en tant que « glissement plan superficiel ». - Dégât induit : désordres dans des jardins particuliers, notamment au niveau des murets. | | Bibliographie (RP-33798-FR) | Versant raide de colluvions sur calcaires | Faible |

| PHENOMENES LOCALISES A ALGRANGE MAIS EXCLUS DE L'INVENTAIRE DES GLISSEMENTS DE TERRAIN | | | | | |
|--|-----------------------|---|------|--------------------------------|---|
| n° | Type | Description | Date | Source | Géomorphologie |
| A | Exclu de l'inventaire | - Zone à topographie irrégulière : présence de cuvette d'effondrement mais aucun indice de glissement de terrain | 2010 | BDMVT (id. 65700099) | Versant doux marneux à mi-versant |
| B | Exclu de l'inventaire | - Zone de creusement anthropique | | BDMVT (id. 65700187) | Versant raide de colluvions sur calcaires |
| C | Exclu de l'inventaire | - Mentionné dans le rapport BRGM de 1991 (RP-33798-FR) en tant que « glissement circulaire régressif». - Localisé en face l'immeuble de la Rue des Primevères - Dégat induit : fissuration de la route - Origine probable : facteur anthropique lié à la construction de bâtiments (« création de déblais-remblais, accentuant localement les pentes du terrain naturel et créant des surcharges, par l'ajout du poids des bâtiments aux terrains»). | | Bibliographie (RP-33798-FR) | Zone terrassée raide remblais sur marnes |

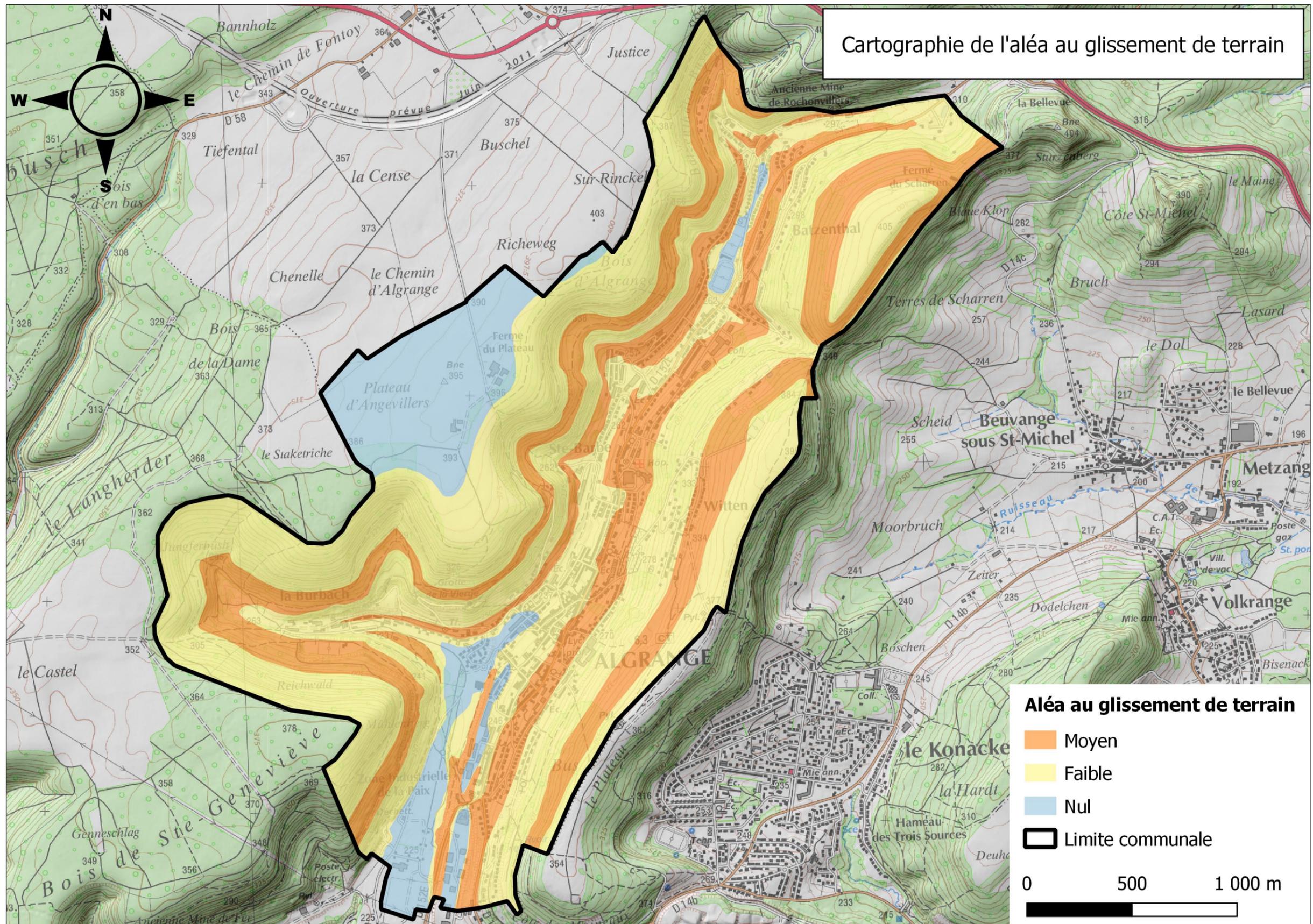
Annexe 6 : Inventaire des glissements de terrain cartographiés à proximité de la commune d'Algrange

| INVENTAIRE DES GLISSEMENTS DE TERRAIN ENREGISTRÉS EN BASE DE DONNÉES BDMVT ET LOCALISÉS À PROXIMITÉ DE LA ZONE D'ÉTUDE | | | | | | |
|--|------------|-----------------------|---|---|---------------------|--|
| id. BDMVT | Commune | Type | Description | Mesure | Date | Géologie |
| 11530601 | Hayange | Glissement | | | 1979 | I5 - Toarcien - série marneuse |
| 22300403 | Hayange | Glissement | Origine : anthropique (terrassement) | Volume : 150 000 m ³ Épaisseur : 18 m | 07/1988 | I5 - Toarcien - série marneuse |
| 11567202 | Thionville | Glissement | | | 2000 | I5 - Toarcien - série marneuse |
| 11567204 | Thionville | Glissement | | | 2000 | I5 - Toarcien - série marneuse |
| 11567205 | Thionville | Glissement | | | 2000 | I5 - Toarcien - série marneuse |
| 11567203 | Thionville | Glissement | | | 2000 | I6 - Aalénien - minéral de fer |
| 11567201 | Thionville | Glissement circulaire | Glissement circulaire toujours actif en 2010. Glissement dans le bassin de rétention en contrebas de la route. | Longueur : 50 m Profondeur de rupture : 10 m Pente avant rupture : 14 ° | 2000 (récurrent) | I5 - Toarcien - série marneuse |
| 11567210 | Thionville | Glissement | | | 1994 | I5 - Toarcien - série marneuse |
| 11567206 | Thionville | Glissement | | | 2000 | I5 - Toarcien - série marneuse |
| 22300352 | Fontoy | Glissement | Origine : anthropique (terrassement) Travaux effectués : buté, déchargement, tranchées (drainage profond) et clouage par pieux métalliques | Largeur : 100 m Longueur: 40 m Dénivellée : 12 m Amplitude : 1 m | 1987 | j1-c1 : Bajocien supérieur, oolithe de Jaumont, marnes de Longwy |
| 11522602 | Fontoy | Glissement | | | 2000 | j1b-a Bajocien moyen et inférieur - ensemble calcaire |
| 11550801 | Nilvange | Glissement | | | 1997 | I5 - Toarcien - série marneuse |

Annexe 7 : Logigramme décisionnel utilisé pour la construction des scénarios d'événements



Annexe 8 : Cartographie de l'aléa glissement de terrain sur la commune d'Algrange





**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Centre scientifique et technique

3, avenue Claude-Guillemin

BP 36009

45060 – Orléans Cedex 2 – France

Tél. : 02 38 64 34 34

Direction régionale Grand Est – site de Nancy

1 rue Jean Zay

54500 Vandœuvre-lès-Nancy

Tél. : 03 83 44 81 49

www.brgm.fr



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Le préfet

Metz, le 18 janvier 2023

Monsieur le maire,

En 2022, la direction départementale des territoires (DDT) a confié au bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) de Nancy, l'actualisation de l'étude de l'aléa « glissement de terrain » sur le ban communal d'Algrange.

La commune d'Algrange est concernée par des risques de glissements de terrain, ce qui a justifié l'élaboration du plan de prévention des risques « glissement de terrain » (PPRNmt) en vigueur depuis le 22 juillet 1996.

Le PPRNmt est basé sur les enjeux du territoire et sur une cartographie de l'aléa glissement de terrain, réalisée avec les données et les méthodologies de l'époque, et qui se sont révélées obsolètes. Sur certaines communes des coteaux de Moselle, des désordres sont apparus sur des bâtiments de construction récente, situés dans des zones qui n'avaient pas été identifiées à risques sur les plans de l'époque. Une actualisation de la carte s'est avérée nécessaire en raison d'une part des progrès réalisés en ce qui concerne la connaissance géologique et les techniques d'évaluation des aléas et d'autre part en réponse au changement climatique, constaté depuis plusieurs années, qui conduit à déstabiliser des terrains considérés jusqu'alors comme peu sensibles aux mouvements de terrains.

Les nouvelles connaissances résultant des études du BRGM doivent être prises en compte dans l'aménagement du territoire et supposent d'être mobilisées dès à présent en matière d'urbanisme, sans attendre la révision du plan de prévention des risques naturels mouvements de terrain (PPRNmt), dès l'instruction des demandes d'occuper ou d'utiliser le sol.

Par la présente, je porte à votre connaissance le rapport qui résulte des études du BRGM concernant la commune d'Algrange. La méthodologie employée dans ces études est décrite dans un rapport méthodologique, édité à part (RP-71126-FR), qui est téléchargeable librement sur le site du BRGM. Pour la prise en compte du risque, je vous invite à faire respecter les préconisations en matière d'urbanisme non limitatives ci-après. S'agissant des zones d'aléas :

- fort et moyen en zone non urbanisée, le principe d'inconstructibilité est assorti de la non-augmentation de la population exposée (pas de changement de destination des biens existants, par exemple) et de la non-aggravation des risques (aucune retenue d'eau, par exemple). Les travaux d'entretien des constructions existantes peuvent être autorisés ainsi que les travaux de confortement. Enfin, les conditions d'écoulement ne devront pas être modifiées hormis pour évacuer les eaux en dehors de la zone soumise aux aléas ;

Monsieur Patrick Peron
Maire d'Algrange
25 rue maréchal Foch
57440 Algrange

- moyen en zone urbanisée, les constructions et les aménagements intérieurs peuvent être autorisés sous réserve d'intégrer le risque « glissement de terrain » dans la conception des projets. Les aménagements veilleront à ne pas augmenter les risques ni dégrader les conditions d'écoulement des eaux. Les travaux sur l'existant peuvent être admis ainsi que les travaux de confortement ;
- faible, les constructions sont possibles sous réserve de respecter des mesures d'ordre général (éloignement d'un talus, gestion des eaux) et de prendre en compte l'aléa dans la conception (notamment pour les projets de grande ampleur ou stratégique pour la commune). Les travaux sur l'existant peuvent être autorisés ainsi que les travaux de confortement ;
- nul, aucune prescription particulière n'est à mettre en œuvre.

Par ailleurs, quelle que soit la zone d'aléa, si un bien venait à être ruiné par un mouvement de terrain, sa reconstruction ne doit pas être autorisée. Si l'origine du sinistre est autre (incendie, ...), la reconstruction, sans changement de destination, pourra être accordée sous réserve de respecter la même emprise au sol et unité foncière.

Cette nouvelle connaissance doit être prise en compte, dès à présent, de manière concomitante avec le PPRNmt en vigueur. Aussi, je vous invite à statuer sur les demandes d'autorisation d'urbanisme au regard des dispositions du PPRNmt. Lorsque ces dispositions ne s'opposent pas au projet, il doit être examiné au regard de la zone d'aléa de la carte du rapport ci-joint pour appliquer, le cas échéant, l'article R. 111-2 du code de l'urbanisme aux termes duquel « le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance ou de son implantation à proximité d'autres installations ».

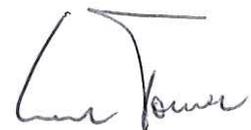
L'infiltration des eaux pluviales peut être un facteur aggravant des mouvements de terrains. La DDT a donc également missionné le BRGM afin qu'il cartographie précisément les secteurs où l'infiltration des eaux pluviales devra être interdite par le futur PPRNmt. Cette cartographie est également jointe à ce PAC.

Ces deux études serviront de support pour la révision future du PPRNmt, qui sera prescrite au cours de cette année.

Dès réception de ce courrier, le document d'information communal sur les risques majeurs devra être révisé au titre de l'article R. 125-11 du code de l'environnement tout comme le plan communal de sauvegarde au titre de l'article R. 731-1 et suivants du code de la sécurité intérieure. Je vous rappelle également l'obligation, en application de l'article L. 101-2 du code de l'urbanisme, de prendre en compte les risques dans l'élaboration des documents d'urbanisme.

Les services de la DDT se tiennent à votre disposition pour toute information complémentaire.

Veillez agréer, Monsieur le maire, l'expression de ma considération distinguée.



Laurent Touvet

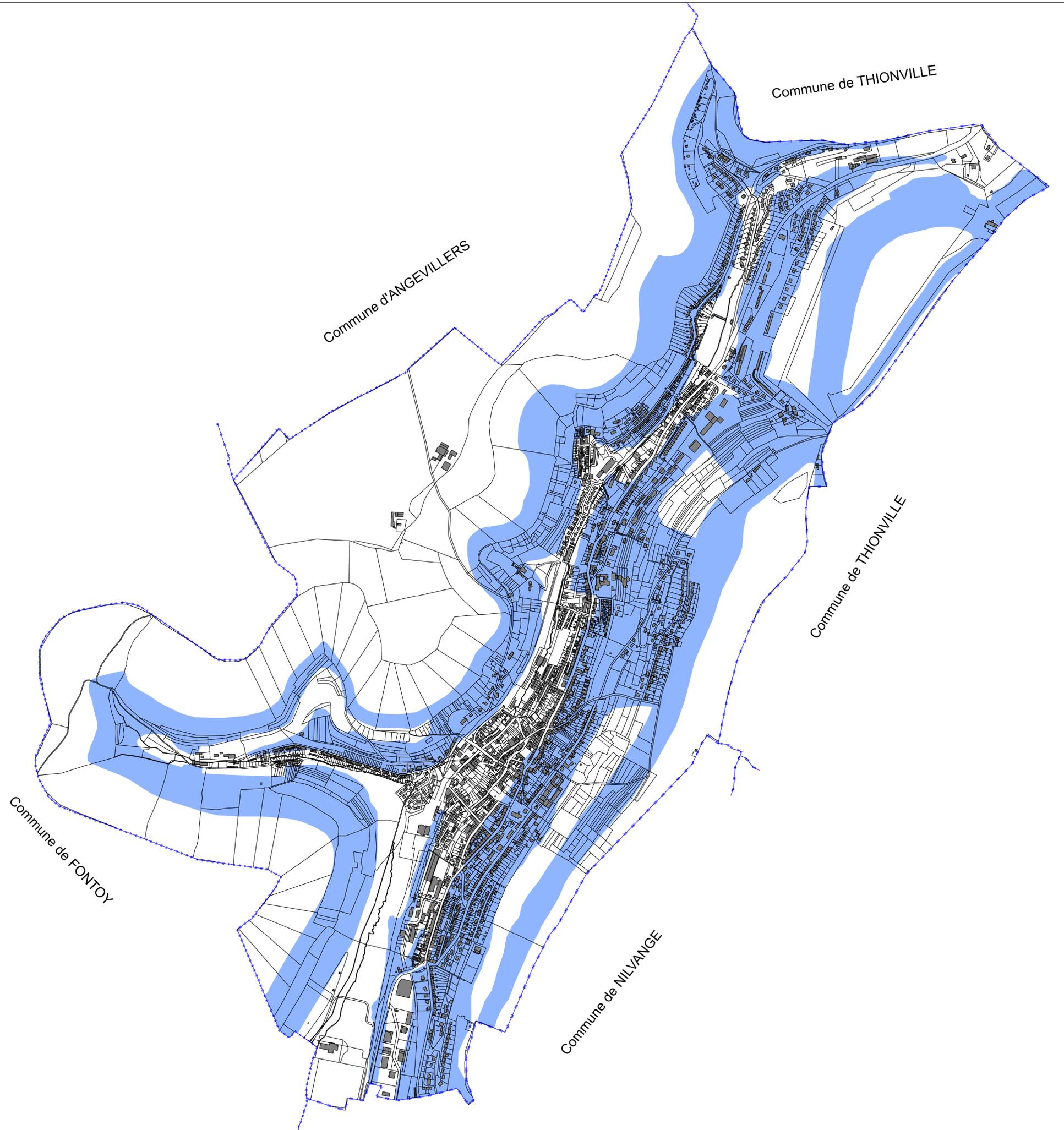
Copie :

- Monsieur le président de la communauté d'agglomération du Val de Fensch (CAVF)
- Monsieur le sous-préfet de Thionville
- Monsieur le directeur départemental des territoires

**Commune de
ALGRANGE**

**PLAN DE PREVENTION
DES RISQUES NATURELS
*MOUVEMENTS DE TERRAIN***

 Infiltration d'eaux pluviales interdite



ARRÊTÉ 2023-DDT-SRECC-UPR N°5

du 13 septembre 2023

**prescrivant la révision du plan de prévention des risques naturels prévisibles « glissements de terrain »
de la commune d'ALGRANGE.**

Le Préfet de la Moselle,
Officier de la Légion d'honneur,
Officier de l'Ordre national du Mérite,

- VU** le code de l'environnement, notamment ses articles L.562-1 à L.562-9, R.123-1 à R.123-32, R.125-9 à R.125-14 et R.562-1 à R.562-11-9 ;
- VU** le code de l'urbanisme, notamment ses articles L.151-43 et R.151-51 à R.151-53 ;
- VU** le code de la construction et de l'habitation, notamment son article R.132-1 ;
- VU** le décret n°95-1089 du 5 octobre 1995, modifié, relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles ;
- VU** le décret n°2004-374 du 29 avril 2004 modifié relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation des services de l'État dans les régions et les départements ;
- VU** le décret n°2011-765 du 28 juin 2011 relatif à la procédure d'élaboration, de révision et de modification des plans de prévention naturels prévisibles ;
- VU** le décret n°2012-616 du 2 mai 2012 relatif à l'évaluation de certains plans et documents ayant une incidence sur l'environnement ;
- VU** l'arrêté préfectoral N°96-022 DDE/SAU en date du 22 juillet 1996 portant approbation du Plan de Prévention du Risque « mouvements de terrain » de la commune d'Algrange ;
- VU** le décret du 29 juillet 2020 portant nomination de Monsieur Laurent TOUVET, préfet de la Moselle ;
- VU** la décision de la mission régionale d'autorité environnementale n°MRAe 2023DKGE28 du 27 juillet 2023 exemptant le projet de révision du plan de prévention des risques naturels prévisibles « glissements de terrain » de la commune d'Algrange de l'évaluation environnementale ;
- VU** le rapport final BRGM/RP-71129-FR du 18 octobre 2022 de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain sur le territoire d'Algrange, réalisée par le Bureau de Recherche Géologique et Minière (BRGM).

Sur proposition du directeur départemental des territoires de la Moselle,

ARRÊTE

Article 1^{er} : La révision du plan de prévention des risques naturels « glissements de terrain » de la commune d'Algrange est prescrite.

La révision a pour objet de prendre en compte de nouvelles connaissances du risque « glissement de terrain » résultant des dernières études du BRGM, qui se sont achevées en 2022.

Article 2 : Le plan de prévention des risques naturels « glissements de terrain » prévient le risque aux personnes et aux biens, et régleme nte l'occupation et l'utilisation du sol.

Le plan de prévention des risques comporte :

- un rapport de présentation, indiquant le secteur géographique concerné, la nature des phénomènes pris en compte et leurs conséquences possibles, compte tenu de l'état des connaissances ;
- un règlement, précisant, en tant que de besoin, les mesures de prévention, de protection, de sauvegarde ou d'interdiction relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan. Le règlement mentionnera, le cas échéant, celles de ces mesures dont la mise en œuvre est obligatoire et le délai fixé pour celle-ci ;
- un document graphique délimitant les zones à régler ;

Article 3 : La procédure de révision du plan de prévention des risques naturels « glissement de terrain » de la commune d'Algrange comprendra :

- l'association de la commune d'Algrange et de la communauté d'agglomération du Val de Fensch à la révision du plan de prévention des risques naturels prévisibles « glissements de terrain » ;
- la concertation du public ;
- la consultation des collectivités et des institutions intéressées par le projet ;
- l'enquête publique.

Article 4 : La commune d'Algrange et de la communauté d'agglomération du Val de Fensch seront associées à la révision du plan de prévention des risques naturels prévisibles « glissements de terrain » selon les modalités suivantes :

Le maire d'Algrange et le président de la communauté d'agglomération du Val de Fensch seront invités à une réunion de présentation des propositions de révision des documents constitutifs du plan de prévention des risques naturels prévisibles « glissements de terrain » de la commune d'Algrange.

Article 5 : La concertation avec le public sera organisée par la commune d'Algrange de la façon suivante :

- information dans le bulletin municipal et dans le journal local pour annoncer cette concertation, à défaut de bulletin municipal, l'information pourra être réalisée ensuite avec tout moyen à disposition de la commune - courriers, site internet de la commune, réseaux sociaux, etc ;
- mise à disposition du public en mairie, durant un (1) mois, du projet de révision du plan de prévention des risques naturels et d'un cahier dans lequel les remarques éventuelles sur le projet pourront être consignées.

Article 6 : Le directeur départemental des territoires est chargé de l'instruction de la révision du plan de prévention des risques naturels « glissements de terrain », objet du présent arrêté.

Article 7 : Le présent arrêté sera notifié au maire d'Algrange et au président de la communauté d'agglomération du Val de Fensch.

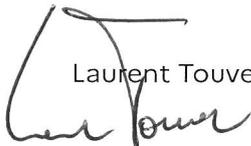
Article 8 : Le présent arrêté sera publié au recueil des actes administratifs des services de l'État en Moselle et mention en sera faite dans le journal *Le Républicain Lorrain*.

L'arrêté sera affiché en mairie d'Algrange et au siège de la communauté d'agglomération du Val de Fensch durant un (1) mois.

Article 9 : Le secrétaire général de la préfecture de la Moselle, le maire d'Algrange, le président de la communauté d'agglomération du Val de Fensch, le directeur départemental des territoires de la Moselle, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

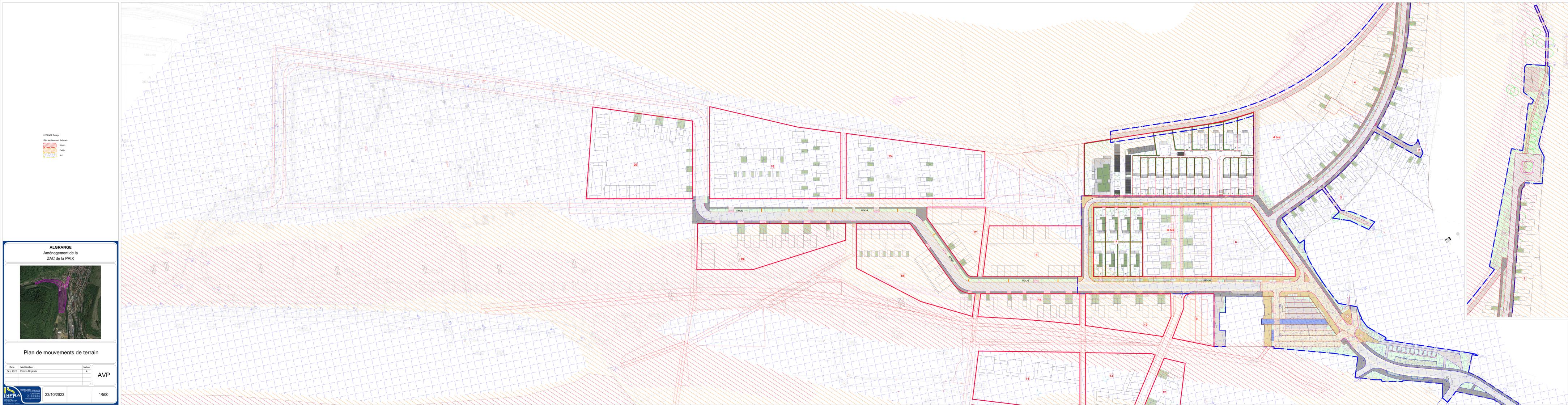
A Metz, le 13 septembre 2023

Le Préfet,

Laurent Touvet


Voies et délais de recours :

Conformément aux dispositions des articles R.421-1 à R.421-5 du code de justice administrative, le présent arrêté peut faire l'objet d'un recours contentieux auprès du tribunal administratif de Strasbourg dans un délai de deux (2) mois à compter de sa notification. Le tribunal administratif peut être saisi via l'application informatique "Télérecours citoyen" par le site Internet <https://citoyens.telerecours.fr>.



LESNOC Design
 Aire de placement de terrain
 Voie
 Parcelle
 Nul

ALGRANGE
 Aménagement de la
 ZAC de la PAIX



Plan de mouvements de terrain

| Date | Modification | Index |
|----------|-------------------|-------|
| Oct 2023 | Edition Originale | A |

AVP

Commune d'Algrange / SODEVAM

ZAC de la Paix

Étude de potentiel en énergies renouvelables

Au titre de l'article L.300-1 du Code de l'urbanisme



mars 2020



SOMMAIRE

| | | | |
|---|-----------|--|--|
| 1 - SOMMAIRE | 1 | | |
| 2.CONTEXTE ET OBJET DE L'ETUDE | 2 | | |
| PROGRAMME PREVISIONNEL DE L'OPERATION | 2 | | |
| 3.ESTIMATIONS DES CONSOMMATIONS DE LA ZAC | 4 | | |
| 2.1 – POSTES DE CONSOMMATION D'ENERGIE DE LA ZAC : | 4 | | |
| 2.2 – REGLEMENTATIONS THERMIQUES ET ENVIRONNEMENTALES : | 4 | | |
| 2.3 - HYPOTHESES DE CONSOMMATION EN CHALEUR / ECS / ELECTRICITE | 6 | | |
| 4.RESSOURCES EN ENERGIES RENOUVELABLES | 8 | | |
| 3.1 -PREMIERE ANALYSE DES RESSOURCES MOBILISABLES SUR LA ZAC D'ALGRANGE | 8 | | |
| 3.2 - GEOTHERMIE | 9 | | |
| 3.3- EOLIEN | 11 | | |
| 3.4- HYDRAULIQUE | 12 | | |
| 3.5 - BIOMASSE | 13 | | |
| 3.6 - SOLAIRE THERMIQUE | 14 | | |
| 3.7 - SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE | 15 | | |
| 3.7 - HIERARCHISATION DES ENERGIES RENOUVELABLES MOBILISABLES SELON LE CONTEXTE | 19 | | |
| 5.FAISABILITE DE RECOURS AUX ENR | 21 | | |
| 4.1 - HYPOTHESES DE CONSOMMATION, D'EMISSIONS CO2 ET COUT DES ENERGIES | 21 | | |
| • <i>Solution traditionnelle / scénario de référence</i> | 21 | | |
| • <i>Hypothèse 2 : ECS par chauffe-eau thermodynamique et poêle à bois / chaudière à plaquette bois pour le collectif</i> | 21 | | |
| • <i>Hypothèse 3 : ECS par chauffe-eau électrique et PAC air/eau pour le chauffage / système de PAC centralisée sur sondes géothermique pour le collectif</i> | 23 | | |
| • <i>Hypothèse 4 : ECS par chauffe-eau solaire et PAC Air / Eau pour le chauffage</i> | 23 | | |
| 4.2 COMPARATIF DES SCENARIOS | 23 | | |
| • <i>Cas du logement individuel</i> | 23 | | |
| • <i>Cas du collectif</i> | 24 | | |
| 4.3 FAISABILITE DE RECOURS AU PHOTOVOLTAÏQUE | 24 | | |
| 6.OPPORTUNITES DE DEVELOPPEMENT D'UN RESEAU DE CHALEUR | 26 | | |
| 6.1 - PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT D'UN RESEAU DE CHALEUR | 26 | | |
| 6.2 - - OPPORTUNITE DE REALISATION D'UN RESEAU DE CHALEUR AU REGARD DE LA DENSITE THERMIQUE A L'ECHELLE DE LA ZAC | 27 | | |
| • <i>Hypothèse d'une chaufferie produisant ECS et chauffage</i> | 27 | | |
| • <i>La « boucle d'eau », alternative au réseau de chaleur</i> | 27 | | |
| 6.3 - OPPORTUNITE DU PROJET POUR LA MUTUALISATION DE LA PRODUCTION D'ENERGIE A L'ECHELLE D'UN MICRO-RESEAU OU D'UNE TRANCHE OPERATIONNELLE. | 29 | | |
| 6.4 - SCENARIOS DE DEPLOIEMENT DES ENR ET MODALITES DE MISE EN ŒUVRE | 32 | | |
| • <i>Mise en œuvre du scénario 1 : faisabilité d'une boucle d'eau tempérée.</i> | 32 | | |
| • <i>Mise en œuvre du scénario 2 : prescrire aux promoteurs la mise en œuvre d'un micro-réseau de chaleur ou de chaufferie mutualisée.</i> | 32 | | |
| • <i>Mise en oeuvre du scénario 3 : Prescrire un taux de couverture des besoins énergétique par les énergies renouvelables à chaque logement, en promouvant les solutions les plus adaptées</i> | 33 | | |
| CONCLUSIONS | 34 | | |

1. CONTEXTE et OBJET DE L'ETUDE

Cette étude s'inscrit dans le cadre de l'obligation réglementaire fixée par l'article L300-1 du Code de l'Urbanisme :

« Les actions ou opérations d'aménagement ont pour objets de mettre en oeuvre un projet urbain, une politique locale de l'habitat, d'organiser le maintien, l'extension ou l'accueil des activités économiques, de favoriser le développement des loisirs et du tourisme, de réaliser des équipements collectifs ou des locaux de recherche ou d'enseignement supérieur, de lutter contre l'insalubrité et l'habitat indigne ou dangereux, de permettre le renouvellement urbain, de sauvegarder ou de mettre en valeur le patrimoine bâti ou non bâti et les espaces naturels.[...]

Toute action ou opération d'aménagement faisant l'objet d'une évaluation environnementale doit faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone, en particulier sur l'opportunité de la création ou du raccordement à un réseau de chaleur ou de froid ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération. Un décret en Conseil d'Etat détermine les modalités de prise en compte des conclusions de cette étude de faisabilité dans l'étude d'impact prévue à l'article L. 122-3 du code de l'environnement. »

Programme prévisionnel de l'opération

La ZAC de la Paix porte sur une superficie de 38,4 ha. Le programme global des constructions du dossier de création approuvé le 23 juin 2016 programmat la réalisation de 500 logements environ dont 53% de logements en collectifs, 20% en individuels groupés, 18% en plots et 9% en logements intermédiaires.

Par délibération du conseil de la communauté d'agglomération du Val de Fensch en date du 27 septembre 2018, un périmètre de concession de 16.8 Hectares situé au nord de la ZAC a été concédée à la SODEVAM par la Ville de Algrange pour une concession d'aménagement de 15 ans.

Les compléments à l'étude d'impact et la présente étude sont établies en relation avec **la modification du dossier de réalisation**. Celui-ci confirme le programme de 500 logements avec ajustements des répartitions typologiques :

- 35% de logements collectifs
- 21% de logements intermédiaires
- 20% de maisons en bande
- 10% de maisons jumelées
- 14% de maisons individuelles.

S'ajoutent 8 000 m² environ de surface plancher dédiée aux activités économiques et équipements : environ 2 800 m² pour le transfert et l'agrandissement d'un supermarché et le reste pour des activités non précisées à ce jour.

| PROGRAMME | NOMBRE D'UNITES |
|---------------------|-----------------|
| MAISON INDIVIDUELLE | 186 |
| INTERMEDIAIRES | 91 |
| COLLECTIFS | 148 |
| TOTAL ZAC | 425 |

Le programme réalisé par la SODEVAM porte sur la réalisation de 425 logements environ.



> Plan d'aménagement

- **Prise en compte du contexte du projet**

Des bâtiments préexistent sur le périmètre et des projets hors périmètre de la concession s'implanteront également dans la ZAC :

- Déplacement d'un supermarché portant création dans un premier temps d'environ 2 800 m de bâtiments et d'un parking de 244 places.
- La salle polyvalente de l'Etincelle se situe en limite du périmètre concédé à la SODEVAM.
- Des bâtiments à vocation industrielles existant ont vocation à être progressivement remplacés par le programme de logements neufs.

- 1 Garages rue des américains
- 2 Salle polyvalente de l'Etincelle
- 3 Entreprise SCI SALVIAL
- 4 Terrains occupé par les gens du voyage
- 5 Entreprise SCI Hippert fabricant de fenêtres
- 6 Déchèterie communautaire
- 7 Bâtiment acheté par la CAVF
- 8 Aire d'accueil des gens du voyage
9. Déplacement du SUPER U
10. emplacement d'un lotissement pour gens du voyage sédentarisé réalisé par un bailleur social.



2. ESTIMATIONS DES CONSOMMATIONS de la ZAC

2.1 – postes de consommation d'énergie de la ZAC :

| | CHALEUR | ELECTR | CARBUR |
|--|---------|--------|--------|
| Des consommations liées à l'occupation des bâtiments : chauffage, eau chaude sanitaire, éclairage, auxiliaires de ventilation d'une part, alimentation des appareils électriques d'autre part. | | | |
| Des consommations d'énergie liées à la circulation des véhicules motorisés. | | | |
| Des consommations d'énergie liées aux fonctionnements des services urbains : collecte des déchets, éclairage public, systèmes électriques liés aux fonctionnements des réseaux. | | | |
| Des consommations d'énergie liées aux travaux d'aménagement et de construction : acheminement des matériaux, mise en œuvre, transports et élimination des déchets. | | | |
| Des consommations plus ponctuelles liées aux méthodes d'entretien de l'espace public | | | |

La présente étude n'a pas pour objet de calculer l'ensemble des consommations directes ou indirectes mais d'identifier les postes où le recours aux énergies renouvelables est possible.

Un premier examen du tableau ci-dessus montre que l'ensemble de ces postes de consommation d'énergie engage en partie le recours à l'électricité : qu'il s'agisse d'éclairer, se déplacer, recourir aux outils d'informations ou d'entretien. L'installation de tout système de production d'électricité permettrait donc de contribuer à la consommation des usagers de la ZAC. L'enjeu pour l'opération est donc d'encourager le déploiement de système de production d'électricité par photovoltaïque ou éolien.

La production de chaleur est essentiellement nécessaire aux bâtiments pour répondre aux besoins de chauffage et d'eau chaude sanitaire. L'enjeu pour l'opération est de réaliser des constructions sobres en consommation d'énergie en croisant orientation bioclimatique, choix de matériaux à fortes inertie et isolation thermiques et conformité de la conception. Dans un deuxième temps, l'enjeu sera de développer le recours aux énergies renouvelables pour couvrir la consommation d'énergie restante.

Les déplacements des usagers et habitants de la ZAC sont également sources d'émissions de gaz à effet de serre. Les carburants alternatifs aux énergies fossiles accessibles actuellement dans la Région Grand Est sont :

- l'électricité, fournie par le réseau national de distribution ou, ponctuellement, par adjonction d'électricité d'origine renouvelable
- les huiles végétales esthérifiées¹ pour le gazole et le bio-éthanol² sont incorporées systématiquement dans les carburants d'origine fossile en vue de réduire les émissions de gaz à effet de serre

¹ Aujourd'hui, les EMAG sont utilisés en mélange dans le gazole B7 commercial de manière banalisée à hauteur maximale de 7% en volume. Les EMAG peuvent également être incorporés à hauteur de 10% dans le gazole B10, et de 30% en volume dans le gazole B30 (source : ministère de la transition écologique et solidaire)

² Le bioéthanol est un biocarburant produit, en France et en Europe, à partir de céréales (blé, maïs...) ou de betteraves à sucre, et destiné aux moteurs essence. Le bioéthanol est un biocarburant incorporé à l'essence tandis que le biodiesel est incorporé au gazole. Le Bioéthanol est actuellement présent dans tous les carburants essence distribués en France :

- l'hydrogène est en développement : il est à ce jour réservé aux flottes captives. Le département de la Moselle est d'ailleurs précurseur sur cette énergie puisqu'une première station de production et de recharge à l'hydrogène est installée à Sarreguemine depuis 2017. EN 2019, la Région Grand Est a lancé fin juin un dispositif visant à développer le parc de véhicules hydrogène roulant dans la région Grand Est et son nécessaire réseau d'avitaillement, en favorisant la constitution de 10 flottes captives de collectivités ou d'entreprises, conjointement à la création de 10 nouvelles stations hydrogène (production par électrolyse).

L'enjeu pour l'opération est de faciliter le recours aux véhicules aux carburants les moins émissifs en gaz à effet de serre : modes doux évidemment, véhicules et engins de services (travaux, collecte des ordures ménagères, transport en commun) électriques ou hydrogène.

2.2 – Réglementations thermiques et environnementales :

. Dans cet engagement national pour la réduction des consommations d'énergie, le secteur du bâtiment doit répondre aux réglementations thermiques. **Depuis le 1er janvier 2013, tout bâtiment doit respecter les exigences fixées par la Réglementation Thermique** au travers de deux arrêtés :

- **L'arrêté du 26 octobre 2010** relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments
- **L'arrêté du 28 décembre 2012** relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des autres bâtiments.

Cet arrêté fixe les consommations d'énergie primaire à respecter pour les locaux de bureaux et toute pièce dont la température normale d'utilisation est supérieure à 12°. Sont insi

La RT 2012 fixe pour chaque nouvelle construction (bâtiment ou partie de bâtiment), le niveau de consommation d'énergie primaire maximale autorisé en considérant les postes suivants :

- eau chaude sanitaire
- chauffage
- ventilation et auxiliaires de ventilation
- refroidissement
- éclairage.

Autrement dit, elle exclut de son calcul l'ensemble des appareils électroniques et électroménagers branchés à l'intérieur du bâtiment.

La RT2012 impose *in fine* trois exigences de résultats :

1. Exigence d'efficacité énergétique minimale du bâti : le besoin bioclimatique ou « Bbiomax »

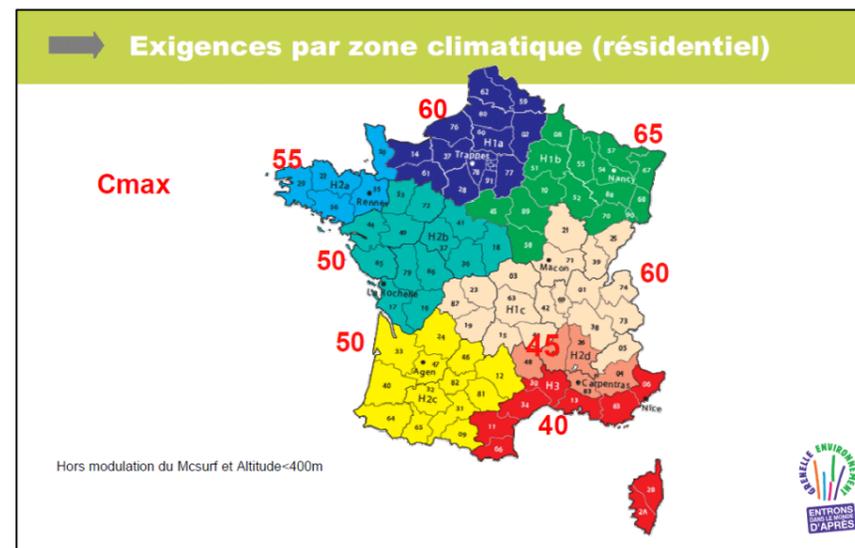
- Exigence de limitation simultanée du besoin en énergie pour les composantes liées au bâti (chauffage, refroidissement et éclairage).
- Un indicateur qui rend compte de la qualité de la conception et de l'isolation du bâtiment, indépendamment du système de chauffage.

- à hauteur de 5 % dans le SP95 et le SP98
- jusqu'à 10 % dans le SP95-E10
- entre 65% et 85 % dans le Superéthanol E85

- Un indicateur qui valorise la conception bioclimatique (accès à l'éclairage naturel, surfaces vitrées orientées au sud...) et l'isolation performante.
 - Une innovation conceptuelle majeure, sans équivalent en Europe.
2. Exigence de consommation maximale : « Cepmax »
- Exigence de consommations maximales d'énergie primaire (objectif de valeur moyenne de **50 kWh/m²/an**- variable suivant la zone climatique ci-après (**dans le cadre du projet situé en zone H1b = 65 kWh/m²/an**).
 - 5 usages pris en compte : chauffage, production d'eau chaude sanitaire, refroidissement, éclairage, auxiliaires (ventilateurs, pompes).
3. Exigence de confort en été
- Exigence sur la température intérieure Tic atteinte au cours d'une séquence de 5 jours chauds (<TicRéf) en limitant le recours à la climatisation.

| Zone à usage | Baies exposées aux zones de bruit | Zones climatiques | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-----|-------------|-------------|-----|-----|-------------|-------------|-------------|------------------------|-------------|------------|-----------------------|------------|
| | | H1a | H1b | H1c < 400 m | H1c > 400 m | H2a | H2b | H2c < 400 m | H2c > 400 m | H2d < 400 m | H2d > 400 m et < 800 m | H2d > 800 m | H3 < 400 m | H3 > 400 m et < 800 m | H3 > 800 m |
| Habitation Enseignement | BR1 BR2 BR3 | CE1 | | | | | | CE2 | CE2 | CE1 | CE2 | CE2 | CE1 | CE2 | CE1 |
| Bureaux | BR1 BR2 BR3 | CE2 | | | | | CE2 | CE2 | CE2 | CE2 | CE2 | CE2 | CE2 | CE2 | |
| Autres concernées par RT 2012 | BR1 BR2 BR3 | | | | | | CE2 | CE2 | CE2 | CE2 | CE2 | CE2 | CE2 | CE2 | |

Catégories CE1 et CE2 – Extrait de l'annexe II de l'arrêté du 26 octobre 2010



La RT2012 fixe un objectif d'efficacité énergétique des bâtiments selon le besoin bioclimatique, Bbiomax, déterminé comme suit :

$$Bbiomax = Bbiomaxmoyen \times (Mbgéo + Mbalt + Mbsurf)$$

a.

Avec :

- **Bbiomaxmoyen** : valeur moyenne du Bbiomax définie par type d'occupation du bâtiment ou de la partie de bâtiment et par catégorie CE1/CE2.

La catégorie CE1 comprend les bâtiments dans lesquels il n'est pas nécessaire de climatiser pour garantir un niveau suffisant de confort d'été, la CE2 considère les constructions avec plus de contraintes et nécessitant dans la plupart des cas d'être climatisées (plusieurs critères cumulatifs comme par exemple l'exposition aux nuisances sonores). **Dans le cadre du projet, étant situé en zone H1b, les bâtiments à usage de logement sont de catégorie CE1.**

Etant classé en CE1, la performance thermique des logements de la ZAC n'intègre pas de besoins particuliers de climatisation. En cas d'installation de système de climatisation, chaque pétitionnaire aura donc à compenser les consommations de climatisations par la réduction des consommations des autres usages pour atteindre le Cepmax.

La RT2012 fixe une consommation conventionnelle maximale d'énergie primaire du bâtiment ou de la partie de bâtiment, Cepmax, déterminée comme suit :

$$Cepmax = 50 \times Mctype \times (Mcgéo + Malt + Msurf + McGES)$$

Particularité pour les logements collectifs :

$$Cepmax = 57.5 \times Mctype \times (Mcgéo + Malt + Msurf + McGES)$$

Avec :

- Mctype : coefficient de modulation selon le type de bâtiment ou de partie de bâtiment et sa catégorie CE1/CE2. **Pour les logements (CE1) : Mctype = 1. Pour les bureaux (CE2), Mctype = 2.2 ;**
- Mcgéo : coefficient de modulation selon la localisation géographique de **1,3 pour les logements et 1 pour les bureaux ;**
- Malt : coefficient de modulation selon l'altitude **égal à 0 ;**

L'application des paramètres du projet permet de définir les objectifs suivants :

Cepmax des logements individuels et consommation RT 2012 induites

| Cep | Mc GES = 0 | | Mc GES = 0,3 | |
|-----------------------|------------|---|--------------|---|
| | / logement | total programme en kWhep/m ² /an | / logement | total programme en kWhep/m ² /an |
| maisons bande en | 73,33 | 492 800,00 | 88,33 | 593 600,00 |
| maison jumelées | 68,33 | 312 693,33 | 83,33 | 381 333,33 |
| Maisons individuelles | 66,67 | 433 066,67 | 81,67 | 530 506,67 |

| | | | | |
|----------------|-------|--------------|-------|--------------|
| INTERMEDIAIRES | 80,27 | 467 492,48 | 97,52 | 567 956,48 |
| COLLECTIFS | 80,27 | 760 317,44 | 97,52 | 923 709,44 |
| SOMME | | 2 466 369,92 | | 2 997 105,92 |

La consommation d'énergie primaire du programme de l'opération doit donc se situer entre 2,46 et 2,99 GWh par an une fois l'opération totalement livrée – au regard de la RT 2012

- **Réglementation environnementale 2020**

[L'article 4-b de la loi du 3 août 2009 dite loi Grenelle 1](#) prévoit que « toutes les constructions neuves faisant l'objet d'une demande de permis de construire déposée à compter de la fin 2020 présentent, sauf exception, une consommation d'énergie primaire inférieure à la quantité d'énergie renouvelable produite dans ces constructions ».

La ZAC de la Paix à Algrange est conçue dans une **période charnière avant l'entrée en vigueur de la RE 2020 ou Règlementation Bâtiment Responsable**. En effet, même si les normes actuelles de performance des nouvelles constructions sont édictées par la RT2012, **la majeure partie des constructions verra le jour après l'entrée en vigueur de la RT2020**.

La future RT2020 prévoit la généralisation des bâtiments à énergie positive et bas carbone. Sans connaître les dispositions précises applicables aux bâtiments, anticiper sur le déploiement des énergies renouvelables est une mesure cohérente avec la politique de transition énergétique du territoire.

Les textes précisant les modalités de calcul de la RE 2020 ne sont pas encore parus à ce jour.

A partir du 1^{er} janvier 2021, la RE 2020 entrera en vigueur. La RE 2020 impose la construction de maisons passives, qui produit autant d'énergie qu'elle en consomme.

Les ratios ont été ajustés pour prendre en compte la performance énergétique réglementaire à laquelle seront soumises les constructions neuves de logements en 2020, à savoir la Réglementation Bâtiment Responsable RBR 2020.

La RBR 2020 intégrerait, au-delà des 5 usages réglementaires de la Réglementation Thermique RT2012 (chauffage, refroidissement, éclairage, Eau Chaude Sanitaire (ECS), ventilation) :

- la consommation des appareils ménagers;
- les appareils électroniques (notamment bureautique);
- l'analyse de cycle de vie de la construction (ou bilan carbone).

La RBR 2020 a été expérimentée pendant 2 ans via un appel à projet national lancé par l'ADEME nommé E+C (Energie+ Carbone).

Pour établir des hypothèses à ce stade, nous proposons de respecter le niveau de performance énergétique E2 de cet appel à projet soit:

- pour les maisons individuelles et groupées : une diminution de 10% des consommations énergétiques par rapport à la RT2012.
- pour les logements collectifs : une diminution de 15% des consommations énergétiques par rapport à la RT2012.

| Cep | Mc GES = 0 | | Mc GES = 0,3 | |
|-----------------------------|------------|---|--------------|---|
| | / logement | total programme en kWhep/m ² /an | / logement | total programme en kWhep/m ² /an |
| maisons en bande – 10% | 66,00 | 443 520,00 | 79,50 | 534 240,00 |
| maison jumelées -10% | 61,50 | 281 424,00 | 75,00 | 343 200,00 |
| Maisons individuelles – 10% | 60,00 | 389 760,00 | 73,50 | 477 456,00 |
| INTERMEDIAIRES – 15% | 68,23 | 397 368,61 | 82,89 | 482 763,01 |
| COLLECTIFS – 15% | 68,23 | 646 269,82 | 82,89 | 785 153,02 |
| SOMME | | 2 158 342,43 | | 2 622 812,03 |

Cette hypothèse réduit la consommation à une fourchette comprise entre 2,15 et 2,62 GWh d'énergie primaire selon les énergies considérées et pour les postes pris en compte par la RT 2012.

2.3 - Hypothèses de consommation en chaleur / ECS / électricité

Cette première approche est exprimé en kWh d'énergie primaire.

L'analyse pour les habitants est plus pertinente en énergie finale : c'est-à-dire le kWh facturé en sortir de compteur. Des différences fortes existent entre énergie primaire et énergie finale selon le type d'énergie considérée. **L'arrêté du 15 septembre 2006 relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments existants proposés à la vente en France métropolitaine** définit les facteurs de conversion de l'énergie finale (exprimée en PCI) en énergie primaire sont les suivants :

- + 2,58 pour l'électricité ;
- + 1 pour les autres énergies.

Sont également à considérer les autres postes de consommations électriques à ajouter à cette première estimation (fonctionnement des appareils électroménagers, numériques, véhicules électriques.)

Nous établissons donc les hypothèses de consommations suivantes

| | Ratio de consommation | Enveloppes de consommation |
|-------------------------|------------------------|----------------------------|
| | kWh/m ² /an | kWh/an |
| COLL | | |
| <i>Obj RT2012 - 10%</i> | 75 | 710 400,00 |
| ECS | 20 | 189 440,00 |
| CHAUFFAGE | 30 | 284 160,00 |
| <i>ELEC</i> | 30 | 284 160,00 |
| INT | | |
| <i>Obj RT2012 - 10%</i> | 75 | 480 000,00 |
| ECS | 20 | 128 000,00 |
| CHAUFFAGE | 30 | 192 000,00 |
| <i>ELEC</i> | 30 | 192 000,00 |
| IND | | |
| <i>Obj RT2012 - 10%</i> | 65 | 1 408 550,00 |
| ECS | 20 | 433 400,00 |
| CHAUFFAGE | 35 | 758 450,00 |
| <i>ELEC</i> | 30 | 650 100,00 |
| CONSO TOT | | |
| <i>Obj RT2012 - 10%</i> | | 2 598 950 |
| ECS | | 750 840 |
| CHAUFFAGE | | 1 234 610 |
| <i>ELEC</i> | | 1 126 260 |

L'ajout de la consommation estimée du supermarché fait passer la consommation totale à 4 007 710 kWh par an, soit 4 GWh/an.

Soit une consommation totale de 3 111 710 kWh par an, soit 3,11 GWh/an

PART THERMIQUE : sont comprises les consommations de chauffage et d'eau chaude sanitaire par logements et pour l'ensemble des 425 logements de la ZAC

PART ELECTRICITE : ce ratio couvre les consommations en électricité des auxiliaires de ventilation et des usages spécifiques.

Selon cette hypothèse, les besoins pour en chauffage et eau chaude sanitaire représentent 81% des besoins liés à la construction. Le poste d'eau chaude sanitaire, à l'emploi régulier tout au long de l'année, représente près de 40% de cette consommation.

Pour le supermarché, les consommations sont majoritairement liées à la production de froid pour les rayons frigorifiques et à l'éclairage. Nous prenons une hypothèse de consommation de **320 kWh/m²/an**, considérant que le bâtiment neuf sera équipé de systèmes de réduction des consommations d'énergie au niveau des lampes, de la gestion automatisée des éclairages et de la performance des appareils producteurs de froid.

Soit pour 2 800 m² bâtis une consommation de 896 000 kWh / an soit 896 MWh/ an :

- 476 MWh pour la production de froid
- 252 MWh pour l'éclairage
- 168 MWh pour les autres postes

3. RESSOURCES EN ENERGIES RENOUVELABLES

3.1 Première analyse des ressources mobilisables sur la ZAC d'Algrange

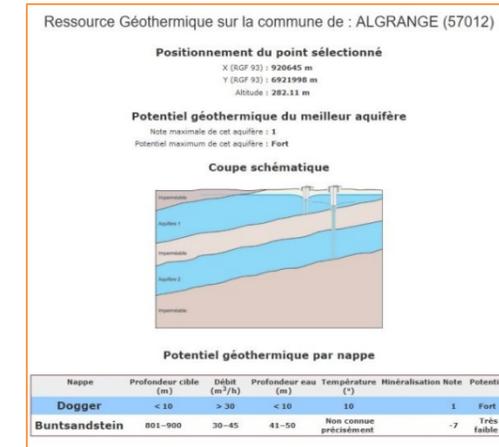
Certaines énergies peuvent à ce stade être logiquement éliminées :

- Grand éolien : impossible en milieu urbain;
- Marine, hydraulique : faible à pas de potentiel sur le périmètre de projet ;
- Hydrothermie (réseau de froid): incompatible avec du logement;
- Chaleur issue de l'incinération des déchets et Biogaz : pas de projet sur le projet;
- Solaire thermique: au cas par cas en fonction des industriels et de leurs besoins.
- Géothermie sur nappe : risque fort d'absence de ressources.

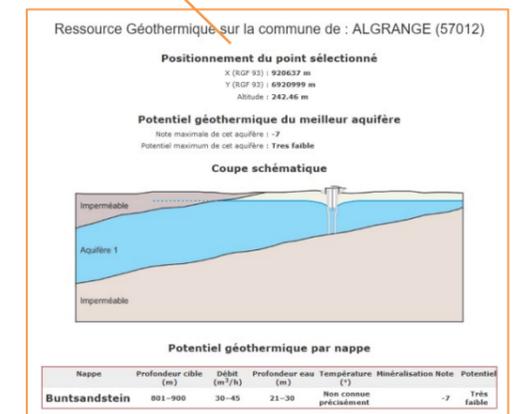
Nous comparerons techniquement et économiquement les solutions retenues à une solution de référence

3.2 Géothermie

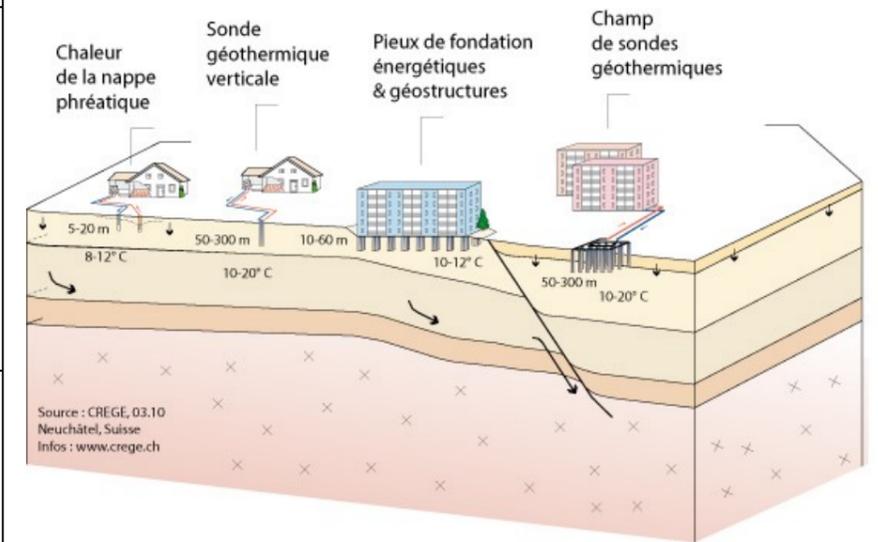
| | | | |
|--|---|---|--|
| Définition – source : Fonds Chaleur – fiche descriptive des conditions d'éligibilité et de financement | | | |
| La géothermie de surface , (appelée aussi géothermie Très Basse Energie ou encore géothermie assistée par pompe à chaleur) est définie comme étant l'exploitation de l'énergie contenue dans le sous-sol jusqu'à 200 mètres de profondeur. La géothermie de surface est disponible en permanence et exploitable quasiment partout en France. Elle concerne principalement les classes d'opérations suivantes : | | | |
| Systèmes de production | Ressources à Algrange | AVANTAGES | MODALITES DE MISE EN ŒUVRE |
| <p>-Les opérations avec pompe à chaleur sur aquifères superficiels (profondeur de la nappe d'eau inférieure à 200 mètres), dites opérations "PAC sur eau de nappe". Ces opérations permettent de valoriser le potentiel thermique de ressources en eaux souterraines superficielles via un doublet de forages.</p> <p>A moins de 200 mètres de profondeur, la température moyenne de l'eau est de l'ordre de 13°C à 20°C ; la chaleur prélevée nécessite donc, pour être valorisée, que son niveau de température soit relevé, d'où l'emploi d'une pompe à chaleur (PAC).</p> | <p>Faible sur la majeure partie de la ZAC, très forte par l'aquifère du Dogger. (cf. page suivante).</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Avant toute décision, un forage test est à réaliser obligatoirement pour mesurer le débit disponible selon la localisation du projet. | <p>Faibles émissions de gaz à effet de serre</p> <p>Ressources abondantes</p> <p>Solution réversible : rafraichissement en été.</p> | <p>Autorisation loi sur l'eau et code minier</p> <p>Vérification par forage test de la disponibilité de la ressource</p> <p>Emprise nécessaire pour l'installation du doublet de forage (interdistance à respecter d'au moins 30 m)</p> |
| Faisabilité limitée : un forage test est indispensable pour caractériser le potentiel. | | | |
| <p>-Les opérations avec pompe à chaleur sur champs de sondes géothermiques. Une sonde géothermique est constituée d'une boucle dans laquelle circule en circuit fermé un fluide caloporteur. Chaque boucle est insérée dans un forage pouvant atteindre 200 mètres, ce dernier est ensuite rempli avec un coulis spécifique à la géothermie (mélange de ciment et de bentonite). En surface, la sonde est reliée à une pompe à chaleur. En fonction de l'importance des besoins thermiques à couvrir, il est possible d'installer plusieurs sondes sur le même site ; on parle alors de champs de sondes géothermiques.</p> | <p>Le sous-sol de la ZAC a été remanié et remblayé sur des épaisseurs variant de quelques centimètres à plus de 3 m. lors de l'exploitation du site par les activités industrielles. Les formations géologiques présentes en dessous sont constituées des alluvions récentes et du toarcien. La puissance thermique dépend des matériaux du sous-sol : à Algrange, sous le remblai se trouvent des formations liasiques à dominante marneuses et schisteuse de structure feuilletée : la présence d'eau améliore la conductivité thermique.</p> | <p>Faibles émissions de gaz à effet de serre</p> <p>Ressources abondantes</p> <p>Solution réversible : rafraichissement en été</p> | <p>Installation soumise à autorisation ou déclaration préalable.</p> <p>Vérification par test de la disponibilité de la ressource</p> <p>Emprise nécessaire pour l'installation du champ de sondes avec interdistance de 10 m à respecter entre chaque sonde.</p> <p>EX : Avec une puissance soutirée au sol de 50 W/ml de sonde verticale, pour obtenir une puissance de chauffage de 100 kW, il est nécessaire d'implanter 15 sondes verticales (COP de 4) de 200 mètres. Chaque forage devant être espacé de 10 mètres des autres, le champ de sonde d'un bâtiment de 100 kW serait long de 150 mètres.</p> |



Cartographie du potentiel de géothermie sur nappe - Source : geothermie.fr



| | | | |
|---|---|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ce système peut convenir à un immeuble ou à un supermarché pour produire le chauffage et la climatisation (système réversible). ➤ Cette solution est donc mobilisable sur la ZAC sous réserve d'emprises suffisantes et de réalisation d'un test de conductivité thermique pour déterminer la valeur précise de la puissance spécifique extraite. ➤ A noter que les terrains remblayés peuvent réduire le potentiel géothermique de la ZAC. | | |
| <p>-Les opérations avec pompe à chaleur sur géostructures énergétiques. Certains bâtiments doivent être construits, pour des raisons de portance, sur des fondations – généralement des pieux en béton. Le principe des fondations thermoactives ou géostructures énergétiques consiste, pour les pieux par exemple, à y intégrer lors de leur fabrication un système de captage de l'énergie. Ce dernier est constitué d'un réseau de tubes en polyéthylène noyé dans le pieu, renforcé par une armature en fer, et dans lequel circule en circuit fermé un fluide caloporteur (de l'eau complétée de glycol). Le système de captage de l'énergie est ensuite connecté à une pompe à chaleur. Les fondations thermoactives servent donc à la fois d'éléments de portage du bâtiment et d'échangeurs de chaleur avec le terrain environnant. Les géostructures énergétiques regroupent différentes familles : les pieux, les parois moulées ou radiers, ...</p> | <p>Cette technique est identique à la géothermie sur sonde et présente l'avantage du deux-en-un pour les bâtiments devant recourir à des fondations profondes.</p> | <p>Faibles émissions de gaz à effet de serre</p> <p>Ressources abondantes</p> <p>Solution réversible : rafraîchissement en été</p> <p>Faible emprise au sol</p> | <p>Solution envisageable selon caractéristiques des fondations</p> |
| | <p>Cette solution est à étudier par les constructeurs puisqu'elle présente l'intérêt de mutualiser fondation et système de production de chauffage..</p> | | |



Source : fiche Fonds Chaleur – géothermique – ADEME - 2020

Les principales démarches successives pour la réalisation d'une opération de géothermie avec pompes à chaleur sur sondes verticales sont les suivantes :

Analyse du contexte général et définition des objectifs – Préfaisabilité : 4500 € - Aides 50% à 70%

- Caractéristiques géologiques du site (diagnostic fondé sur des inventaires régionaux, l'existence d'un SIG, des études sur des opérations voisines...).
- Contexte urbanistique, choix socio-économique, politique et environnemental.
- Évaluation des besoins en chaud et/ou en froid (estimation des puissances et des consommations).

Organisation de la conception de l'opération

- Choix d'un bureau d'études sous-sol.
- Choix d'un bureau d'études surface.

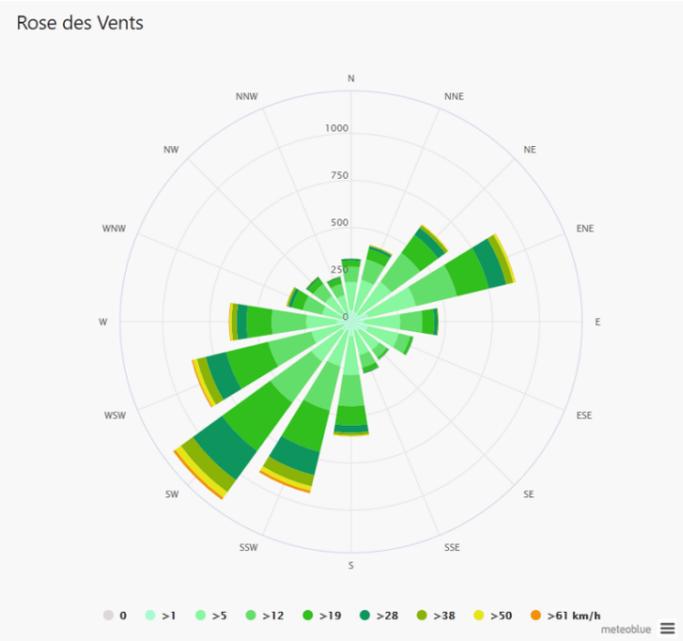
Étude de faisabilité – 10 000 €HT (aides ADEME) - Aides 50% à 70%

- Description des forages (nombre, profondeur, agencement).
- Schéma et fonctionnement de la boucle thermique.
- Caractéristiques de la solution technique retenue.
- Définition du programme des travaux.

Démarches administratives

- Dossier de déclaration et/ou d'autorisation : code minier – délais : 1 mois en déclaration et 6 à 9 mois en autorisation
- Dépôt en préfecture
- Test de réponse thermique (TRT) afin de mesurer la conductivité du sol (réaliser sur le 1er puits)
- Le TRT peut être exigé par l'Ademe dans le cadre de la faisabilité (projet éligible au fond chaleur)
- Réalisation des ouvrages
- Mise en service

3.3 Eolien

| <p>Définition – source : Fonds Chaleur – fiche descriptive des conditions d'éligibilité et de financement</p> <p>Le petit éolien regroupe les installations de moins de 36 kW. Ces équipements permettent la production d'électricité en auto-consommation ou en revente.</p> <p>Le grand éolien est ici non abordé puisqu'il ne peut être mis en œuvre que dans les zones situées à plus de 500 m de toute habitation.</p> <p>L'étude d'impact est la pièce maîtresse du dossier d'enquête publique obligatoire pour des projets de plus de 50 m. Celle-ci est demandée pour tout ouvrage qui peut porter atteinte à l'environnement.</p> | | | |
|---|--|--|---|
| Systèmes de production | Ressources à Algrange | AVANTAGES | MODALITES DE MISE EN ŒUVRE |
| <p>- A axe horizontal ou axe vertical</p>  | <p>Il n'existe pas d'atlas de potentiel éolien pour le petit éolien en France.</p> <p>Selon la qualité du site et la technologie choisie, un petit aérogénérateur peut produire annuellement entre 1 000 et 3 000 kWh par kW installé : cette production dépend de l'altitude et des vents.</p> <p>La rose des vents de Metz indique une prédominance des vents de sud-ouest, entre 12 et 19 km/h et des vents d'est nord-est. La ZAC d'Algrange se situe en fond de vallon selon un axe nord sud/ouest, longée par un coteau de plusieurs dizaines de mètres d'altitude. Les vents dominants s'y engouffrent probablement. L'appréciation du potentiel éolien réside dans la connaissance des impacts de cette topographie sur la vitesse et la régularité des vents. Les éoliennes perdent fortement en rendement dans des zones exposées à des vents turbulents.</p>  <p>A noter également que ces installations peuvent être à l'origine de bruit nuisant qu'il convient d'anticiper en milieu urbain.</p> | <p>Faibles émissions de gaz à effet de serre</p> <p>Contribue à l'auto-consommation d'électricité ou à l'approvisionnement pour stockage sur batterie.</p> | <p>Etude de vent nécessaire</p> <p>Hauteur minimale de 12 m pour un petit aérogénérateur de quelques kW : nécessite l'autorisation du PLU puis un permis de construire et une autorisation ICPE.</p> <p>Renforcement de la structure du bâtiment au regard du poids et des vibrations du système.</p> <p>Adaptation de la puissance électrique du bâtiment.</p> |
| <p>L'ADEME³ conseille de réserver ce système de production aux sites isolés, où l'approvisionnement en électricité est difficile. Les surcoûts liés à l'adaptation du bâti, la rentabilité aléatoire du système, les nuisances induites et le faible rendement ne rendent pas cette solution prioritaire pour la ZAC d'Algrange. Cependant, le recours à cette solution nécessite une étude des vents en amont, à l'altitude d'installation de la pôle pour évaluer la capacité de production précisément.</p> | | | |

³Fiche technique – le Petit Eolien – ADEME février 2015.

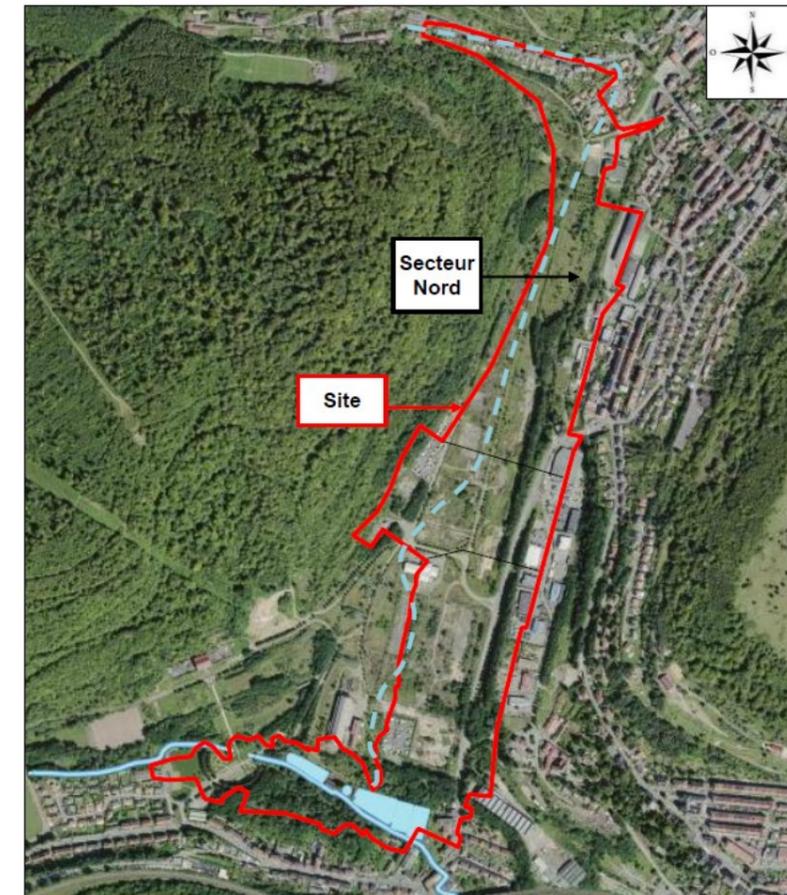
3.4 Hydraulique

Définition – source : Fonds Chaleur – fiche descriptive des conditions d'éligibilité et de financement

L'énergie hydraulique provient de la transformation de l'énergie hydraulique en électricité par l'intermédiaire d'une turbine actionnée par le courant. La turbine entraîne un générateur électrique qui injecte les Kilowattheures sur le réseau. L'énergie hydraulique représente 19% de la production totale d'électricité dans le monde et 13% en France. C'est la source d'énergie renouvelable la plus utilisée.

Les deux facteurs essentiels qui conditionnent l'énergie mobilisable sont la hauteur de chute et le débit du cours d'eau. Ils dépendent du site et doivent faire l'objet d'études préalables pour déterminer le projet d'aménagement de centrale hydroélectrique.

| Systèmes de production | Ressources à Algrange |
|--|--|
| <p>Micro-centrale hydraulique</p> <p>Une PCH (petite centrale hydroélectrique) se définit comme une installation de production énergétique, d'une puissance inférieure à 10 000 kW, transformant l'énergie hydraulique d'un cours d'eau en énergie électrique</p> | <p>La rivière d'Algrange canalisée traverse le site de la ZAC de tout son long, du Nord au Sud. Elle a été canalisée pour permettre de gagner de la place et aussi pour pallier aux odeurs liées à la présence d'eaux usées dans le cours d'eau.</p> <p>Aujourd'hui le canal d'Algrange (ou ruisseau d'Algrange canalisé) et ses canaux associés, se trouvent entre 4 et 8 mètres de profondeur sous la surface du sol de la zone d'étude.</p> <p>Sa canalisation se fait dans des infrastructures de grandes dimensions qui permet un débit important des eaux. Elles seraient globalement en bon état, à part quelques dégradations au niveau des voûtes et des parois ainsi que des dépôts grossiers, qui s'opposeraient au bon écoulement des eaux</p> |
| <p>Il s'agit de considérer ici l'opportunité à préciser que peut représenter la présence de cette rivière canalisée dans le quartier, indépendamment des constructions de bâtiments, pour évaluer la capacité de production électrique.</p> <p>La mesure des débits moyens et de pointe de cette rivière canalisée permettraient de déterminer la faisabilité d'une petite centrale hydroélectrique.</p> | |



Localisation en tireté bleu du canal de la rivière d'Algrange

Source : étude d'impact

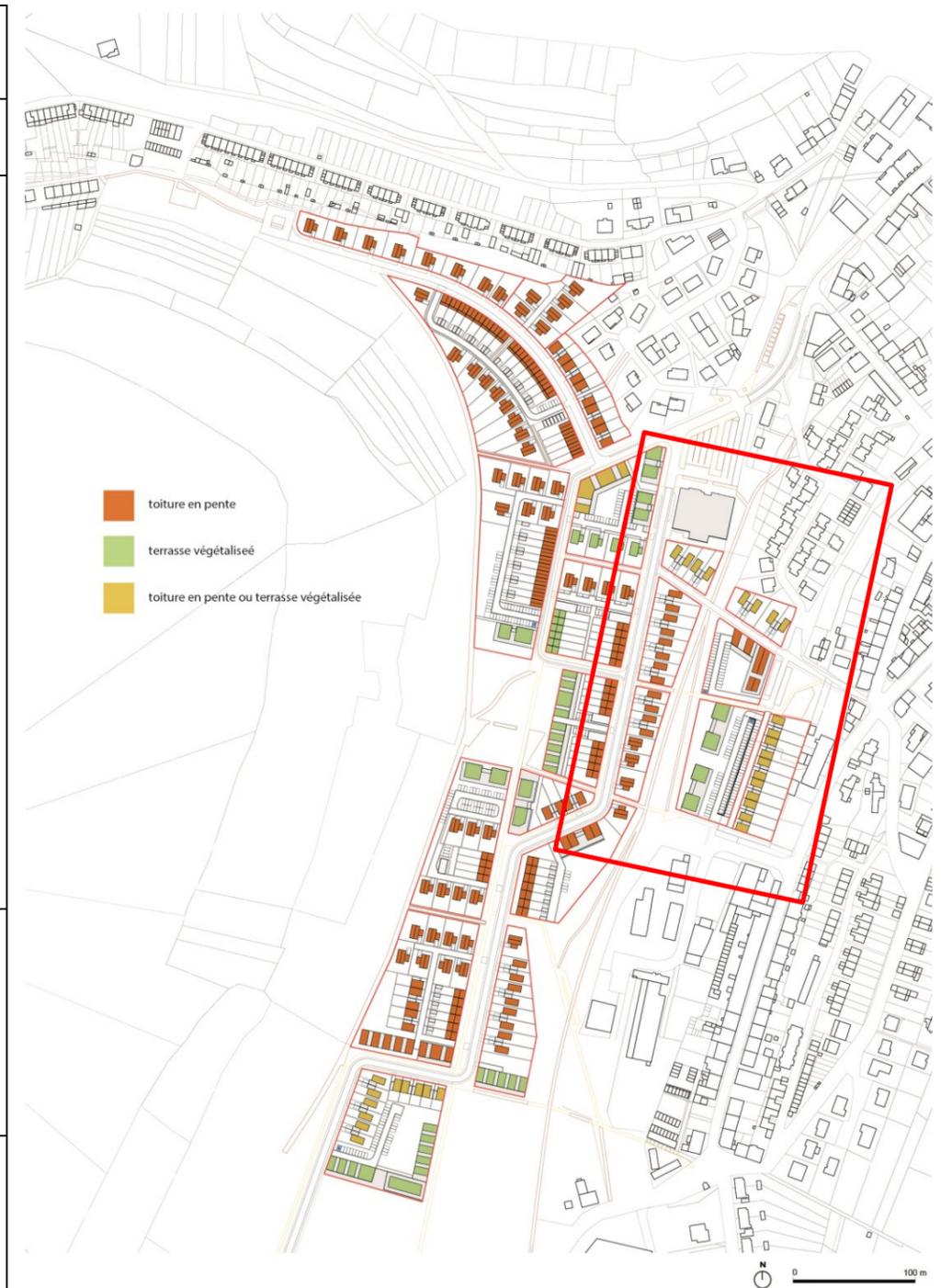
3.5 Biomasse

| Définition | | | |
|--|---|---|---|
| La biomasse regroupe tous les composés organiques d'origine végétale ou animale. Est considérée comme énergie renouvelable la biomasse d'origine végétale : bois, paille, granulés... L'énergie issue de la combustion est utilisée pour le chauffage (chaudière, poêle) et la production d'eau chaude (chaudière) d'un bâtiment. La chaleur produite peut également être convertie en électricité au moyen d'une chaudière à micro-cogénération bois. | | | |
| Systèmes de production | Ressources à Algrange | Avantages | Modalités de mise en œuvre |
| Poêle à granulés ou à bûches : système permettant la production de chauffage à l'échelle d'un logement individuel. | <p>La filière bois de la région Grand Est est une des plus importantes de France. En 2015, la moitié des établissements industriels de la région relevait de cette filière, avec 22 900 personnes.</p> <p>La filière interprofessionnelle est représentée par FIBOIS Grand Est. La Moselle compte 4 400 salariés de cette filière et 1 500 établissements.</p> <p>La filière bois énergie est, cependant, la moins représentée :</p> <p>Autour d'Algrange, 12 entreprises fournissent du bois granulés ou en pellets et 17 entreprises fournissent du bois bûche.</p> | <p>Energie renouvelable à faibles émissions de gaz à effet de serre.</p> <p>Coût d'installation modéré : entre 1 000 et 6 000 € TTC</p> | <p>A l'échelle d'un logement individuel, l'installation doit intégrer un espace de stockage du combustible facilement accessible.</p> <p>La solution poêle à bois peut fonctionner sans appoint à condition d'assurer la compacité de la construction (par exemple maison à étage) avec le poêle installé au centre de la construction et son conduit traversant l'étage supérieur.</p> <p>Certains modèles peuvent être couplés avec le système de chauffage central afin de répartir la chaleur dans les différentes pièces équipées d'un radiateur.</p> |
| Chaudières à bois déchiqueté | 6 fournisseurs de plaquettes forestières sont référencés à l'échelle de l'ancien département de Lorraine. Les Vosges, à proximité, permettent également d'envisager l'approvisionnement en bois déchiqueté de chaudière biomasse. | La mutualisation de la production de la chaleur permet, en théorie, des économies d'échelle sur les postes « combustibles », « entretien ». | <p>Les chaudières à bois déchiquetés sont recommandées pour les besoins importants et réguliers en chauffage. Le rendement d'une chaufferie biomasse étant de 80%, un appoint par une autre énergie est nécessaire, sauf à mobiliser la solution de chaudières en cascade.</p> <p>L'emprise de la chaufferie et son accessibilité sont à anticiper pour implanter le local : le silo doit être accessible par un camion benne.</p> <p>Une étude de faisabilité est nécessaire pour dimensionner l'installation au regard des besoins.</p> <p>La faisabilité d'une chaufferie biomasse repose sur l'utilisation à pleine puissance de l'installation. Pour une chaufferie urbaine, le taux de raccordements effectifs est un pré-requis indispensable.</p> |

sources : https://www.fibois-grandest.com/en-construction/http://www.bois-de-chauffage.net/les-fournisseurs-de-bois-de-chauffage/57440_algrange/granules-pellets/page2.php
<https://www.lemarchedubois.com/annuaire-bois-de-chauffage/lorraine/plaquettes-forestieres/liste-fournisseurs.html>

3.6 Solaire thermique

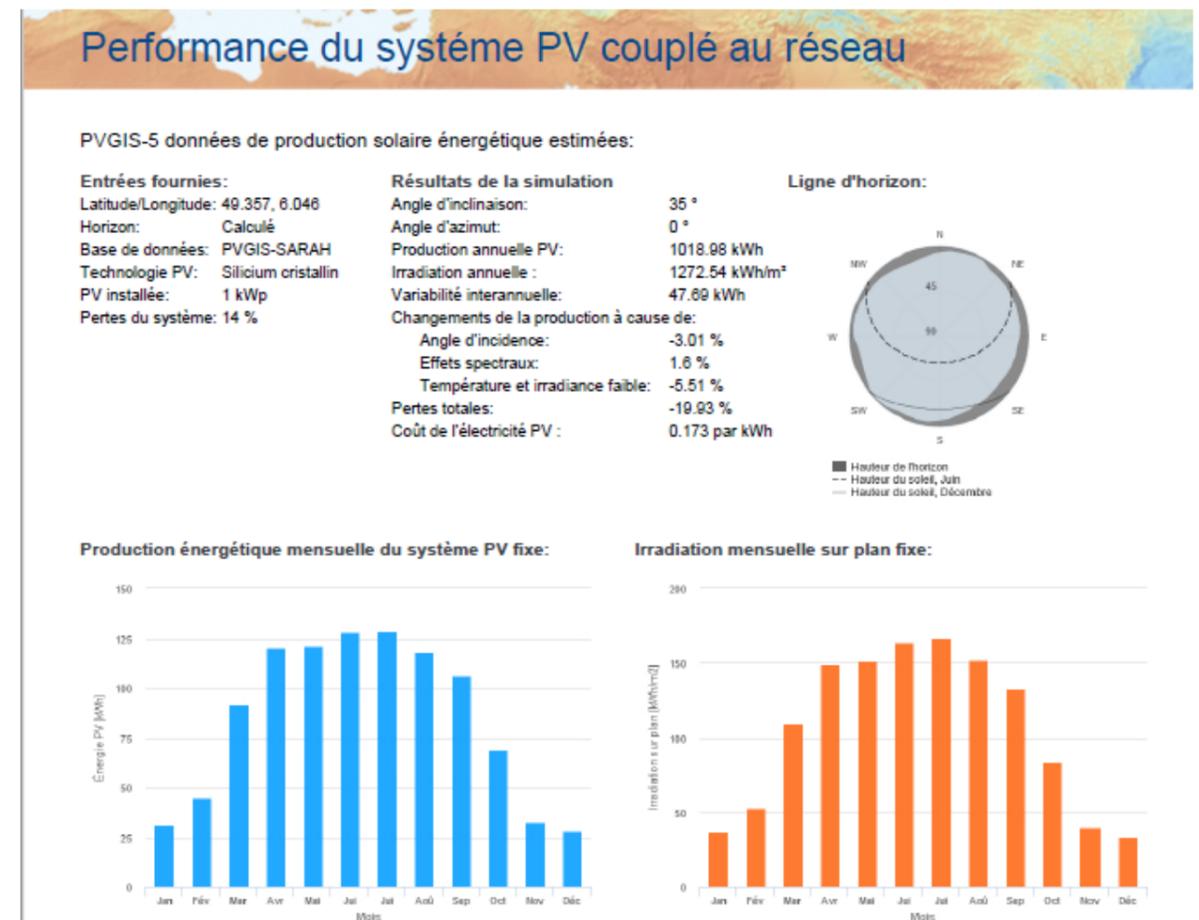
| <p>Définition – Le solaire thermique convertit le rayonnement solaire en énergie thermique.</p> | | | |
|--|---|--|---|
| Systèmes de production | Ressources à Algrange | Avantages | Modalités de mise en œuvre |
| <p>3 types d'équipements les plus courants sont:</p> <ul style="list-style-type: none"> les chauffe-eaux solaires individuels (CESI), qui permettent la production d'eau chaude à usage sanitaire pour les particuliers, pour une productivité de l'ordre de 400 à 450 kWh/an/m² selon la zone climatique ; les systèmes solaires combinés (SSC), qui assurent à la fois la production d'eau chaude sanitaire et le chauffage à l'usage des particuliers. La surface de capteurs correspond à 10% environ de la surface à chauffer. La production conventionnelle retenue pour un système optimisé est de 450 kWh/an/m² ; le marché de l'eau chaude solaire collective. L'équipement est en général dimensionné pour fournir 40 à 60% des besoins ; pour chaque installation, l'équipement est conçu et dimensionné préalablement par un bureau d'études. | <p>L'ensoleillement annuel moyen en Moselle est de 1600 à 1650 h par an.</p> <p>L'installation de 4 à 6m² de panneaux solaires thermiques selon une orientation optimisée (45° plein sud sans masque) permet de couvrir 45 à 6à % des besoins en Eau Chaude Sanitaire d'une famille de 4 personnes.</p> <p>Nota : aucune prescription dans le PLU ne contraint l'installation de panneaux solaires en toiture.</p> <p>La performance de l'installation dépendra cependant de la localisation du logement : le coteau situé à l'ouest de la ZAC projette des ombres portées à partir du milieu de journée, plus fréquentes à proximité.</p> | <p>Energie renouvelable.</p> <p>Coût moyen d'installation constaté par l'ADEME en 2019 : environ 5 500 € HT à 6 200 € HT selon l'intégration du capteur en toiture pour un ballon d'eau chaude pour 4 personnes.</p> <p>Nécessité un appoint : gaz ou électrique</p> | <p>Choix à la charge du maître d'ouvrage de chaque bâtiment.</p> <p>Conseils à apporter via le cahier des prescriptions environnementales :</p> <p>Prise en compte des masques solaires</p> <p>Orientation optimale plein sud avec plage de plus ou moins 45°.</p> <p>Implantation optimale entre 30 et 45° de pente.</p> <p>Dimensionnement à adapter à la consommation du ménage et isolation du volume de stockage d'au moins 10 cm (K = 0,42 /m².C°)</p> |
| | <p>Potentiel fort pour les logements non soumis au masque solaire.</p> <p>Ce système est à recommander pour la production d'ECS des logements individuels de la ZAC de la Paix les moins impactés par le masque solaire du coteau.</p> <p>En collectif, Les solutions avec stockage centralisé sont à privilégier pour leur simplicité, leur efficacité, leur mise en œuvre et leur maintenance plus aisée. Ce système impose au bailleur une individualisation de la tarification aux différents résidents.</p> | | |
| <p>Les systèmes photovoltaïque/thermique (PV/T) – panneau solaire hybride / source https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/solaire</p> <ul style="list-style-type: none"> Une nouvelle filière hybride est en train d'émerger sur les bâtiments, combinant à la fois solaire photovoltaïque et solaire thermique. Cette filière repose sur des panneaux solaires hybrides, qui produisent | <p>Dans le cadre de l'évolution vers le bâtiment à énergie positive, ce système est recommandé, notamment pour les logements se situant à l'extrémité est de la ZAC.</p> | <p>Energie renouvelable produisant électricité et eau chaude sanitaire.</p> <p>Solution limitant le risque de surchauffe estivale.</p> <p>Coût : non connu à ce jour</p> <p>Nécessite un appoint : gaz ou électrique</p> | <p>Choix à la charge du maître d'ouvrage de chaque bâtiment.</p> <p>Conseils à apporter via le cahier des prescriptions environnementales</p> |



| | |
|--|--|
| <p>simultanément de l'électricité et de la chaleur utile.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un panneau solaire hybride utilise la chaleur dégagée par les cellules photovoltaïques pour chauffer un fluide caloporteur (liquide ou air), ce qui améliore le rendement des cellules PV tout en valorisant de la chaleur solaire utile pour l'eau chaude sanitaire ou le chauffage. • Dans un panneau solaire hybride vecteur eau (PV/T à eau), le fluide caloporteur est à base d'eau. Ce procédé est généralement utilisé pour contribuer à la production d'eau chaude sanitaire (ECS). • Dans un panneau solaire hybride vecteur air (PV/T à air), le fluide caloporteur est de l'air. Ce procédé est généralement utilisé pour apporter une contribution au chauffage de locaux. | <p>Potentiel fort pour les logements non soumis au masque solaire.</p> |
|--|--|

3.7 Solaire photovoltaïque

| <p>Définition – Les panneaux photovoltaïques convertissent le rayonnement solaire en électricité..</p> | | | |
|--|--|---|---|
| Systèmes de production | Ressources à Algrange | Avantages | Modalités de mise en œuvre |
| <p>Panneaux photovoltaïque en toiture ou sur ombrières pour revente ou autoconsommation.</p> | <p>Une installation orientée à 35° plein sud sans masque produit environ 1 000 kWh par kWc installé.</p> | <p>Energie renouvelable produisant de l'électricité, permettant de compenser les consommations d'énergie liées au bâtiment dans le cadre d'une maison à énergie positive.</p> <p>A ce jour l'autoconsommation est à privilégier à la revente totale au réseau.</p> <p>Coût d'installation : 10 000 € TTC pour 3 kW par toiture (entre 24 et 30 m²)</p> | <p>La production dépend de l'orientation et de l'absence de masque solaire.</p> <p>L'orientation optimale est sud / sud ouest</p> |
| <p>Potentiel fort pour les logements non soumis au masque solaire.</p> <p>Ce système est à recommander pour les constructions les plus éloignées du coteau ouest. Cependant, une étude fine de rentabilité est à réaliser en amont pour vérifier la rentabilité du système.</p> <p>Dans le cadre d'un ilot regroupant différents logements, il est envisageable de réunir producteurs et consommateurs par un contrat d'autoconsommation collective. Ce dispositif permettrait par exemple aux logements les moins exposés de consommer de l'électricité photovoltaïque produite par les installations voisines via un contrat de vente entre « voisins ».</p> | | | |



L'analyse des simulations bâties réalisées permet d'établir les limites au déploiement des systèmes de production d'énergie par l'énergie solaire.

SIMULATIONS D'OMBRES PORTEES - SECTEUR SUD

Logements impactés par :

● Ombres portées par la colline ● Ombres portées par le voisinage ● Orientation des toitures non optimisées

| | 14h | | 18h | |
|----------|-----|---|-----|---|
| Avril | | Pas de problématique d'ombres portées | | Les ombres portées par la colline impactent quasiment l'ensemble de l'opération. Certains bâtiments collectifs sont moins impactés => 1 BATIMENTS BENEFICIENT D'UNE TOITURE ENSOLEILLE |
| Juin | | Pas de problématique d'ombres portées | | Les logements les plus à proximité de la colline sont impactés. => 12 BATIMENTS SONT IMPACTES PAR LES OMBRES PORTEES DE LA COLLINE Les pans de toitures orientés à l'Est sont impactés. => 23 BATIMENTS SONT IMPACTES PAR UNE ORIENTATION DE TOITURE NON OPTIMISEE |
| Novembre | | Certaines habitations sont impactées par les ombres portées de bâtiments collectifs ou de la proximité des logements. Ombres portées sur les façades de bâtiment. Les pans de toitures orientés au Nord sont impactés. => 6 BATIMENTS SONT IMPACTES PAR UNE ORIENTATION DE TOITURE NON OPTIMISEE | | <i>Simulation prise à 17h. À 18 nuit pleine.</i> Les ombres portées par la colline impactent l'ensemble du quartier. |

SIMULATIONS D'OMBRES PORTEES - SECTEUR NORD

Logements impactés par :

● Ombres portées par la colline ● Ombres portées par le voisinage ● Orientation des toitures non optimisées

| | 14h | | 18h | |
|-------|-----|---------------------------------------|-----|---|
| Avril | | Pas de problématique d'ombres portées | | <p>Les ombres portées par la colline impactent quasiment l'ensemble de l'opération. ●</p> <p>Certains secteurs sont moins impactés, notamment au nord où les pans de toiture orientés à l'ouest sont ensoleillés. Les bâtiments les plus éloignés et les plus hauts sont également ensoleillés => 80 BATIMENTS BENEFICIENT D'UN PAN DE TOITURE ENSOLEILLE. ●</p> |
| Juin | | Pas de problématique d'ombres portées | | <p>Les pans de toitures orientés à l'Est sont impactés. => 62 BATIMENTS SONT IMPACTES PAR UNE ORIENTATION DE TOITURE NON OPTIMISEE</p> |

SIMULATIONS D'OMBRES PORTEES - SECTEUR NORD

Logements impactés par :

- Ombres portées par la colline
- Ombres portées par le voisinage
- Orientation des toitures non optimisées

| | 14h | 17h (18 nuit complète) |
|----------|--|---|
| Novembre |  |  |
| | <p>Les pans de toitures orientés à l'Ouest et au Nord sont impactés. => 32 BÂTIMENTS SONT IMPACTES PAR UNE ORIENTATION DE TOITURE NON OPTIMISEE</p> | <p>Les ombres portées par la colline impactent l'ensemble de l'opération.</p> |



La colline surplombant le futur quartier engendre une ombre portée en fin de journée, à partir de 16h30 pour les logements les plus proches. En été, entre un quart et un tiers des logements se retrouvent à l'ombre à 18h. A cette limitation naturelle de l'ensoleillement s'ajouteront les dispositions architecturales prises : en l'état de la simulation, les bâtiments présentant une toiture orientée plein sud sont minoritaires.

Cas 1 : toiture au faîtage nord sud située à proximité de la colline / une orientation du faîtage dans l'axe est-ouest permettrait d'augmenter la rentabilité des installations solaires.

➤ L'orientation des plus grandes façades à l'est et l'ouest engendre également une diminution des apports solaires passifs de luminosité naturelle par rapport à une façade plein sud. Elle favorise également les effets de surchauffe en été : bien qu'ici la colline forme un masque qui limitera cet impact pour les logements implantés au nord de la ZAC.

Cas 2 : Maisons jumelées avec un pan orienté sud et un pan orienté nord : l'orientation de toutes les toitures plein sud, le décalage des volumes permettrait à chaque logement de recourir à cette solution, et non seulement à un logement sur deux. .

Cas 3 : pour les toitures d'axe nord sud non soumis aux ombres portées, implanter les panneaux de part et d'autre du faîtage ou sur la paroi sud permet d'optimiser le rendement de l'installation.

3.7 Hiérarchisation des énergies renouvelables mobilisables selon le contexte

| EnR&R | utilisation | Systèmes | Capacités locales | | | | ville | adaptation au projet | coût | opportunité | |
|-------------------|--------------|---|-------------------|---|-----|---|-------|----------------------|------|-------------|-------------------------------|
| | | | indiv | collective | ZAC | | | | | | |
| solaire thermique | ECS / CHAUFF | panneaux solaires thermiques | + | Pour un système CESI aux panneaux installés plein sud, 40% des besoins en eau chaude peuvent être couverts. Cependant, l'ombre portée du coteau ouest engendrera des pertes de rentabilité selon la localisation des logements. | X | | | | ++ | +++ | ++ |
| | | panneaux solaire thermiques sur réseau de chaleur | + | en plus des réserves ci-dessus, la réalisation d'une centrale solaire thermique nécessite soit la mobilisation des toitures soit la réservation d'une emprise ensoleillée. | | X | X | | - | +++ | - |
| aérothermie | CHAUFF / ECS | Pompe à chaleur air / eau | ++ | Solution intéressante à condition d'un dimensionnement adapté aux besoins du ménage. Prévoir un appoint pour les journées les plus froides. | X | X | | | +++ | ++ | ++ (indiv) +++ (coll) |
| | | Boucle d'eau tempérée | ++? | La présence d'une rivière souterraine canalisée offre potentiellement la possibilité de réaliser la BET sous réserve d'un débit suffisant et des autorisations environnementales. | | X | X | | ++? | ++? | ++? |
| géothermie | CHAUFF / ECS | Géothermie très basse énergie sur aquifère | +? | le potentiel est à préciser par forage test. Le coût d'installation est une limite forte à la faisabilité | X | X | X | | +? | +++? | + ? |
| | | Géothermie très basse énergie sur sondes | ++ | solution intéressante à approfondir dans le cadre de constructions nécessitant des fondations profondes, intégrant des sondes géothermiques | X | X | X | | ++ | +++ | ++ (ilot dense ou collectifs) |
| | | Géothermie profonde avec réseau de chaleur | - | pas de potentiel | | | X | X | - | +++ | - |
| biomasse | CHAUFF / ECS | poêle à bois / granulé | +++ | proximité de la ZAC à des zones de ventes de combustible, solution abordable | X | | | | +++ | +++ | +++ |
| | | chaudière bois | +++ | proximité de la ZAC à des zones de ventes de combustible, solution intéressante pour le collectif. Peut nécessiter un appoint | X | X | | | ++ | +++ | ++ |
| | | chaufferie biomasse sur réseau de chaleur | + | Intéressant sous réserve d'assurer un besoin en chaleur constant dans l'année. | X | X | X | X | + | +++ | |
| photovoltaïque | ELEC | panneaux photovoltaïques | ++ | Capacité de production théorique de 1000 kWh / an pour 1 kWc installé. Enjeu fort lié aux ombres portées | X | X | | | ++ | ++ | ++ |
| | | centrale photovoltaïque | - | occupation du sol non prévue dans la programmation | | | X | X | - | ++ | - |
| éolien | ELEC | micro et petit éolien | - | nécessite des relevés de vent à faible hauteur (entre 15 et 25 m). Impacts sonores et structurels à prendre en compte. | X | X | X | X | - | ++ | - |
| | ELEC | grand éolien | - | zone incompatible avec l'installation de grande éolienne | | | | X | | | - |

| | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|---|---|---|---|--|---|---|---|--|---|
| hydraulique | ELEC | turbine - petit hydraulique | + | capacité de production de la rivière d'Algrange à étudier | | | X | | ? | | ? |
| | | turbine - grand hydraulique | + | site éloigné de tout barrage hydraulique | | | | X | | | - |
| biogaz, gaz de décharge, récupération de l'industrie | CHALEUR / ELEC | injection dans le réseau de distribution de gaz | - | pas d'installation recensée sur la commune. Le centre d'incinération de déchets le plus proche se situe à Metz. Les usines de méthanisation recensées en Moselle sont des installations dans des fermes, situées toutes à plusieurs dizaines de kilomètres d'Algrange. Les distances à parcourir sont trop importantes pour assurer la faisabilité d'un raccordement à la ZAC de la Paix. | | | | X | - | | - |
| | | Cogénération gaz pour production d'électricité | - | | | | | X | - | | - |
| Récupération de chaleur fatale | CHALEUR / ELEC | Turbine électrique dans usine d'incinération | - | l'incinérateur référencé le plus proche se trouve à Metz, donc trop éloigné pour un raccordement au quartier | | | | X | - | | - |
| | | récupération de chaleur émise par les eaux usées | - | pas de réseau existant. Densité trop faible pour installation autonome | X | | X | X | - | | - |
| | | récupération de chaleur émise par un process industriel | - | pas d'industrie à process industriel dégageant de la chaleur identifié aux abords de la ZAC. Présence d'un Super U (équipements frigorifiques) sur la ZA de la Mine de la Paix et d'une entreprise de production de tuyauterie sur la ZA de l'ancienne mine de la Paix au nord de la commune. > nécessite des investigations complémentaires | | | X | | - | | - |

→ Les énergies renouvelables mobilisables dans la ZAC d'Algrange sont en premier lieu la biomasse et l'énergie solaire. Le potentiel géothermique, notamment sur sonde, reste à vérifier. Une étude de faisabilité dédiée permettrait de mesurer le potentiel fourni par la partie canalisée de la rivière d'Algrange, soit par la récupération via un échangeur thermique des calories de l'eau, soit par l'installation d'une micro-centrale de production d'électricité.

4. Faisabilité de recours aux EnR

4.1 Hypothèses de consommation, d'émissions CO2 et coût des énergies

Afin d'analyser l'intérêt des différentes solutions, les modélisations sont effectuées pour 4 logements types :

| | SP en m ² | Consommations en kWh | | |
|------------------------|----------------------|----------------------|-----------|-------------------|
| | | ECS | CHAUFFAGE | ELEC (tout usage) |
| Maison individuelle | 140 | 2 800,00 | 4 900,00 | 4 200,00 |
| Maison groupée | 110 | 2 200,00 | 3 850,00 | 3 300,00 |
| Logement intermédiaire | 90 | 1 800,00 | 2 700,00 | 2 700,00 |
| Appartement | 80 | 1 600,00 | 2 400,00 | 2 400,00 |

Chaque énergie engendre des émissions de CO2. Les mesures, à ce sujet, dépendent considérablement des paramètres pris en compte dans le calcul. Ainsi, la combustion du bois engendre des émissions de CO2 et de particules fines liées à la libération du carbone et des autres matières contenues dans le combustible plus importante que le charbon.

Mais les hypothèses retenues dans l'article 4 de l'arrêté du 15 septembre 2006 relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments existants proposés à la vente en France métropolitain réduisent considérablement cet impact en considérant que les émissions de CO2 d'un arbre sont équilibrées naturellement à l'échelle de sa durée de vie (l'arbre rejette la quantité de carbone absorbé au cours de sa vie) alors que les émissions de CO2 des combustibles carbonés extraits du sous-sol rejettent dans l'atmosphère des quantités qui ont produites il y a plusieurs millions d'années, et dont les volumes rejetés sur une très courte échelle de temps déséquilibrent la composition atmosphériques, augmentant l'effet de serre.

D'autre part, la future réglementation environnementale pour la performance des écologiques bâtiments devraient intégrer les impacts carbone liés à l'analyse du cycle des vies des matériaux et énergies mobilisées dans la construction. Une réévaluation des paramètres de calcul sera donc probablement opérée. Les résultats présentés sont donc à considérer en l'état actuel de la réglementation en vigueur en mars 2020.

Les émissions de gaz à effet de serre considérées se réduisent à celles de dioxyde de carbone (CO2) consécutives aux consommations d'énergie.

1.1. Facteurs de conversion à utiliser pour le cas où les consommations sont estimées au moyen d'une méthode de calcul

En kilogramme de CO2 par kilowattheure PCI d'énergie finale :

| | CHAUFFAGE | PRODUCTION D'EAU chaude sanitaire | REFROIDISSEMENT |
|---|-----------|-----------------------------------|-----------------|
| Bois, biomasse | 0,013 | 0,013 | |
| Gaz naturel | 0,234 | 0,234 | 0,234 |
| Fioul domestique | 0,300 | 0,300 | 0,300 |
| Charbon | 0,384 | 0,384 | |
| Gaz propane ou butane | 0,274 | 0,274 | 0,274 |
| Autres combustibles fossiles | 0,320 | 0,320 | |
| Electricité d'origine renouvelable utilisée dans le bâtiment | 0 | 0 | 0 |
| Electricité (hors électricité d'origine renouvelable utilisée dans le bâtiment) | 0,180 | 0,040 | 0,040 |

Les coûts des énergies en 2019 étaient :

| TARIFS APPLICABLES | € TTC / kWh dont abonnement |
|--------------------|-----------------------------|
| ELECTRICITE | 0,17 |
| GAZ | 0,073 |
| BOIS PELLETS | 0,063 |
| BOIS déchiqueté | 0,03 |

- **Solution traditionnelle / scénario de référence**

Ce scénario recourt à une chaudière à condensation gaz naturel pour la production d'eau chaude sanitaire et le chauffage. L'électricité est dédiée aux autres usages.

| SCENARIO GAZ + ELEC | | | | | | | |
|----------------------------------|-----------------|-----------|-------------------|-----------------|--|--------|------------------|
| EMISSIONS CO2 en kg éq CO2 / kWh | | | | | COUTS DE CONSOMMATION en €/abonnement inclus | | |
| SP en m ² | ECS en g éq CO2 | CHAUFFAGE | ELEC (tout usage) | TOTAL | ECS + CHAUFF GAZ | ELEC | FACTURE ANNUELLE |
| 140 | 655,20 | 1 146,60 | 756,00 | 2 557,80 | 562,10 | 714,00 | 1 276,10 |
| 110 | 514,80 | 900,90 | 594,00 | 2 009,70 | 441,65 | 561,00 | 1 002,65 |
| 90 | 421,20 | 631,80 | 486,00 | 1 539,00 | 328,50 | 459,00 | 787,50 |
| 80 | 374,40 | 561,60 | 432,00 | 1 368,00 | 292,00 | 408,00 | 700,00 |

- **Hypothèse 2 : ECS par chauffe-eau thermodynamique et poêle à bois / chaudière à plaquette bois pour le collectif**

Un chauffe-eau thermodynamique (CET) fonctionne grâce à une pompe à chaleur puisant les calories de l'air ambiant d'une pièce soit extrait à l'extérieur pour réchauffer l'eau. Il est alimenté par l'électricité. Le coefficient

de performance de la PAC réduit par 3 ou 4 la consommation d'énergie nécessaire au chauffage de l'eau sous réserve d'un dimensionnement adapté aux besoins réels du ménage.

Le prix moyen d'acquisition d'un CET constaté est de 3000 € TTC posé sur les deux dernières années.

Le poêle à bois fonctionne par combustion de bûches ou de granulés : ces derniers présentent un pouvoir calorifique supérieur pour un encombrement au stockage moindre. Cependant leur procédé de fabrication est plus énergivore.

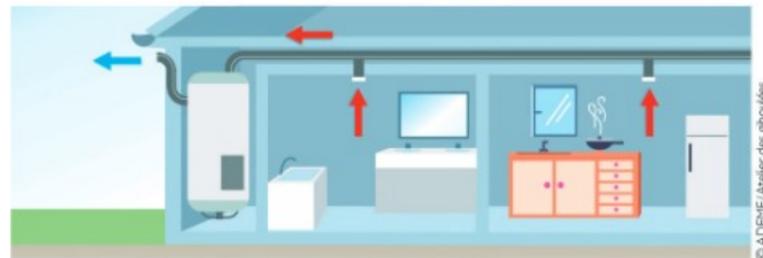
Les poêles à bois assurent le chauffage de la pièce où ils sont installés et des niveaux supérieurs lorsque la conception du logement est optimisée. Des modèles récents sont équipés d'un raccordement sur le réseau de chauffage central, ce qui permet d'alimenter les radiateurs des différentes pièces.

Les coûts varient selon la puissance de chauffe et les options proposées. Un budget moyen de 5 000 € TTC

CET AÉROTHERMIQUE SUR AIR AMBIANT



CET AÉROTHERMIQUE SUR AIR EXTRAIT



bois reliée au foyer de combustion par une vis sans fin ou un système d'aspiration, elle offre une facilité d'utilisation similaire à celle des chaudières au fioul ou au gaz. Si la capacité de stockage est suffisante, la chaudière peut être alimentée pendant toute la durée de la saison de chauffe. Ces appareils sont totalement autonomes et toutes les étapes (alimentation, combustion, décendrage, extraction des fumées, etc.) sont contrôlées et optimisées grâce à une régulation électronique.

Pour les logements collectifs, chaque chaudière automatique à plaquettes forestières aurait une puissance d'environ 22 kW. Les rendements des chaudières de ce type est de 75% en moyenne. Le coût moyen constaté de telles installations est de l'ordre de 650 €/kW. Les plaquettes forestières sont quant à elles fournies moyennant un tarif de 25 €/MWh.

Leur fonctionnement est optimal lorsqu'elles fonctionnent à pleine capacité : la production d'ECS sanitaire assure une demande régulière tout au long de l'année. Les besoins en chauffage variant par contre fortement, il est d'usage de dimensionner la chaudière pour qu'elle couvre 80 % des besoins annuels et de recourir à un appoint (chaudière gaz ou fuel) pour les périodes de pointes. Ce dispositif limite la rentabilité de l'investissement. C'est pourquoi certains constructeurs ont développé des systèmes de train de chaudières : la chaudière à forte puissance est remplacée par une succession de 3 ou 4 chaudières de moindres puissances, activées selon les besoins instantanés. Cette solution permet également de limiter le risque de pannes, la probabilité que l'ensemble des chaudières fassent défaut en même temps étant plus mince.

Dans le cadre du projet, la faisabilité d'une chaufferie modulaire repose sur :

- La création d'un silo de stockage suffisamment dimensionné pour assurer l'autonomie du système de production de chaleur pendant plusieurs jours ;
- L'accessibilité du silo au camion de livraison (possibilité de silo enterré) ;
- La production mutualisée possible avec mise en place de compteurs dans chaque logement.

| LES 2 CONDITIONS ESSENTIELLES | DÉFINIR VOS BESOINS | STOCKER LE COMBUSTIBLE |
|--|--|---|
| <p>Vous disposez d'un conduit de fumée ou vous pouvez le faire installer.</p> <p>Vous disposez d'un espace suffisant pour faire installer l'appareil et stocker son combustible.</p> | <p>Un chauffage principal* ou d'appoint</p> <p>Équipez-vous d'un insert ou d'un foyer fermé</p> | <p>A l'extérieur</p> <p>Briquettes reconstituées</p> <p>Bûches</p> |
| | <p>Installez un poêle</p> | <p>A l'intérieur</p> <p>Briquettes reconstituées</p> <p>Bûches</p> <p>Granulés</p> |
| | <p>Un chauffage central pouvant aussi produire de l'eau chaude</p> <p>Installez une chaudière manuelle ou automatique</p> | <p>Bûches</p> <p>Granulés</p> <p>Plaquettes</p> |

Source : Poêle à bois, chaudière ou insert ? Chauffer sa maison avec le bois ADEME collection : Clés pour agir - octobre 2019 - 20 p. - Réf. 010279

Compte-tenu des faibles besoins en chauffage de logements RT2012 / RE 2020, les puissances proposées par les poêles à bois ou à granulés sont suffisantes en logement individuel. Le coût d'un poêle à bois se situe **entre 2 000 et 8 000 € selon le modèle, la puissance, le combustible.**

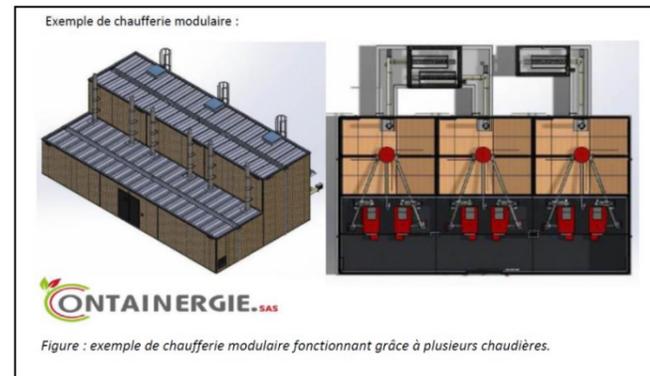
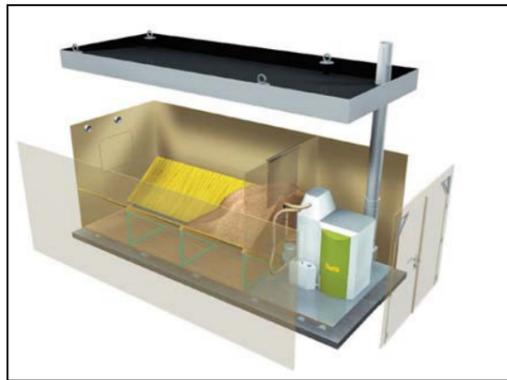
Dans le collectif, la possibilité de mutualiser la production d'eau chaude et de chauffage permet d'envisager l'installation d'une chaudière alimentée par des plaquettes de bois déchiqueté. Equipée d'un silo de stockage du

| Type de Module | Gamme de puissance | Longueur extérieure (1) | Largeur extérieure (1) | Hauteur extérieure (1) | Poids | Capacité env. v utile | Coupe-feu chaufferie |
|---|--|-------------------------|------------------------|------------------------|------------|-----------------------|----------------------|
| CONTAINERIE* 1 avec toit hydraulique non bardé | 25-70 kW | 617 cm | 261 cm | 320 cm | Env.5,6 t | 17 MAP | Option |
| MODULENERGIE* Mobile avec toit coulissant et montage de la chaufferie et du matériel HARGASSNER | 25-100 kW | 676 cm | 255 cm | 316 cm | Env.7 t | 16 MAP | 2h |
| CONTAINERIE® 2 avec RAC300(2) | 25-70 kW | 617 cm | 261 cm | 630 cm | Env.8,5 t | 53 MAP | Option |
| MODULENERGIE* 2-C avec RAC300(2) | 70-200 kW | 617 cm | 375 cm | 630 cm | Env.10,5 t | 50 MAP | 2h |
| MODULENERGIE* 4 | 70-200 kW | 617 cm | 650 cm | 630 cm | Env.15 t | 58 MAP | 2h |
| MODULENERGIE* 6 | 70-2X200 kW | 617 cm | 990 cm | 630 cm | Env.31 t | 110 MAP | 2h |
| MODULENERGIE* 12 | 70-4X200 kW | 1231 cm | 990 cm | 630 cm | Env.52 t | 210 MAP | 2h |
| MODULENERGIE* 18 | 70-6X200 kW | 1850 cm | 990 cm | 630 cm | Env.92 t | 310 MAP | 2h |
| Chaufferie sur mesure ou granulés | <u>Sous réserve d'acceptation du dossier</u> | | | | | | |

(1) hors cheminées et échelles à crinoïde éventuelles
Hors capot pour vis de remplissage.

(2) RAC spécial CONTAINERIE intégré au châssis des containers silo

Versions granulés disponible sur demande



Chaudière granulés de bois ÖkoFEN ENERGY BOX - -
source : *Se chauffer au Bois dans l'habitat social performant, Abibois - Solutions de chaudières modulaires Containergie- source : www.containergie.com*

Le coût d'installation d'une chaudière bois est supérieur à une chaudière à condensation gaz. Les investissements seront déterminés par la puissance installée et la conception du silo (volume et structure).

Dans cette hypothèse, les appartements sont alimentés en ECS et chauffage par une chaudière à bois déchiqueté..

| SCENARIO Chauffe-eau thermodynamique + poêle à bois | | | | | | | | |
|---|-----------------|-----------|-------------------|---------------|--|-----------|--------|------------------|
| EMISSIONS CO2 en kg éq CO2 / kWh | | | | | COUTS DE CONSOMMATION en €/abonnement inclus | | | |
| SP en m² | ECS / CET COP 3 | CHAUFFAGE | ELEC (tout usage) | TOTAL | ECS | CHAUFFAGE | ELEC | FACTURE ANNUELLE |
| 140 | 37,33 | 63,70 | 756,00 | 857,03 | 158,67 | 308,70 | 714,00 | 1 181,37 |
| 110 | 29,33 | 50,05 | 594,00 | 673,38 | 124,67 | 242,55 | 561,00 | 928,22 |
| 90 | 24,00 | 35,10 | 486,00 | 545,10 | 102,00 | 170,10 | 459,00 | 731,10 |
| 80 | 20,80 | 31,20 | 432,00 | 484,00 | 48,00 | 72,00 | 408,00 | 528,00 |

Ce système limite fortement les émissions de gaz à effet de serre et réduit d'environ 10% la facture énergétique supportée par les ménages. Le taux de couverture par les énergies renouvelables de cette solution est de 63 à 65 %

- **Hypothèse 3 : ECS par chauffe-eau électrique et PAC air/eau pour le chauffage / système de PAC centralisée sur sondes géothermique pour le collectif**

| SCENARIO chauffe-eau électrique + PAC Air / EAU COP de 4 pour le chauffage - couverture 80% des besoins | | | | | | | | |
|---|--------|-----------|-------------------|-----------------|--|-----------|--------|------------------|
| EMISSIONS CO2 en kg éq CO2 / kWh | | | | | COUTS DE CONSOMMATION en €/abonnement inclus | | | |
| SP en m² | ECS | CHAUFFAGE | ELEC (tout usage) | TOTAL | ECS | CHAUFFAGE | ELEC | FACTURE ANNUELLE |
| 140 | 112,00 | 352,80 | 756,00 | 1 220,80 | 476,00 | 333,20 | 714,00 | 1 523,20 |
| 110 | 88,00 | 277,20 | 594,00 | 959,20 | 374,00 | 261,80 | 561,00 | 1 196,80 |
| 90 | 72,00 | 194,40 | 486,00 | 752,40 | 306,00 | 183,60 | 459,00 | 948,60 |
| 80 | 21,12 | 142,56 | 432,00 | 595,68 | 89,76 | 142,56 | 408,00 | 640,32 |

Pour le collectif : PAC sur sondes pour ECS et CHAUFF / COP 3

| SCENARIO chauffe-eau électrique + PAC Air / EAU COP de 4 pour le chauffage - couverture 80% des besoins | | | | | | | | |
|---|--------|-----------|-------------------|-----------------|--|-----------|--------|------------------|
| EMISSIONS CO2 en kg éq CO2 / kWh | | | | | COUTS DE CONSOMMATION en €/abonnement inclus | | | |
| SP en m² | ECS | CHAUFFAGE | ELEC (tout usage) | TOTAL | ECS | CHAUFFAGE | ELEC | FACTURE ANNUELLE |
| 140 | 112,00 | 352,80 | 756,00 | 1 220,80 | 476,00 | 166,60 | 714,00 | 1 356,60 |
| 110 | 88,00 | 277,20 | 594,00 | 959,20 | 374,00 | 130,90 | 561,00 | 1 065,90 |
| 90 | 72,00 | 194,40 | 486,00 | 752,40 | 306,00 | 91,80 | 459,00 | 856,80 |
| 80 | 64,00 | 172,80 | 432,00 | 668,80 | 272,00 | 81,60 | 408,00 | 761,60 |

Ce scénario considère le recours à une PAC Air / Eau pour la production de chauffage : l'hypothèse – pessimiste – est une PAC couvrant 80% des besoins avec un relais électrique lors de période de grand froid.

Les émissions de gaz à effet de serre sont significativement réduites mais la facture d'énergie annuelle est supérieure à la modélisation de la solution gaz naturel. Le taux de couverture par les énergies renouvelables dans ces conditions de cette solution est de 25 % environ, en l'absence de panneaux photovoltaïques concourant à l'autoconsommation électrique.

- **Hypothèse 4 : ECS par chauffe-eau solaire et PAC Air / Eau pour le chauffage**

Dans cette hypothèse, la production d'eau chaude est soutenue par des panneaux solaires. Compte-tenu du fort taux d'ombrage de la ZAC, la part de production est réduite à 25% de taux de couverture des besoins pour des panneaux orientés sud-est. Le chauffage est assuré par une Pompe à Chaleur air / eau couvrant 70% de besoins de chauffage avec un appoint électrique.

| Scénario CESI SOLAIRE THERMIQUE 25% de la conso d'ECS - appoint électrique. PAC Air/EAU 70% des besoins de chauffage / appoint élec | | | | | | | | |
|---|-------|-----------|-------------------|-----------------|--|-----------|--------|------------------|
| EMISSIONS CO2 en kg éq CO2 / kWh | | | | | COUTS DE CONSOMMATION en €/abonnement inclus | | | |
| SP | ECS | CHAUFFAGE | ELEC (tout usage) | TOTAL | ECS | CHAUFFAGE | ELEC | FACTURE ANNUELLE |
| 140 | 84,00 | 418,95 | 756,00 | 1 258,95 | 357,00 | 145,78 | 714,00 | 1 216,78 |
| 110 | 66,00 | 329,18 | 594,00 | 989,18 | 280,50 | 114,54 | 561,00 | 956,04 |
| 90 | 54,00 | 230,85 | 486,00 | 770,85 | 229,50 | 80,33 | 459,00 | 768,83 |
| 80 | 48,00 | 205,20 | 432,00 | 685,20 | 204,00 | 71,40 | 408,00 | 683,40 |

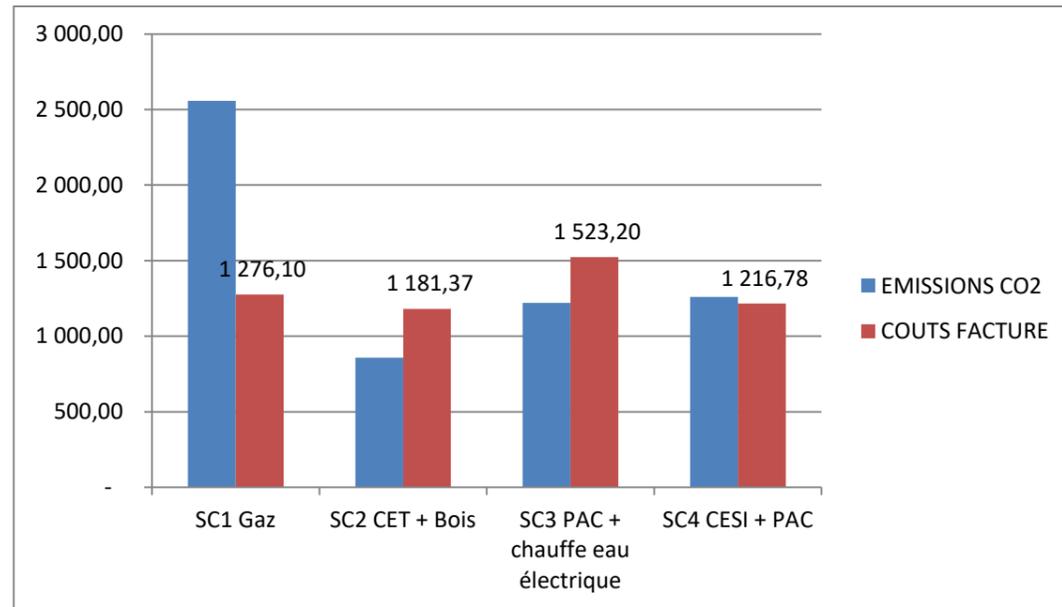
Ici encore, cette solution est à la fois moins émissive et moins compétitive face à un prix du gaz très abordable en 2019. Cette hypothèse permet un taux de couverture de 26 à 28% des besoins par des ENR, en l'absence de panneaux photovoltaïques concourant à l'autoconsommation électrique.

4.2 Comparatif des scénarios

- **Cas du logement individuel**

Le graphique suivant présente les différences d'émissions CO2 (colonnes bleues) et de facture annuelle d'énergie pour chaque scénario étudié sur le logement individuel.

- Le scénario de référence est deux fois plus émissif en CO2 que les trois scénarios recourant aux énergies renouvelables.
- Les scénarios « bois » et « CESI + PAC » sont plus économiques que la solution de référence, sans considérer le coût d'installation des systèmes.



Le comparatif économique s'effectue en comparant les coûts d'investissement et la facture totale annuelle, intégrant l'entretien des appareils. A ce jour, la solution de référence reste la plus économique : les combinaisons engendrent nécessairement des coûts supérieurs à une chaudière à haute condensation unique produisant l'eau chaude et la chaleur.

A l'aune de ce paramètre, la solution la plus intéressante à l'échelle d'un logement individuel est le scénario Chauffe-thermodynamique / poêle à bois.

La solution CESI + PAC nécessite d'assurer le juste dimensionnement de l'installation afin qu'elle couvre une part importante des besoins sans recourir à l'appoint électrique : cette solution est à préconiser aux logements dont les panneaux seront orientés plein sud et sans effet de masque.

La solution PAC + chauffe-eau électrique peut être optimisée par l'installation de panneaux photovoltaïque permettant de réduire le coût de la facture d'électricité. Cependant, les coûts cumulés d'installation restent conséquents.

| | Investissement | Facture annuelle | | |
|----------------------------------|----------------|------------------|----------|-------------|
| | €TTC posé | ENTRETIEN | facture | coût annuel |
| SC1 Gaz à haute condensation* | 5 000,00 | 100 | 1 276,10 | 1 376,10 |
| SC2 CET + Bois | 8 500,00 | 170 | 1 181,37 | 1 351,37 |
| SC3 PAC + chauffe eau électrique | 13 000,00 | 150 | 1 356,60 | 1 506,60 |
| SC4 CESI + PAC | 17 000,00 | 200 | 1 216,78 | 1 416,78 |

*A noter également qu'une solution « tout gaz » nécessite, au regard de la RT2021 une compensation par l'installation de panneaux photovoltaïque afin de couvrir 5 kWhep / m² / an, soit pour un logement de 120 m² SPRT 700 kWhep / an soit 271 kWhep/an. Cet investissement – environ 800 € - doit s'ajouter à l'achat de la chaudière. L'énergie électrique produite, autoconsommée, réduit la facture annuelle d'environ 45 €.

• **Cas du collectif**

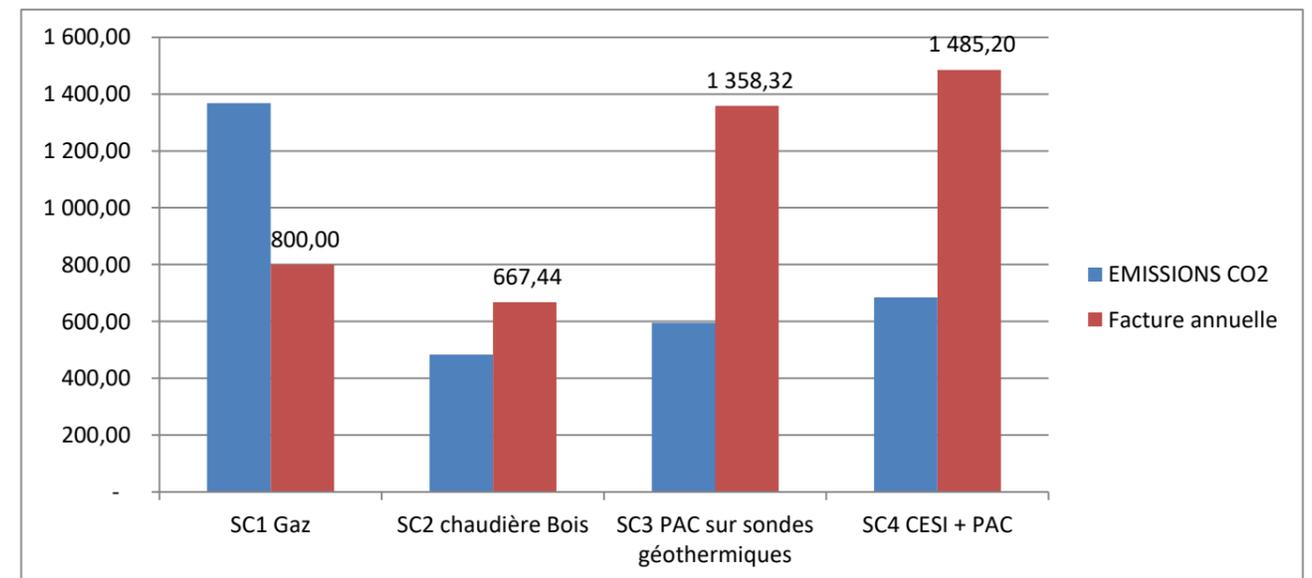
Dans le collectif, les systèmes de production d'énergie peuvent être mutualisés. Une approche économique d'un micro-réseau de chaleur est établie au paragraphe 4.

Le comparatif de trois solutions mutualisables : gaz / biomasse / PAC montre que le recours aux EnR permet de réduire par 2 à 3 les émissions de CO2. Le coût d'une solution PAC sur forage géothermique est fortement impacté par la maintenance nécessaire aux forages et à la consommation d'électricité en appoint. Cette solution nécessite une étude de faisabilité fine pour dimensionner au plus juste la chaufferie au regard des besoins. Une association avec des panneaux photovoltaïques permet de réduire la facture par autoconsommation d'électricité.

La solution bois est compétitive, particulièrement dans le cas d'une chaudière intégrée au bâtiment, ne nécessitant pas de réseau de distribution vers d'autres bâtiments.

Les coûts d'entretien de la PAC sur forages géothermiques limitent la rentabilité des scénarios liés : la solution n'est pas à exclure pour autant : le pétitionnaire devra établir un devis préalable d'installation incluant la prestation d'entretien pour établir sa faisabilité.

| | Investissement | Facture annuelle | | |
|------------------------------------|----------------|------------------|---------|-------------|
| | €TTC posé | ENTRETIEN | facture | coût annuel |
| SC1 Gaz à haute condensation | 3 000,00 | 100 | 700,00 | 800,00 |
| SC2 chaudière bois | 2 700,00 | 359,00 | 308,44 | 667,44 |
| SC3 PAC sur forages géothermique | 1 500,00 | 718,00 | 640,32 | 1 358,32 |
| SC4 CESI + PAC sur forages géother | 2 700,00 | 800 | 685,20 | 1 485,20 |



4.3 Faisabilité de recours au photovoltaïque

Les installations de panneaux photovoltaïques bénéficient en 2019 et 2020 d'une prime à l'installation couplé à un tarif de vente fixé par l'arrêté tarifaire du 9 mai 2017 fixe les conditions pour bénéficier de l'obligation d'achat (vente de la totalité et autoconsommation avec vente du surplus) pour les installations photovoltaïques ≤100 kWc implantées sur bâtiment dont la demande complète de raccordement a été déposée à compter du 11 mai 2017, en France métropolitaine continentale.

L'objectif est d'encourager le développement des centrales de production d'électricité à l'échelle individuelle. Les tarifs de rachat sont différenciés selon que la vente de la production d'électricité à ENEDIS s'effectue pour la totalité de la production ou pour le surplus de consommation, après auto-consommation de la production

instantanée. Les tarifs sont fixés par l'arrêté tarifaire du 9 mai 2017 visant les installations photovoltaïques implantées sur bâtiment et situées en France métropolitaine. Ils varient selon la puissance de l'installation, le

La faisabilité de recours au photovoltaïque à l'échelle d'un logement individuel est étudiée ici selon les paramètres suivants :

- Installation d'environ 3 kWc de panneaux photovoltaïques monocristallins soit 25 m² environ
- Orientation sud – est : soit une production ramenée à 80% de la production optimale, soit 800 kWh par an environ
- Autoconsommation de 60% par le bâtiment (appareils électroménagers, pompe à chaleur, éclairage...)
- Revente de 40% du surplus.

Dans ces conditions, la production annuelle d'électricité permet de couvrir 46% de la facture électrique du ménage. Ces « économies » générées permettent un retour sur investissement d'une douzaine d'année de l'installation photovoltaïque.

Il est fortement conseillé de promouvoir le développement des centrales photovoltaïques sur toiture dans le futur quartier. Ce système est le seul permettant de générer de l'électricité à partir de source renouvelables. Cependant, les ombres portées engendrées par le coteau à l'ouest de l'opération vont impacter fortement la rentabilité des installations pour une grande partie du programme. **Une étude au cas par cas est donc indispensable pour déterminer la rentabilité de l'installation.**

| | |
|--|-------------------|
| Puissance crête par installation | 3,00 |
| Surface capteurs / logt (m ²) | 24,90 |
| Rendement spécifique (kWh/kWc) | 800,00 |
| Production par logement : (KWh/an) | 2 400,00 |
| Coût par logement (TTC) | 7 500,00 € |
| Nombre de logement | 1,00 |
| Puissance globale installée | 3,00 |
| Production estimée (KWh) | 2 400,00 |
| Part de la production autoconsommée | 60% |
| | 1 440,00 |
| Economie générée | - 244,80 |
| Part revendue | 40% |
| | 960,00 |
| Recettes annuelles | 96,00 |
| Scénario CE élec + PAC facture d'électricité annuelle | 1 523,20 € |
| Reste à charge annuel après retrait des économies générées par l'installation photovoltaïque | 1 182,40 € |
| Economies générées | 340,80 € |
| Temps de retour sur investissement en années hors prime en années | 22 |
| Temps de retour sur investissement avec prime en années | 18,6 |

Une autre piste est de couvrir les stationnements groupés et aériens d'ombrières photovoltaïques.

A titre d'exemple, l'ilot 6 prévoit la mutualisation du stationnement en entrée d'ilots.

Soit 16 places de stationnements d'emprise au sol 264 m².

Une ombrière d'inclinaison 30° déploierait environ 300 m² de capteurs.

L'installation, orientée plein sud, permettrait la production de 27 MWh par an soit 32 % de la consommation électrique prévisionnelle de l'ilot.

Intégré au cout de construction de l'ilot et géré en copropriété, l'autoconsommation par les habitants permet une économie sur les factures : cette économie rapportée au coût d'investissement initial permet d'amortir l'ouvrage en une douzaine d'années. Au-delà, les économies générées permettront de réaliser des économies nettes et de financer le changement de l'onduleur et l'entretien de l'installation.

Nota : le tarif de rachat étant inférieur au prix de vente du kWh électrique, il est toujours plus intéressant d'autoconsommer que de vendre la totalité de la production.

Plan des accès et stationnement (voitures)



Extrait des fiches de lot – îlot 6 – source : Richez architectes

| | |
|--|--------------------|
| Puissance crête par installation | 27,22 |
| Surface capteurs / logt (m ²) | 302,40 |
| Rendement spécifique (kWh/kWc) | 1 000,00 |
| Production : (KWh/an) | 27 216,00 |
| Coût par logement (TTC) | 54 432,00 € |
| Nombre de logement | 1,00 |
| Production estimée (KWh) | 27 216,00 |
| consommation prévisionnelle de l'ilot | 32% |
| | 84 240,00 |
| Economie générée | 4 626,72 |
| Part revendue | 0% |
| | - |
| Recettes annuelles | - |
| Economies générées | 4 626,72 € |
| Temps de retour sur investissement en années | 12 |

5. OPPORTUNITES DE DEVELOPPEMENT D'UN RESEAU DE CHALEUR

5.1 - Principes de fonctionnement d'un réseau de chaleur

Le réseau de chaleur permet de mutualiser la production de chaleur nécessaire à l'alimentation en ECS et en chauffage d'un ensemble de bâtiments. Il est constitué d'une chaufferie centralisée et de canalisations dans lequel circule de l'eau entre 60 et 80°C desservant des échangeurs thermiques situés dans des sous-stations de desserte ou des bâtiments (selon l'ampleur du réseau).

Dans le cadre de cette étude, il s'agit d'envisager la création d'une chaufferie alimentée par une énergie renouvelable. A ce titre, plusieurs sources peuvent être utilisées :

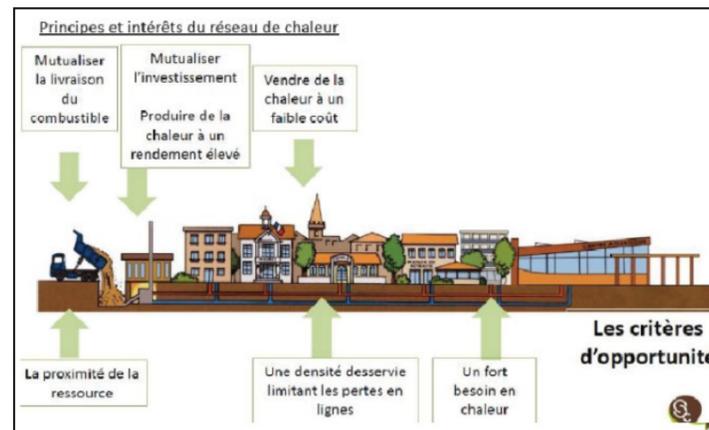
- **La biomasse (bois déchiqueté)** : la chaufferie est équipée de chaudière alimentée par des plaquettes de bois. Il convient de bien étudier l'implantation d'une telle installation ainsi que les procédés employés, car cela peut générer des nuisances : accès pour livraison, poussières.
- **La géothermie sur nappe** : la chaufferie est équipée d'une ou plusieurs pompes à chaleur reliées à deux forages puisant dans la nappe. Cette solution exige un débit constant et important (en fonction de la consommation globale du projet).
- **La solution « Boucle d'eau »** consiste à réaliser un réseau d'eau puisée dans la nappe et circulant à travers les bâtiments équipés d'une pompe à chaleur. Cette solution est plus économique à l'investissement et plus simple à la gestion puisqu'elle ne fait pas intervenir de vente de chaleur. L'entretien des PACs est à la charge de chaque propriétaire.

Cependant, dans ces deux derniers cas, une ressource en eau nécessaire est importante : des forages test sont à réaliser pour identifier le potentiel réel du site.

L'intérêt d'un réseau de chaleur repose sur les **économies d'échelle et de ressources** apportées par la mutualisation:

- Mutualisation de la livraison du combustible :
 - Réduction des émissions de gaz à effet de serre liées au transport,
 - Réduction des nuisances sonores et olfactives,
- **Mutualisation de l'investissement et de l'entretien** : un système de production de chaleur pour l'ensemble des bâtiments du projet ;
- **Economie sur le prix d'achat de la chaleur** qui doit être compétitive avec les énergies traditionnelles (gaz, électricité).

L'intérêt du réseau de chaleur augmente donc avec les besoins en chaleur. La solution réseau de chaleur n'est donc pas opportune si le coût de vente de la chaleur est supérieur au recours à une énergie individualisée.



L'opportunité de recours à un réseau de chaleur s'étudie au regard :

- **De la densité desservie** : distance entre deux bâtiments desservis la plus courte possible pour limiter les déperditions de chaleur. Plus la densité thermique est élevée (quantité de chaleur délivrée sur une distance desservie), plus la faisabilité économique du projet sera facilitée.
A titre d'exemple, le Fonds Chaleur⁴ soutient les projets de réseau de chaleur dont la densité thermique est supérieure à au moins 1500 kWh/ml/an. Cet indicateur permet de mesurer l'opportunité d'un réseau de chaleur, indépendamment de la source d'énergie utilisée.
- **De la demande régulière en chaleur** : des consommateurs importants à faible intermittence assureront la pérennité du réseau.
- **Des consommations et de la densité des constructions**, devant être suffisamment importante pour limiter les déperditions thermiques le long du réseau.
- **De la proximité de la ressource**, liée à la pérennité des filières locales.

Le Fonds Chaleur : présentation ci-dessous extraite du site internet de l'ADEME :

Promesse de l'État sur les énergies renouvelables (EnR), le Fonds Chaleur, géré par l'ADEME depuis 2009, participe au développement de la production renouvelable de chaleur. Il est destiné à l'habitat collectif, aux collectivités et aux entreprises.

Un outil essentiel pour atteindre 23 % d'EnR en 2020 et réduire la facture énergétique et les émissions de CO2

En France, la production de chaleur représente la moitié des consommations d'énergie. Elle repose encore principalement sur les combustibles fossiles, alors que notre pays ne manque pas d'alternatives. Le Fonds Chaleur contribue aux objectifs du paquet européen énergie-climat, qui consiste à porter la part des EnR à 23 % de la consommation énergétique nationale d'ici à 2020. Il doit ainsi permettre la production supplémentaire de 5,5 millions de tonnes équivalent pétrole (tep) de chaleur renouvelable ou de récupération à l'horizon 2020 (1 tep = 11 630 kWh).

Des objectifs au service de la société

Financer les projets de production de chaleur à partir d'énergies renouvelables et de récupération d'énergie (EnR&R) ainsi que les réseaux de chaleur liés à ces installations. Ces aides financières permettent à la chaleur renouvelable d'être compétitive par rapport à celle produite à partir d'énergies conventionnelles ;

Favoriser l'emploi et l'investissement dans ces différents secteurs d'activité ;

Expérimenter de nouveaux champs (thématique émergente, méthodologie) pour une meilleure mobilisation des EnR, en vue de leur généralisation

5 étapes clés de la conception de projet de qualité

- Choisir un système de production ou de récupération adapté aux besoins et au contexte ;
- Définir un plan d'approvisionnement visant quantité et qualité (cas de la biomasse) ;
- Bien dimensionner le projet d'un point de vue thermique et avec des équipements adaptés ;
- Réaliser son analyse économique et financière ;
- Évaluer son impact environnemental et social.

<http://www.ademe.fr/expertises/energies-renouvelables-enr-production-reseaux-stockage/passer-a-laction/produire-chaleur/fonds-chaleur-bref>

⁴. Cependant, l'ADEME invite les porteurs de projets à rechercher un taux supérieur (65-70%) afin de maximiser la valorisation EnR&R.

a. - Opportunité de réalisation d'un réseau de chaleur au regard de la densité thermique à l'échelle de la ZAC

- **Hypothèse d'une chaufferie produisant ECS et chauffage**

Pour la réalisation de 425 logements, in fine sur l'opération, les paramètres d'études sont les suivants :

| | | |
|--|--------------|-----------|
| Consommation ECS | 750 840,00 | kWh/ef/an |
| Consommation CHAUFFAGE | 1 234 610,00 | kWh/ef/an |
| BESOINS EN CHALEUR LIVREE | 1 985 450,00 | kWh/ef/an |
| Déperditions réseaux | 10% | |
| chaleur à délivrer en sortie chaudière | 2 183 995,00 | kWh/ef/an |
| Linéaire réseaux | 2 486,00 | m |
| Densité thermique | 878,52 | kWh/ml/an |

La chaleur produite par une chaufferie collective est utilisée pour le chauffage des logements et la production d'eau chaude sanitaire, et couvre ainsi 80% des besoins en énergie du bâti.

Longueur indicative de réseau de chaleur par type de construction :

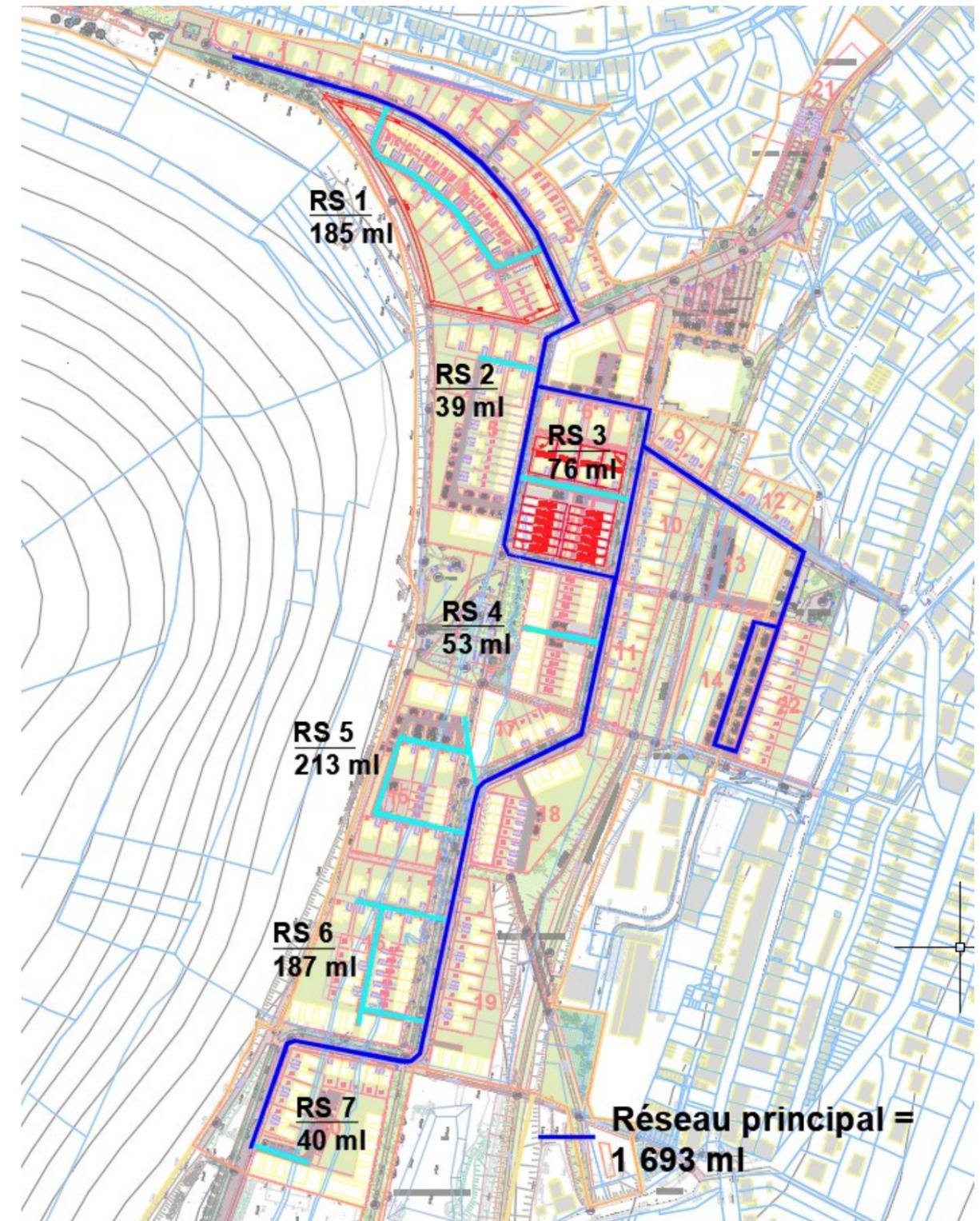
La longueur du réseau de chaleur est déterminante. Elle engendre des déperditions tout au long du parcours du fluide chauffé : la rentabilité du réseau de chaleur sera d'autant plus forte que le nombre de logements desservi sera grand.

Compte-tenu de la longueur du réseau nécessaire pour alimenter les logements à l'échelle de la ZAC, la densité thermique est largement inférieure aux critères de rentabilité exigés par le Fonds Chaleur.

A cette donnée de rentabilité s'ajoutent :

- Le difficile amortissement du matériel dans la durée. La réalisation de l'opération par phase engendrera en effet une montée progressive du besoin en énergie. Hors, une chaudière biomasse nécessite de fonctionner à pleine puissance sous risque de détérioration anticipée du mécanisme. Recourir à un réseau de chaleur suppose donc soit d'utiliser une solution d'appoint (gaz), le temps de réaliser le nombre des logements permettant de fonctionner à pleine puissance, soit de réaliser le réseau phase par phase en créant une chaufferie dimensionnée par tranche. Cette deuxième solution multiplie les coûts d'investissement et de fonctionnement en multipliant les points de livraison et le matériel à entretenir.
- L'obligation d'assurer le raccordement effectif des logements au réseau de chaleur pour qu'il fonctionne à sa capacité optimale. Le droit de choisir sa source d'énergie ne permet pas de rendre obligatoire le recours à un réseau de chaleur, sauf si celui fait l'objet d'un classement par arrêté préfectoral.

Ces différents critères permettent en l'état de conclure à l'absence d'opportunité de recours à un réseau de chaleur sur l'ensemble de la ZAC.



- **La « boucle d'eau », alternative au réseau de chaleur**

Une alternative au réseau de chaleur est la boucle d'eau tempérée. Les bâtiments disposent de leurs propres chaufferies (PAC), mais la source froide (l'eau de nappe phréatique) est issue d'un réseau commun, que l'on appelle boucle d'eau.

Définition issue de la Fiche descriptive des conditions d'éligibilité et de financement au FONDS CHALEUR 2020- Boucles d'Eau Tempérée à EnergieGéothermique

Le principe de la boucle d'eau tempérée repose sur un réseau de distribution d'eau basse température (généralement comprise entre 10 et 25°C) vers les sous-stations des bâtiments raccordés à cette boucle. Dans ces sous stations, sont installées les pompes à chaleur destinées à produire l'eau chaude pour le chauffage et le cas échéant l'eau chaude sanitaire et l'eau froide/l'eau glacée pour le rafraîchissement/climatisation. On parle alors de systèmes de production « décentralisée » par opposition aux systèmes de production centralisée qui peuvent desservir des réseaux de chaleur et/ou de froid.

La boucle d'eau tempérée peut être alimentée par de multiples sources d'énergie renouvelable et de récupération (EnR&R) qui peuvent ainsi être mutualisées sur un seul réseau :

- Forages sur nappe d'eau souterraine, champ de sondes géothermiques
- Valorisation énergétique sur eaux de surface (rivière, lac) ou sur eau de mer ...
- Valorisation énergétique sur réseaux d'eaux usées ou sur effluents en sortie de STEP
- Récupération de chaleur fatale

De plus, la boucle d'eau tempérée permet la récupération des calories produites pour le refroidissement de certains bâtiments (tertiaires). Elle est donc bien adaptée pour les projets d'aménagement mixtes (logements collectifs/tertiaire) avec des usages de chaud et de froid ou rafraîchissement et également pour les projets dans des zones à faible densité énergétique.

Par ailleurs, le recours à des pompes à chaleur sera d'autant plus pertinent pour les performances énergétiques et environnementales de l'opération que les températures des **émetteurs des bâtiments raccordés à la boucle d'eau tempérée seront basses.**

Conditions éligibilité financement - Boucle Eau tempérée Géothermique Fds Chaleur 2020 20-12-19.docx



Figure 1 Boucle d'eau tempérée alimentant une zone de plusieurs bâtiments avec une déclinaison de ressources renouvelables possibles (source AFPG)

Les opérations éligibles au Fonds chaleur concernent les boucles d'eau tempérée à énergie géothermique issue :

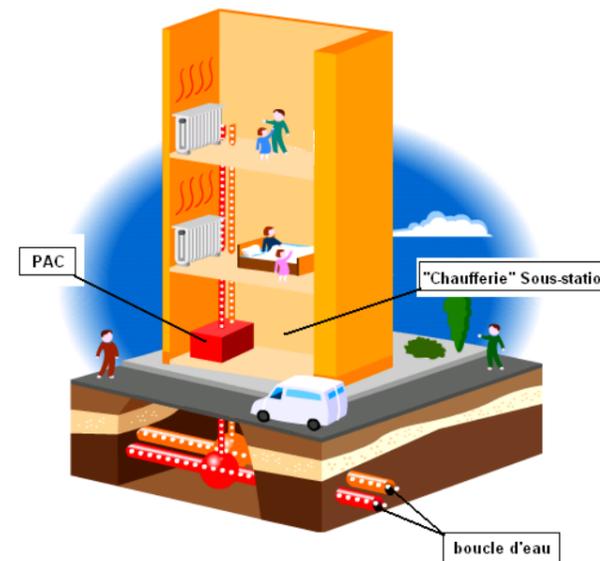
- de champs de sondes
- d'une **nappe d'eau souterraine** (aquifère superficiel)
- d'**eaux usées (ou des effluents en sortie de STEP)**
- d'**eau de mer ou d'eaux de surface.**

A Algrange, plusieurs ressources peuvent être envisagées : forage sur nappe sur un secteur propice, champs de sondes, échangeur thermique relié aux installations frigorifiques du Super U.

Ce système est économiquement plus avantageux puisque l'investissement porte uniquement sur la réalisation des forages et du réseau : l'investissement pour l'acquisition des PAC étant porté par chaque maître d'ouvrage immobilier, et non plus sur une chaufferie centralisée.

Il exige les mêmes débits en sortie de forage que le réseau de chaleur avec PAC centralisée.

Cette solution permet également la production de froid : un aspect pouvant notamment intéresser les promoteurs pour le rafraîchissement estival des logements et le supermarché..



L'aide aux boucles d'eau tempérée à énergie géothermique en création ou extension est conditionnée aux critères suivants :

- La production minimale globale des opérations de BETG doit être de 200 MWh EnR&R/an.
- La boucle d'eau tempérée doit être alimentée globalement, extension comprise, au minimum par 65 % d'EnR&R.

Le besoin prévisionnel global de l'opération en chaleur et ECS est de 1985 MWh / an. Avec l'ajout des besoins théoriques du supermarché (450 MWh de refroidissement / 100 MWh de chauffage), le besoin augmente à 2,5 GWh par an.

Pour être soutenue par le Fonds Chaleur, la boucle d'eau doit permettre d'alimenter :

- à terme 65% de ces 2,5 GWh
- sur une première phase au moins 200 MWh d'EnR soit 308 MWh consommés.

Le paragraphe suivant établit les hypothèses de conception possibles au regard du programme établi dans le plan de composition.

b. Opportunité du projet pour la mutualisation de la production d'énergie à l'échelle d'un micro-réseau ou d'une tranche opérationnelle.

Le tableau ci-dessous précise les besoins énergétiques propres à chaque ilot afin d'identifier les échelles où le développement d'une solution mutualisée – boucle d'eau ou chaufferie – serait opportune au regard des critères du fonds chaleur.

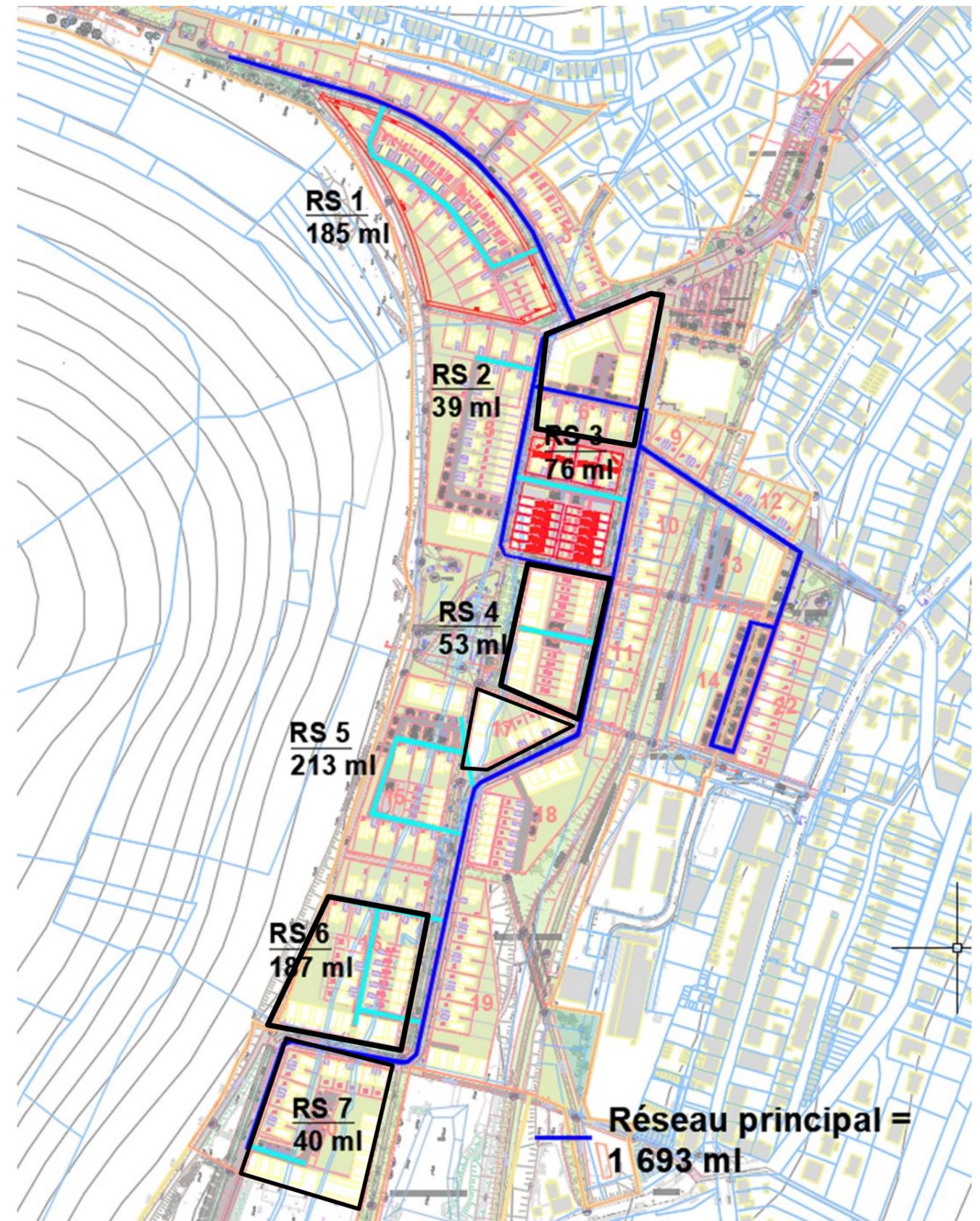
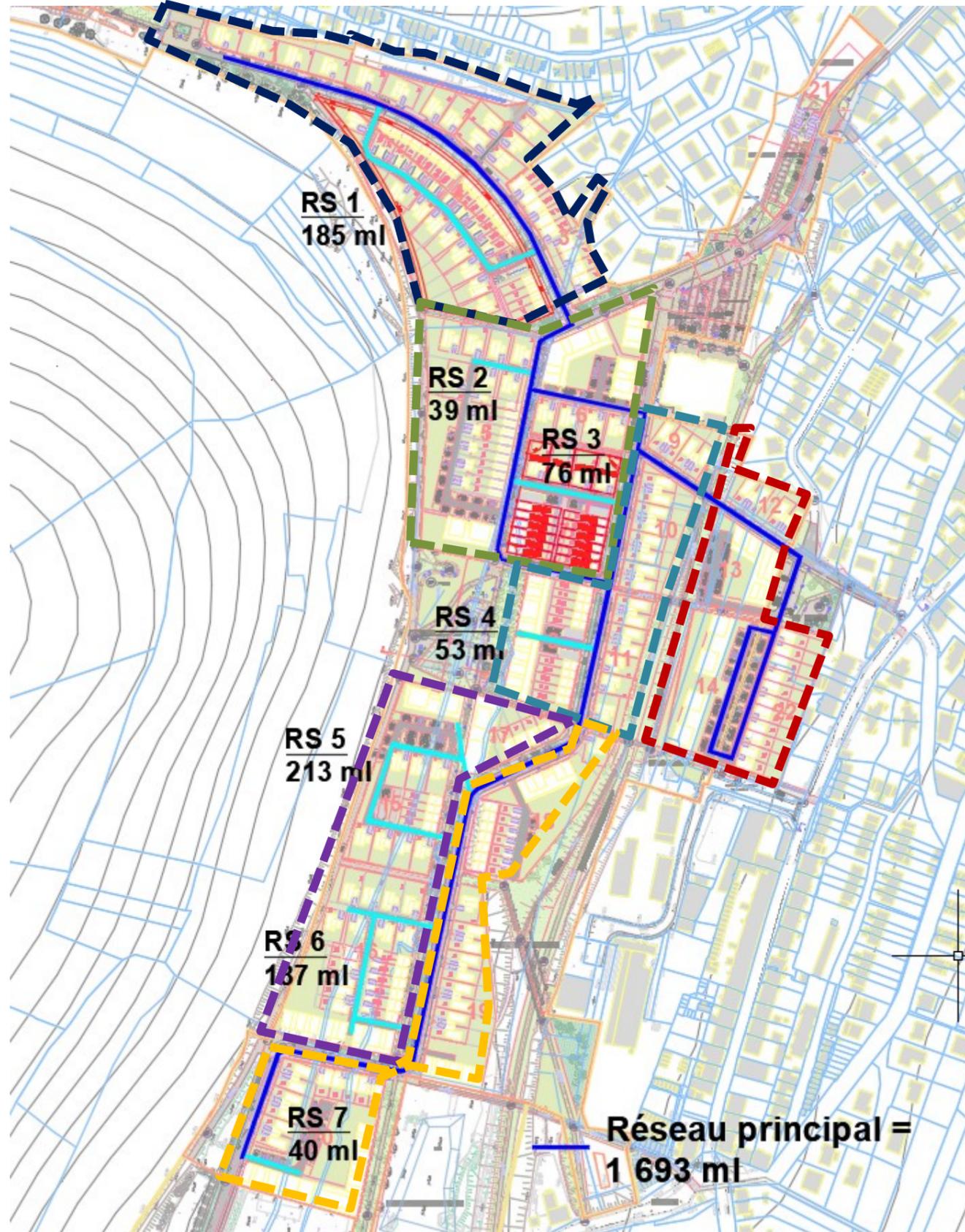
La ligne « linéaire de réseau » est renseignée pour les ilots denses où les collectifs et intermédiaires sont répartis en plusieurs volumes. Il s'agit d'estimer le linéaire réseau nécessaire dans ces cas pour mutualiser la production de chaleur entre ces bâtiments, tels qu'illustré dans le plan de composition.

- Les colonnes encadrées en rouge indiquent les ilots où la densité thermique est supérieure aux seuils d'aide du Fonds Chaleur. Ces ilots ont intérêt à étudier la faisabilité approfondie d'une chaufferie centralisée : biomasse ou PAC sur sondes géothermiques. Ainsi, 5 ilots font apparaître des densités thermiques supérieures à 1 500 kWh/ ml / an.
- Les cellules reliées par un encadré en tireté bleu indiquent les échelles d'ilots permettant de développer une boucle d'eau tempérée délivrant plus de 200 MWh Enr / an à condition d'être réalisés dans une même tranche de travaux.

| Ilots | Enveloppes de consommation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | kWhéf/an |
|---|----------------------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | |
| COLL | | | | | 15 | 23 | | | | | | | 18 | 38 | 18 | | 13 | 12 | | | 11 | | |
| INT | | | | | | 14 | | 18 | | | | | 5 | | | 17 | | | 10 | 10 | 26 | | |
| IND | 8 | 6 | 10 | 29 | 18 | 4 | 16 | 10 | 4 | 8 | 7 | 4 | 0 | 0 | 11 | 19 | 4 | 8 | 9 | 0 | 11 | 11 | |
| CONSO TOT MWh | 57,2 | 42,9 | 71,5 | 20,7 | 200,7 | 206,2 | 114,4 | 157,9 | 28,6 | 57,2 | 50,05 | 28,6 | 110,4 | 182,4 | 165 | 217,4 | 91 | 114,8 | 112,3 | 48 | 256,2 | 78,6 | |
| ECS en MWh | 17,6 | 13,2 | 22 | 63,8 | 58,8 | 56,16 | 35,2 | 45 | 8,8 | 17,6 | 15,4 | 8,8 | 29,4 | 48,6 | 47,2 | 63,5 | 25,4 | 33 | 32,6 | 12,8 | 71,5 | 24,2 | 750,8 |
| CHAUFFAGE en MWh | 30,8 | 23,1 | 38,5 | 111,65 | 98,1 | 86,4 | 61,6 | 73 | 15,4 | 30,8 | 26,9 | 15,4 | 44,1 | 72,9 | 76,9 | 105,8 | 40,4 | 53,8 | 53,8 | 19,2 | 113,4 | 42,3 | 1 234,6 |
| ELEC en MWh | 26,4 | 19,8 | 33 | 95,7 | 88,2 | 84,2 | 52,8 | 67,6 | 13,2 | 26,4 | 23,1 | 13,2 | 44,2 | 72,9 | 70,8 | 95,3 | 38,2 | 49,4 | 48,9 | 19,2 | 107,3 | 36,3 | 1 126,3 |
| BESOINS CHALEUR EN RESEAU en MWh | 53,2 | 39,9 | 66,5 | 193 | 172,6 | 156,9 | 106,5 | 130 | 26,6 | 53,2 | 46,6 | 26,6 | 81 | 133,7 | 136,6 | 186,3 | 72,4 | 95,5 | 95,1 | 35,2 | 203,4 | 73,2 | 2,2 |
| Linéaire de réseau en ml | | 157 | 185 | | | 76 | 76 | 50 | | | | | | | | 93 | 30 | | | 20 | | 115 | 2 486 |
| Densité thermique en kWh/ml | | 678,2 | 1 043 | | | 2 064 | 1 401 | 2 598 | | | | | | | | 1 992 | 2 412 | | | 1 760 | | 636,6 | 878,5 |

Délimitation d'îlots consommant plus de 200 MWh EnR&R/an de chaleur – la bouche d'eau peut être réalisée en 6 tranches.

Identification des îlots où la création d'un micro réseau de chaleur permettrait d'atteindre une densité thermique supérieure à 1 500 kWh / ml / an



• **Pré-faisabilité d'une chaufferie biomasse à l'échelle d'un îlot**

L'îlot 6 est pris pour exemple. Il réunit 41 logements répartis en 23 appartements, 14 logements intermédiaires et 5 maisons individuelles.

La chaufferie est placée en contact de la rue pour faciliter l'approvisionnement, engendrant dans ce cas un linéaire de réseau de 87,5 m de longueur.

Elle est équipée d'une chaudière bois de 100 W de puissance et d'une chaudière d'appoint gaz. Le taux de couverture des besoins par la chaudière biomasse est de 80%.

Chaque bâtiment intègre une sous-station, soit 7 équipements.

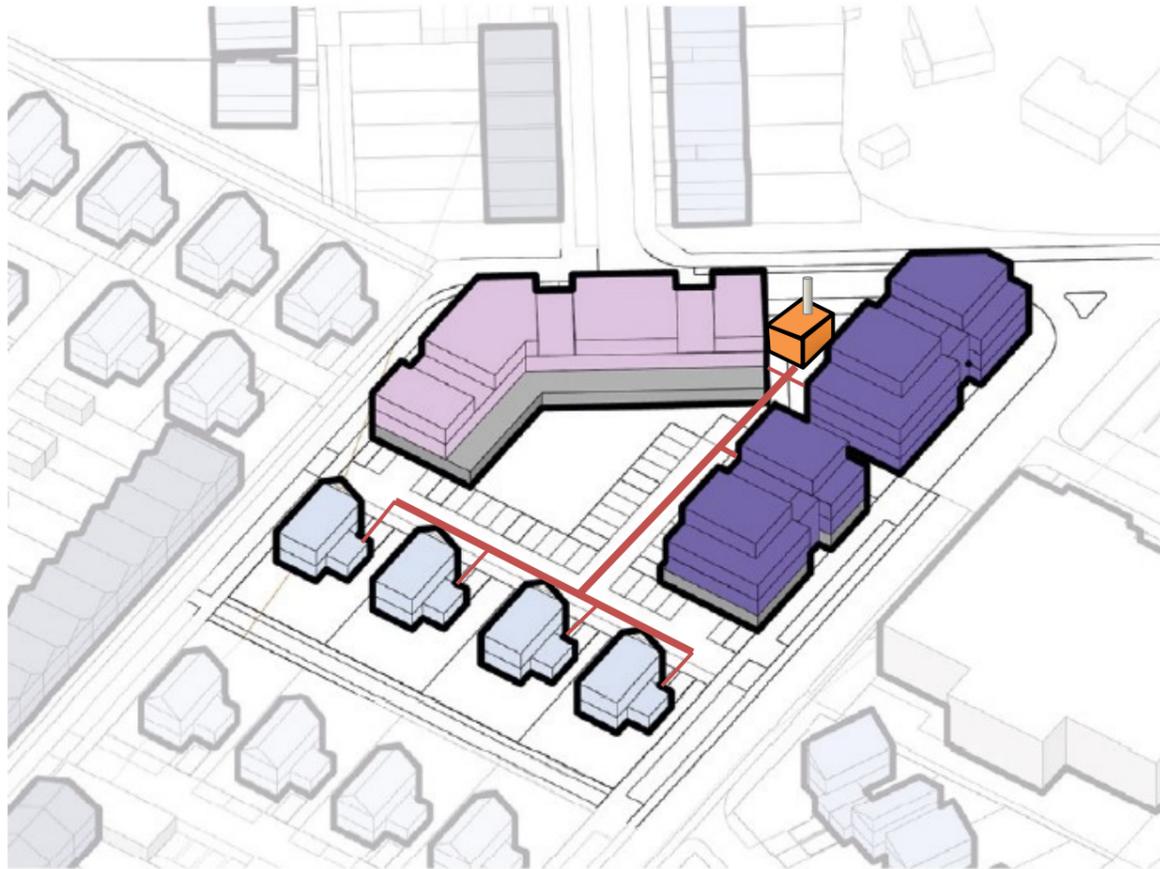


Schéma d'implantation possible d'une chaufferie mutualisée par micro-réseau de chaleur.

| SYNTHESE | | coût total | coût par logement |
|--|----------------------|--------------------------|-------------------|
| PRODUCTION CHAUFFERIE ANNUELLE | <i>Mwhep PCI /an</i> | 265,18 | |
| PUISSANCE INSTALLEE | <i>kW</i> | 201,36 | |
| PUISSANCE DE LA CHAUDIERE BIOMASSE | <i>kW</i> | 100,00 | |
| VOLUME DE BOIS CONSOMMEE | <i>m3</i> | 259,98 | |
| CONSOMMATION BOIS | <i>Mwh PCI</i> | 180,32 | |
| CONSOMMATION GAZ | <i>Tonnes</i> | 45,08 | |
| APPROCHE FINANCIERE PREVISIONNELLE | | | |
| INVESTISSEMENT CHAUFFERIE | | 110 746,94 € | |
| INVESTISSEMENT SOUS STATION | | 42 000,00 € | |
| INVESTISSEMENT RESEAU | | 26 250,00 € | |
| | <i>€ HT</i> | 178 996,94 € | |
| | <i>€ TTC</i> | 214 796,33 € | 5 238,93 € |
| AMORTISSEMENT SUR 20 ANS | | 10 739,82 € | 261,95 € |
| Mensualité | | 894,98 € | 21,83 € |
| P1 / achat combustible | <i>€/an</i> | 9 656 | 235,52 € |
| P2 / petit entretien | | | 359,06 € |
| P3 / maintenance et remplacement de pièces | <i>€/an</i> | 14 721 | - € |
| Facture annuelle | € TTC | 24 378 | 594,58 € |
| Facture mensuelle | € TTC | 2 031 | 49,55 € |
| | | Coût du kWh € TTC | 0,13 € |
| Emission CO2 | <i>tonnes</i> | 12,9 | 0,31 |

La solution combinée biomasse / gaz engendre des émissions de gaz à effet de serre importantes issues de la combustion du gaz naturel lorsqu'il apporte l'appoint.

L'approche économique ci-dessus est établie en l'absence de recours au soutien du Fonds Chaleur. Considérant un amortissement sur 20 ans, une acquisition et un portage de la chaufferie par la copropriété (donc sans rémunération d'intermédiaire de gestion), l'intégration de l'ensemble des coûts P1, P2 et P3 et de l'amortissement de l'investissement aboutit à un prix de vente de la chaleur de 0,13 €/kWh produit ou 0,16 € par kWh consommé, soit un coût équivalent à l'électricité.

L'amélioration de ce coût suppose :

- Une optimisation du linéaire de réseau interne pour augmenter la densité thermique
- L'optimisation du procédé de chaufferie afin d'éviter le recours à l'appoint gaz qui nécessite d'équiper de deux chaudières différentes la chaufferie : les chaufferies bois en cascade sont une piste.
- Le recours aux Fonds Chaleurs permet de limiter le coût d'investissement initial afin de rendre compétitif le prix de vente de la chaleur produite face au gaz naturel.

L'étude conclue donc à l'opportunité technique et environnementale de :

- Réaliser une boucle d'eau tempérée pour alimenter le programme de la ZAC
- Ou – en l'absence de solution mutualisée à l'échelle de la ZAC – d'approfondir la faisabilité de micro-réseau de chaleur à l'échelle des ilots les plus denses.

Scénarios de déploiement des EnR et modalités de mise en œuvre

L'étude de faisabilité de recours aux énergies renouvelables est une première étape permettant de préciser les pistes d'approvisionnement en EnR à mobiliser dans le cadre de l'opération. A ce stade, pour favoriser le développement des énergies renouvelables sur la ZAC, trois scénarios émergent :

1. Réaliser une étude de faisabilité pour la réalisation d'une boucle d'eau tempérée.
2. Prescrire aux promoteurs des ilots les plus denses (6,8,16,17 et 20) et des logements collectifs de réaliser un micro-réseau de chaleur alimenté par une ou plusieurs énergies renouvelables.
3. Prescrire un taux de couverture des besoins par les énergies renouvelables à chaque logement – en promouvant les solutions les plus adaptées au contexte, ilot par ilot (notamment la prise en compte des ombres portées).

- **Mise en œuvre du scénario 1 : faisabilité d'une boucle d'eau tempérée.**

L'étude de faisabilité est à réaliser pour déterminer le dimensionnement du dispositif au regard des consommations de la ZAC et ses sources d'approvisionnement. Celles-ci peuvent être multiples : géothermie sur nappe, sur sondes, captage de calories récupérées de bâtiments (par exemple, couplé au réseau de refroidissement du supermarché). L'étude définit également le montage économique afin d'établir le temps d'amortissement de l'ouvrage au regard du coût d'abonnement au service.

Le périmètre de la boucle d'eau : solution évolutive, elle nécessite cependant de garantir le taux de raccordement. La présence d'un équipement public, l'Étincelle au nord et du Super U au sud sont des potentiels de consommation intéressants à raccorder pour assurer le fonctionnement minimum de la boucle. Ce qui nécessite en amont un accord des parties concernées.

La maîtrise d'ouvrage de la boucle d'eau est à définir : soit ouvrage réalisé et exploité en régie par la collectivité compétente, soit réalisation et exploitation concédée à un opérateur.

Définition du modèle économique : abonnement au service couvrant les investissements, les coûts d'entretien et d'exploitation et les honoraires de gestion de l'exploitant.

Modalités juridiques et contractuelles pour assurer le raccordement des logements à la boucle d'eau : concrètement, chaque logement ou immeuble devra s'équiper d'une pompe à chaleur reliée à un échangeur thermique situé en interface de la boucle d'eau.

Pour l'alimentation de la bouche d'eau par doublet de forages :

- un forage test est à réaliser par le maître d'ouvrage pour déterminer le débit disponible : en cas de doute sur la capacité de la nappe, le maître d'ouvrage peut souscrire l'assurance AQUAPAC⁵.

⁵ Ce dispositif géré par la SAF Environnement couvre les risques géologiques liés à la possibilité d'exploitation énergétique de la ressource aquifère puis au maintien de ses capacités dans le temps (en général nappe d'eau souterraine à moins de 200 m de profondeur et pompes à chaleur d'une puissance thermique supérieure à 30 kW). **Le dispositif AQUAPAC offre une**

- Respect des normes pour les forages d'eau (NFX 10-999)
- Evaluation préalable du potentiel de la nappe et étude d'impact thermique sur la ressource EnR,
- Réinjection du fluide géothermal extrait dans l'aquifère d'origine,

Pour l'alimentation par champs de sondes dont la longueur cumulée des sondes est supérieure à 1000 mètres :

- réalisation obligatoire d'une sonde géothermique verticale test, d'un test de mesure in situ des propriétés thermiques du terrain (TRT) et d'une modélisation dynamique (sous-sol et surface) afin d'optimiser le dimensionnement des installations sous-sol.

Quelle que soit la ou les techniques mises en œuvre :

- Respect de la réglementation sous-sol : en particulier, les obligations réglementaires liées aux opérations de géothermie de minime importance encadrées par le décret de minime importance⁴ (en vigueur depuis le 1^{er} juillet 2015). Le décret précise les règles relatives aux droits et obligations des exploitants notamment en cas de dommages ainsi que celles relatives à l'arrêt d'exploitation. Il prévoit notamment que les travaux devront être réalisés par des entreprises prestataires de forage disposant des qualifications requises (*NB : la qualification « Qualiforage Module Nappe » répond notamment à cette exigence*)
- Respect de la réglementation des milieux naturels

- **Mise en œuvre du scénario 2 : prescrire aux promoteurs des programmes denses la mise en œuvre d'un micro-réseau de chaleur ou de chaufferie mutualisée, alimentée par une énergie renouvelables (champs de sondes, biomasse, solaire thermique...).**

- **Consultation d'un opérateur par ilot :** l'aménageur de la ZAC est en charge de la cession des ilots. Cet objectif suppose une unicité de maîtrise d'ouvrage, autrement dit qu'un promoteur unique ou un groupement de promoteurs soit en charge de concevoir l'ilot entièrement.
- **Contractualisation :** cette prescription s'inscrit dans le cahier des prescriptions annexée au CCCT et dans le CCCT.
- **Contrôle :** l'instruction du permis de construire intègre la conformité au CCCT et ses annexes : la description du système de chauffage sera à préciser pour obtenir le permis et à vérifier à l'achèvement des travaux.

double garantie et permet au maître d'ouvrage d'être indemnisé en cas d'échec (voir modalités complètes dans la plaquette AQUAPAC) :

La garantie de recherche, qui couvre le risque d'échec consécutif à la découverte d'une ressource en eau souterraine insuffisante pour le fonctionnement des installations tel qu'il avait été prévu.

La garantie de pérennité qui couvre pendant 10 ans le risque de diminution ou de détérioration de la ressource, en cours d'exploitation.

- **Mise en œuvre du scénario 3** : Prescrire un taux de couverture des besoins énergétique par les énergies renouvelables à chaque logement, en promouvant les solutions les plus adaptées

Pour faciliter le déploiement d'EnR, plusieurs dispositions sont conseillées :

- **Imposer un taux de couverture de la consommation par les EnR à actualiser à chaque phase opérationnelle** en fonction de la réglementation en vigueur : à l'heure actuelle, la RT 2012 exige 5 kWhep/m²/an. Un premier niveau d'exigence – *en l'absence des dispositions de la RBR 2020-* est de doubler cette exigence à 10 kWhep/m²/an.
- **Ne pas déployer le gaz naturel dans la ZAC** obligerait les acquéreurs à rechercher des solutions alternatives. Le scénario CET + bois ou CESI + PAC permet un taux de couverture par les EnR largement supérieur à l'exigence pour une facture annuelle comparable à la solution gaz.
- **Valoriser au maximum les apports solaires par les règles d'implantation des façades, des surfaces vitrées. Adapter les orientations des toitures selon l'emplacement par rapport aux immeubles voisins et à l'ombre portée ouest de la colline.** Intégrer une simulation d'ensoleillement de l'îlot dans le CPAP comme aide à la décision afin de permettre aux constructeurs d'optimiser les systèmes de production d'énergie par le soleil.

CONCLUSIONS

La RBR 2020 va mettre en œuvre le concept de bâtiments à énergie positive en limitant la consommation d'énergie de ces derniers.

Dans ce contexte, le développement des EnR individuelles comme l'énergie solaire thermique ou photovoltaïque constituera une piste d'action sérieuse. Une réflexion généralisée sur l'orientation, l'inclinaison des toitures et les ombres portées doit être menée sur l'ensemble du programme pour ainsi optimiser la production d'énergie. Le recours aux solutions collectives nécessite d'approfondir la faisabilité pour préciser la ressource disponible localement (géothermie sur sonde) et de garantir l'engagement des opérateurs immobiliers pour l'installation du matériel adapté.

Le recours aux énergies renouvelables dans la ZAC de la Paix nécessite de préciser le potentiel au regard de l'emplacement de la construction considérée et de la densité du programme.

| | ressources locales | faisabilité de recours sur la ZAC |
|--|---|-----------------------------------|
| solaire thermique | ombres portées à intégrer | oui |
| aérothermie | avec appoint | oui |
| géothermie | selon techniques et potentiel du sous-sol | à vérifier |
| biomasse | oui | oui |
| photovoltaïque | ombres portées à intégrer | oui |
| éolien | oui | non conseillé |
| hydraulique | exploitation de la ressource à étudier | à vérifier |
| biogaz, gaz de décharge, de récupération de l'industrie | non | non |
| Récupération de chaleur fatale | non | non |

Au-delà du potentiel, plusieurs actions peuvent favoriser le recours aux EnR :

- **La promotion des aides à l'investissement existantes** (Fonds Chaleur / Certificat d'Economie d'Energie, autres aides auprès des organismes financeurs : FEDER, Région..) auprès des futurs opérateurs.
- La définition de mesures incitatives par la collectivité et/ou l'aménageur : modulation des charges foncières, aides à l'investissement.
- La connaissance des besoins spécifiques des porteurs de projet pour établir avec elles les solutions les plus pertinentes.
- **L'anticipation des besoins propres à chaque installation**, notamment pour la production d'électricité photovoltaïque, afin de faciliter les réalisations.
- **L'accompagnement des entreprises et des particuliers dans les démarches techniques et administratives** que leurs projets pourraient engendrer. *Par exemple : réalisation d'un guide d'utilisation du chauffage et de la ventilation à destination de chaque nouvel entrant dans un logement.*
- L'intégration des impacts techniques des installations sur l'espace public : réseau électrique, transformateurs notamment.
- L'imposition de prescriptions à la construction dans les documents cadres (CPAP et CCCT, fiche de lot...). Cela peut se traduire par :
 - L'obligation de labellisation des nouveaux bâtiments (Bâtiment Bas Carbone, HQE, E+C-effinergie, Passiv Haus...);
 - **Le respect de certaines règles de labels sans pour autant demander la certification** : objectif d'étanchéité à l'air et des réseaux avec test obligatoire en fin de chantier, le suivi des consommations à l'échelle des bâtiments et l'information aux utilisateurs (par une application par exemple), l'imposition d'utiliser des matériaux biosourcés sur un pourcentage de la surface de plancher construite ...
 - **L'imposition de règles au bâtiment sur un secteur spécifique** : la construction de certains bâtiments en ossature bois, l'obligation d'utiliser des isolants écologiques, la mise en place de protections solaires pour les ouvrants sud, la mise en place d'une plateforme de compostage, l'obligation d'avoir des logements traversant, l'imposition d'isoler les murs par l'extérieur...
 - Le respect de niveaux de consommation énergétique définis :
 - o par exemple, couvrir 10 % de la consommation Cep du bâtiment,
 - o par exemple, pour les panneaux photovoltaïques, demander la couverture de tout ou partie des besoins réglementaires du calcul RT (Cep),
- **La mise en place d'ouvrages spécifiques améliorant le fonctionnement d'un équipement de production d'EnR** : par exemple, d'un équipement de récupération de chaleur fatale de type PowerPipe sur les collecteurs d'eaux usées d'un logement pour préchauffer l'ECS.

ETUDE DE TRAFIC ROUTIER A ALGRANGE - NILVANGE



PHASE 1 : DIAGNOSTIC DE LA SITUATION ACTUELLE

PHASE 2 : INTEGRATION CIRCULATOIRE DU PROJET

Présentation de l'opération

| | |
|---------------------------------|---|
| Situation de la zone d'étude | 1 |
| Objet de l'étude et déroulement | 2 |

Phase1 Diagnostic de la situation actuelle

| | |
|--|---|
| Charges de trafic et vitesses de circulation | 3 |
| Configuration du réseau | 4 |
| Problématiques en lien avec le fonctionnement des carrefours | 5 |
| Problématiques en lien avec le fonctionnement des carrefours | 6 |
| Problématiques en lien avec le fonctionnement des carrefours | 7 |
| Problématiques au sein des rues | 8 |
| Analyse des modes actifs sur la zone | 9 |

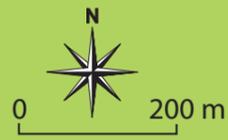
Phase 2 ZAC de la Paix - Intégration circulatoire du projet

| | |
|---|----|
| Présentation du projet d'aménagement | 10 |
| Analyse du schéma de circulation et propositions d'adaptation | 11 |
| Hypothèse de génération de trafic | 12 |
| Affectation du trafic sur le réseau | 13 |
| Report de trafic et transit potentiel | 14 |
| Trafic projeté aux heures de pointe | 15 |

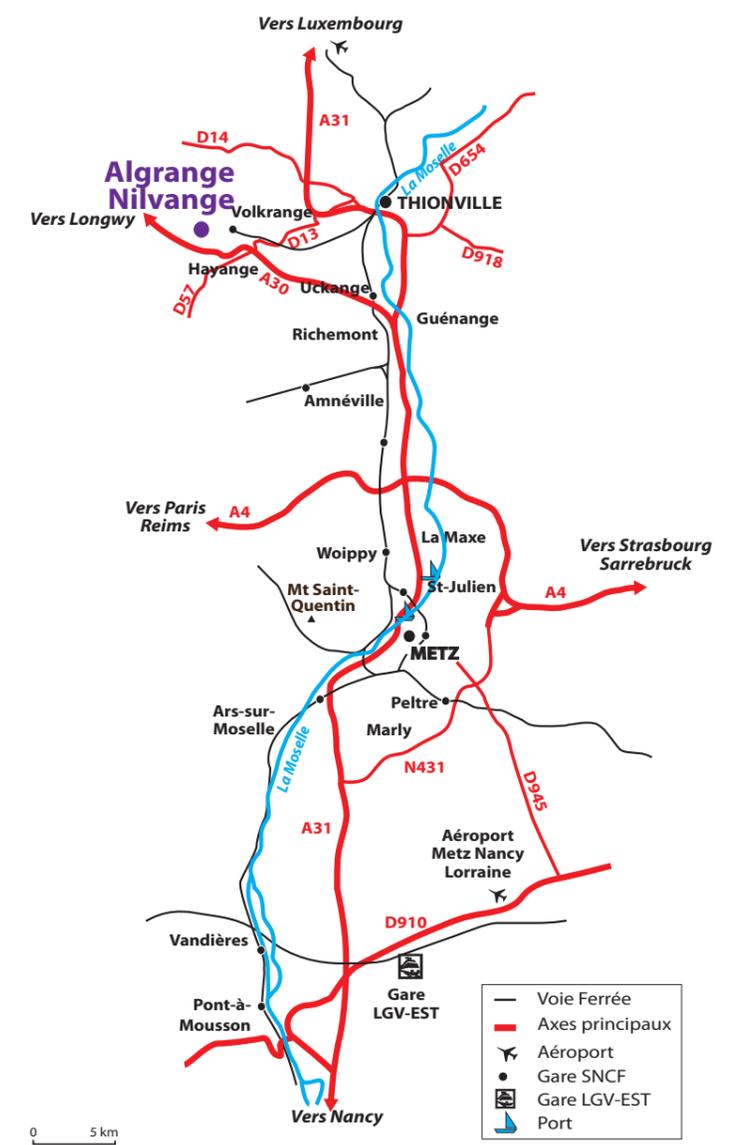
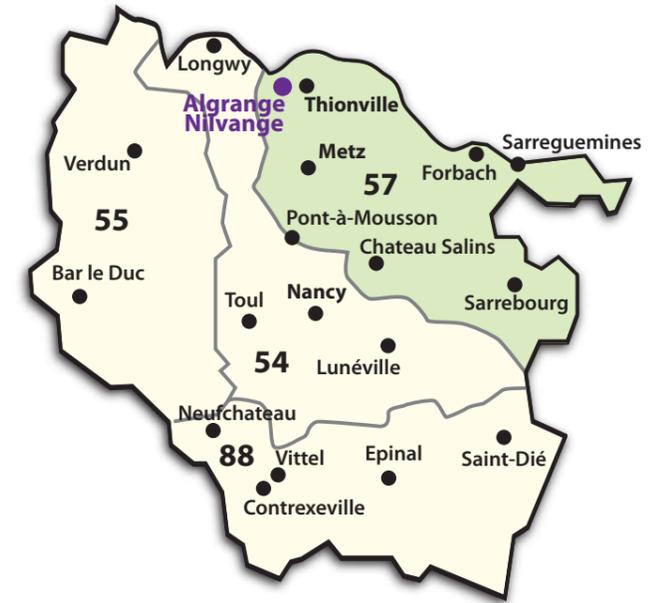
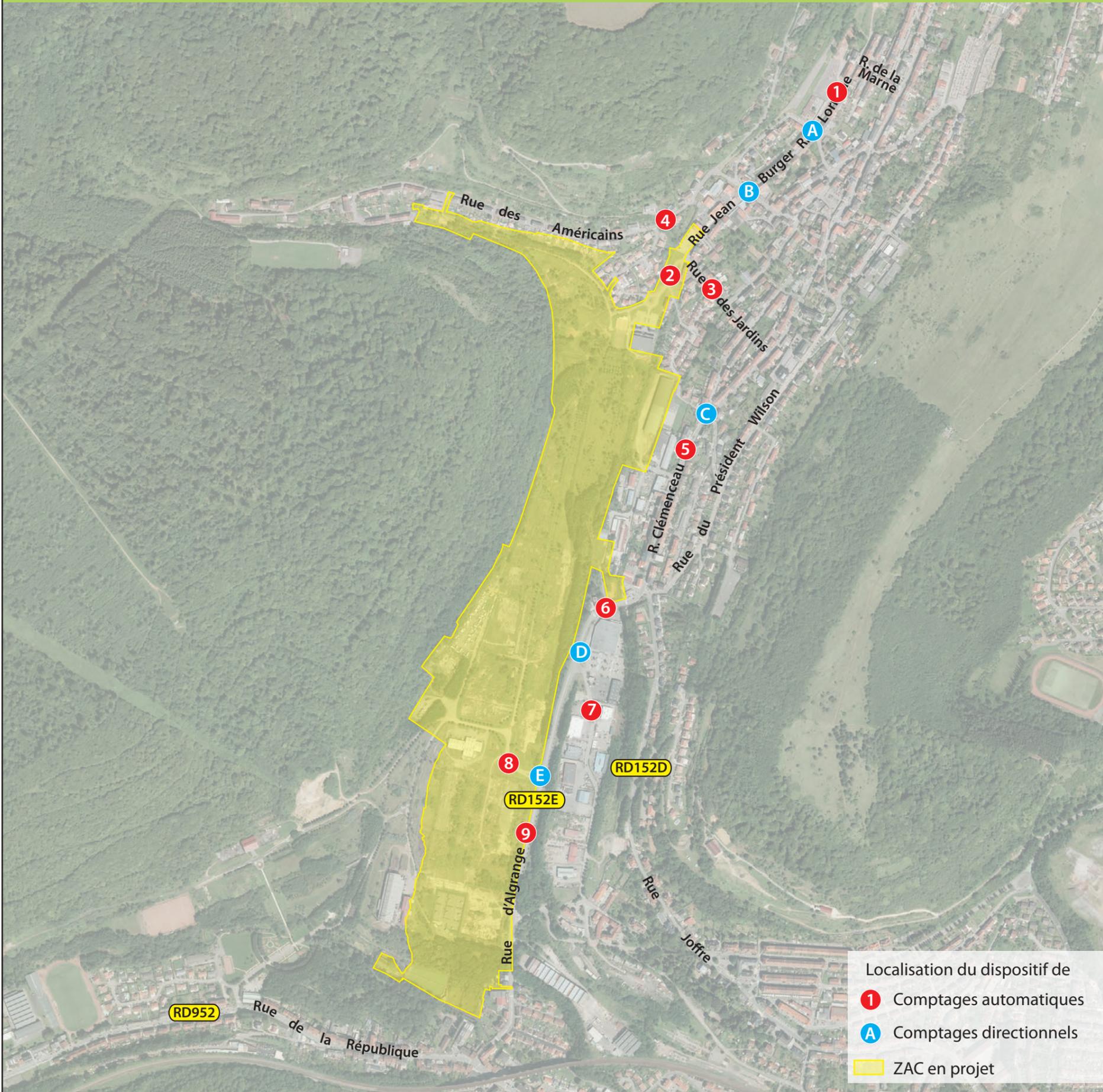
| | |
|--|----|
| Attendus circulatoires sur le réseau | 16 |
| Choix du plan de circulation - Plan initial | 17 |
| Choix du plan de circulation - Plan adapté et critère de choix | 18 |
| Aménagement interne à la ZAC | 19 |
| Réseau en section courante à aménager | 20 |
| Mode d'emploi du double sens cyclable et intérêt d'une Z30 | 21 |
| Etude de capacité de carrefours – Principes généraux | 22 |
| Proposition d'aménagement de carrefour : | |
| - Rue de Lorraine / Rue de la Poste | 23 |
| Proposition d'aménagement de carrefour : | |
| - Rue des Jardins / Rue Jean Burger | 24 |
| Proposition d'aménagement de carrefour : | |
| - Rue du Président Poincaré / Rue Clémenceau | 25 |
| Proposition d'aménagement de carrefour : | |
| - RD152E / Accès site de la Paix | 26 |
| Proposition d'aménagement de carrefour : | |
| - Accès site de la Paix / Accès SUPER U | 27 |
| Bilan de l'étude et préconisations d'aménagement | 28 |

Annexes

| |
|--|
| Annexe 1 : comptages automatiques |
| Annexe 2 : comptages directionnels |
| Annexe 3 : détails des calculs des capacités |



SITUATION 01



Objet

La présente étude s'inscrit dans le cadre du projet d'aménagement de la ZAC de la Paix à Algrange. Le projet est localisé sur l'ancienne zone industrielle de la Paix, le long de la RD152E jusqu'à la salle polyvalente de l'Étincelle et la rue des Américains.

Cette ZAC à dominante habitat est susceptible d'accroître le trafic sur le réseau viaire environnant et d'en perturber son fonctionnement.

C'est dans ce contexte que la société IRIS Conseil est missionnée par la communauté d'agglomération du Val de Fensch pour l'étude de génération de trafic et d'impacts circulatoires du projet d'implantation de la ZAC de la Paix. Cette étude a pour objectif :

- L'élaboration d'un diagnostic circulatoire de la situation actuelle,
- L'évaluation de la génération de trafic liée à l'implantation du projet,
- L'identification des attendus circulatoires sur le réseau environnant.

Déroulement

L'étude se décompose en 2 étapes :

Etape 1 : Diagnostic de la situation actuelle

Cette phase consiste en un diagnostic des mouvements circulatoires et des déplacements sur la zone d'étude, qui s'organise selon deux volets :

- Les recueils de la mobilité : comptages automatiques effectués du jeudi 21 au mercredi 27 septembre 2017, enquêtes directionnels aux carrefours effectués le mardi 26 septembre 2017,
- L'analyse situationnelle et fonctionnelle : caractéristiques du réseau, fonctionnement et usage de la voirie, fonctionnement des carrefours

Etape 2 : Etude d'intégration circulatoire du projet – Préconisations d'aménagement

Cette deuxième phase consiste en l'analyse des impacts du projet sur le réseau de reconnexion et aboutit, le cas échéant, à la formulation de préconisations d'aménagements.

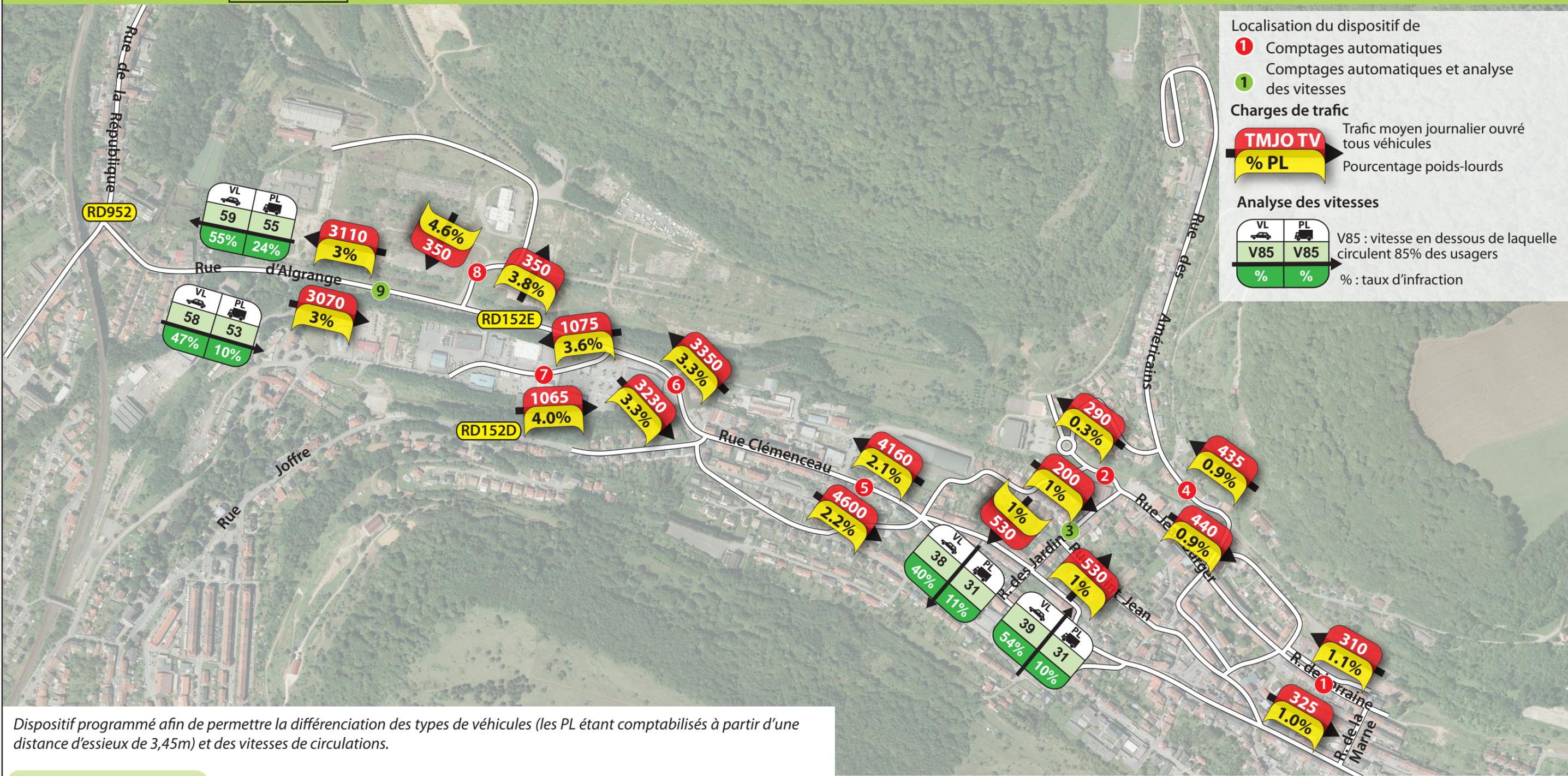
- Intégration du projet de la ZAC, étude de génération et d'affectation des trafics
- Vérification capacitaire des aménagements actuels et projetés aux carrefours de reconnexion et détermination des impacts circulatoires
- Formulation, le cas échéant, de préconisations permettant de résorber les dysfonctionnements circulatoires attendus aux carrefours de reconnexion



Glossaire :

| | |
|------|-----------------------------------|
| BEV | Bande d'Eveil de Vigilance |
| HP | Heure de Pointe |
| HPM | Heure de Pointe du Matin |
| HPS | Heure de Pointe du Soir |
| PL | Poids Lourds |
| PMR | Personne à Mobilité Réduite |
| RC | Réserve de Capacité |
| SLT | Signalisation Lumineuse de Trafic |
| TAD | Tourne à Droite |
| TAG | Tourne-à-Gauche |
| TC | Transports en Commun |
| TMJO | Trafic Moyen Journalier Ouvré |
| TV | Tous Véhicules |
| UVP | Unité de Véhicule Particulier |
| VL | Véhicule Léger |

CHARGES DE TRAFIC ET ANALYSE DES VITESSES 03



Dispositif programmé afin de permettre la différenciation des types de véhicules (les PL étant comptabilisés à partir d'une distance d'essieux de 3,45m) et des vitesses de circulations.

Charges de trafic

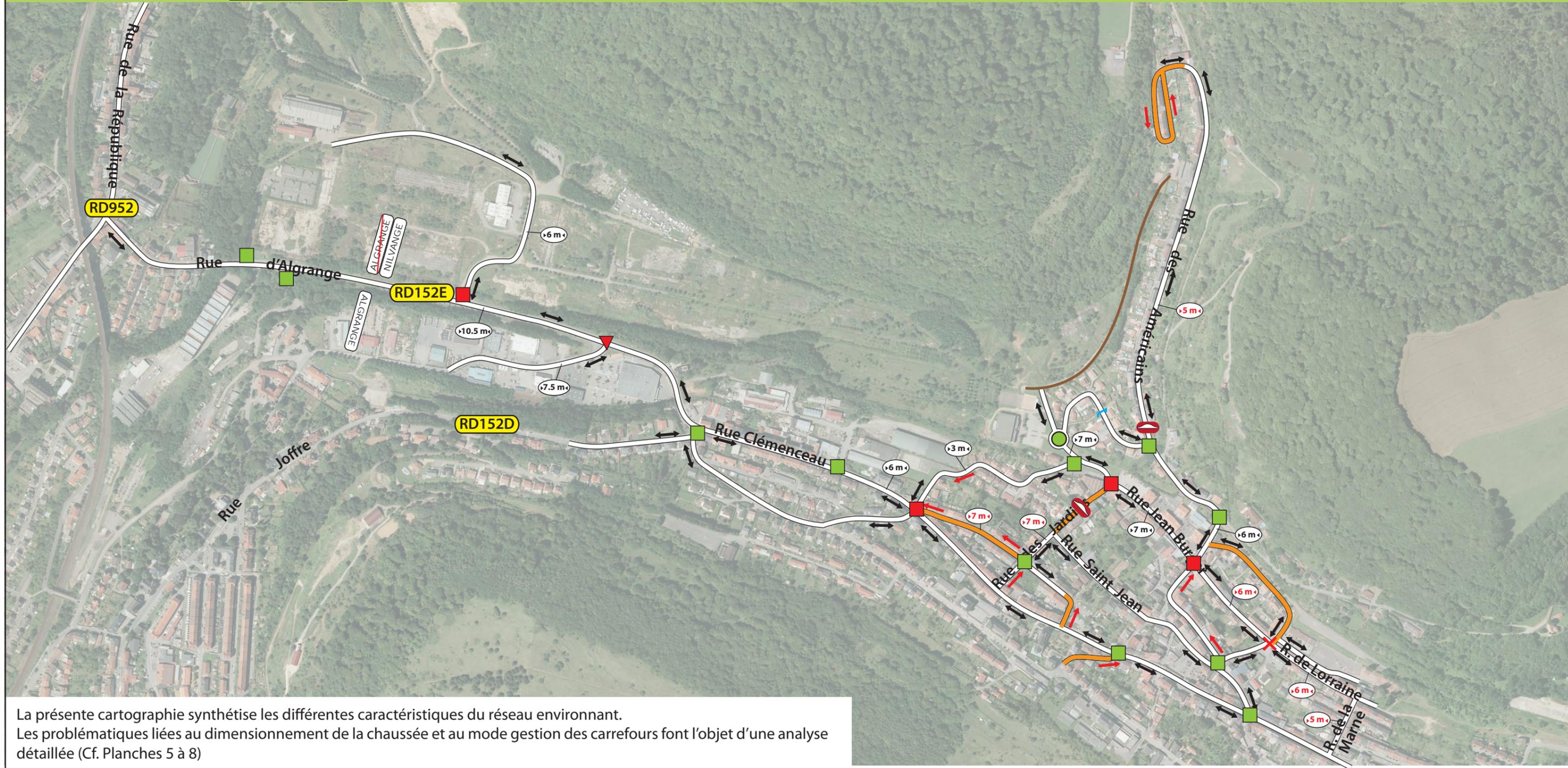
- ⇒ Trafic important sur la RD152E (entre 6000 et 8000 véhicules/jour, sens confondus) selon les sections, mais adapté à sa fonction de réseau structurant
- ⇒ Les niveaux de trafic sont relativement faibles (<530 véhicules/jour et par sens) sur le réseau de desserte et sur les potentiels accès à la ZAC
- ⇒ La part de PL est relativement peu importante sur l'ensemble du réseau (un maximum d'environ de 250 PL recensés sur la RD152E, sens confondus)

Vitesses de circulation

Le V85 définit la vitesse en dessous de laquelle circulent 85% des véhicules. Cette notion permet de discriminer les comportements extrêmes et de présenter une vision représentative des vitesses de circulation.

- ⇒ Vitesses excessives sur la rue des Jardins, limitée à 30 km/h (40% à 54% d'infraction recensé selon le sens de circulation) et sur la RD152E, limitée à 50 km/h (47% à 55% d'infraction). Ces infractions sont liées à une largeur de chaussée confortable et propice aux vitesses de circulation élevées.

Le détail horaire des comptages automatiques se trouvent en annexes.



La présente cartographie synthétise les différentes caractéristiques du réseau environnant. Les problématiques liées au dimensionnement de la chaussée et au mode gestion des carrefours font l'objet d'une analyse détaillée (Cf. Planches 5 à 8)

Hiérarchisation du réseau

- o Axes structurant la zone d'étude :
⇒ RD152E – (Rue Clémenceau et Rue d'Algrange)
- o Axes de desserte locale :
⇒ Rue Jean Burger
⇒ Rue des Jardins

A noter limitation des vitesses de circulation globalement à 50 km/h et ponctuellement à 30 km/h

Gestion des carrefours

- ✕ Priorité à droite
- STOP
- Giratoire
- ▼ Cédez-le-Passage
- Gestion adaptée
- Gestion problématique

Limitation de vitesses

- 30 km/h
- ↔ Double sens
- Sens unique

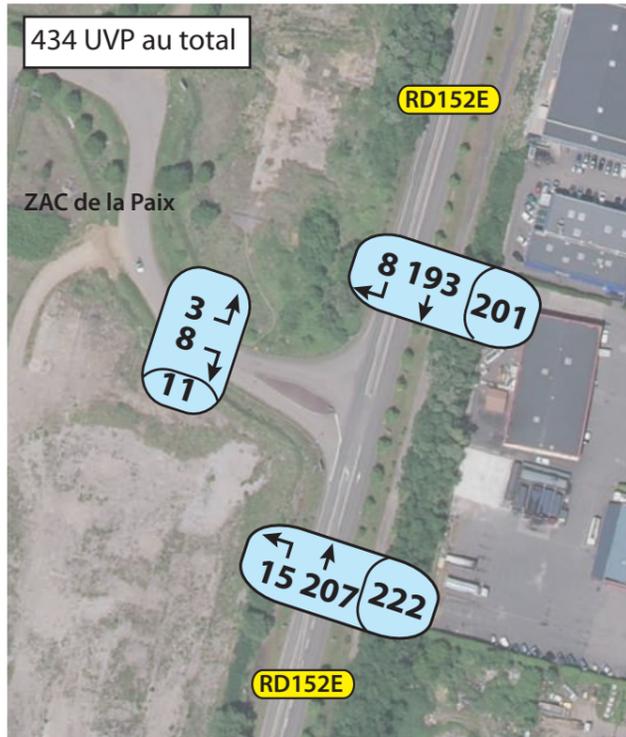
Sens de circulation

Largeur de voirie

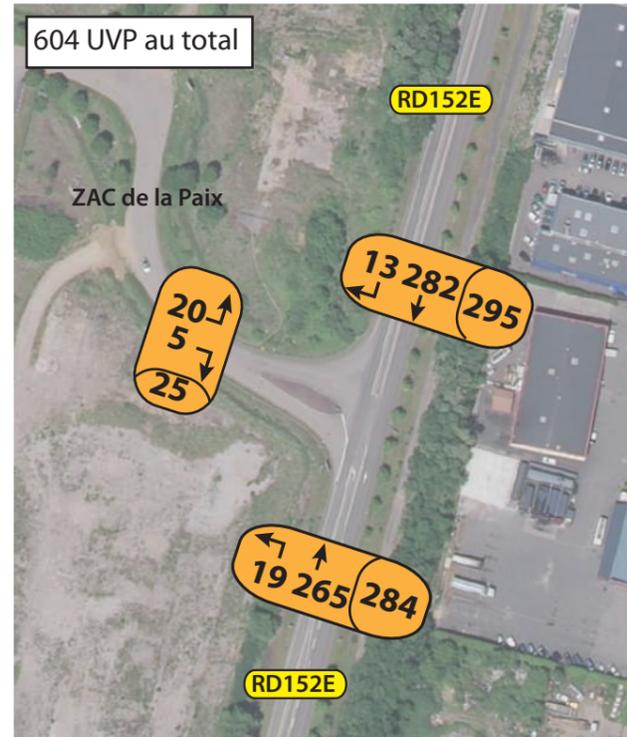
- ◁ 7 m ▷ Largeur adaptée
- ◁ 7 m ▷ Largeur problématique
- ⏸ Ralentisseur
- ⚡ Barrière
- Section courante
- Sentier

CARREFOUR RD152E / DESSERTE PRINCIPALE DE LA ZAC DE LA PAIX

HPM DE 07H45 A 08H45



HPS DE 16H30 A 17H30



Mode de gestion : Stop

Visibilité/Lisibilité : conforme

Géométrie :

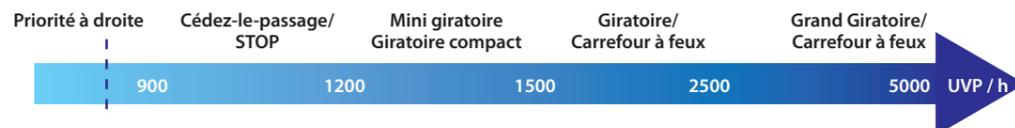
- ⇒ Présence d'une voie de stockage au Tourne-à-Gauche (TAG) d'une longueur de 6 véhicules
- ⇒ Carrefour très évasé permettant l'attente de plusieurs véhicules de front au Stop

Intégration des modes actifs :

- ⇒ Absence de traversées piétonnes au droit du carrefour
- ⇒ Absence d'aménagement cyclable

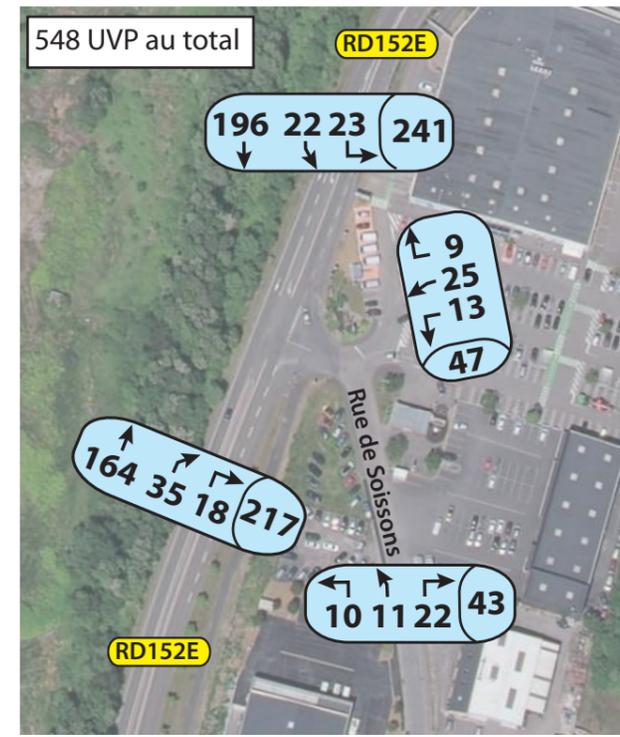
Capacité à écouler les trafics : Bonne

Approche de la conformité du mode de gestion au regard des trafics écoulés :



CARREFOUR RD152E / RUE DE SOISSONS

HPM DE 08H00 A 09H00



Mode de gestion : Cédez-le-passage

Visibilité/Lisibilité : conforme

Géométrie :

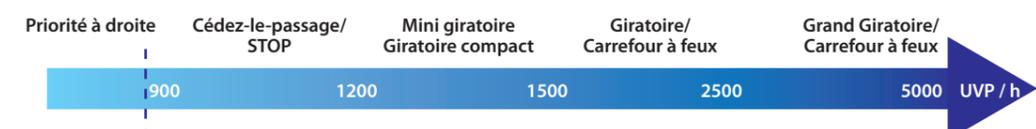
- ⇒ Présence d'une voie de stockage au Tourne-à-Gauche (TAG) d'une longueur de 5 véhicules
- ⇒ Présence de voies d'accélération et de déclaration facilitant l'accès à la rue de Soissons : intérêt faible et même défavorable en termes de sécurité (accentuation des vitesses) du fait de la limitation à 50 km/h sur l'axe principal

Intégration des modes actifs :

- ⇒ Absence de traversées piétonnes au droit du carrefour
- ⇒ Absence d'aménagement cyclable

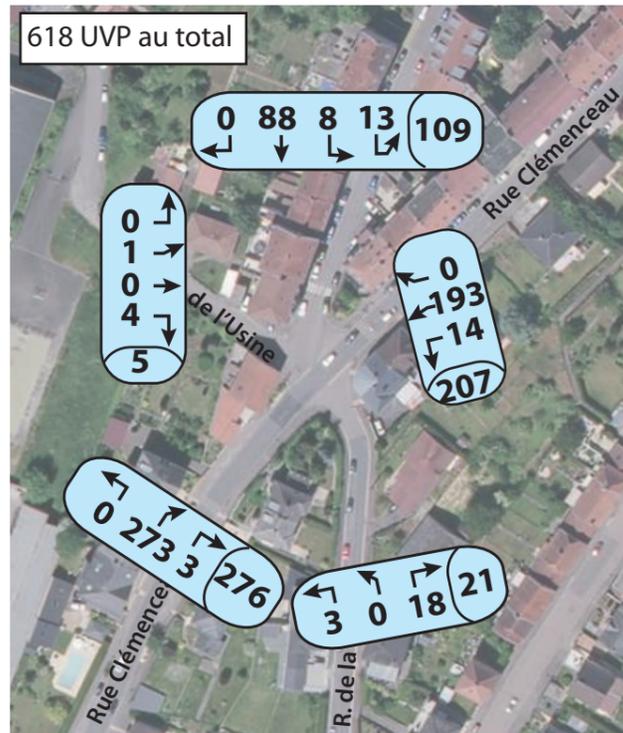
Capacité à écouler les trafics : Bonne

Approche de la conformité du mode de gestion au regard des trafics écoulés :

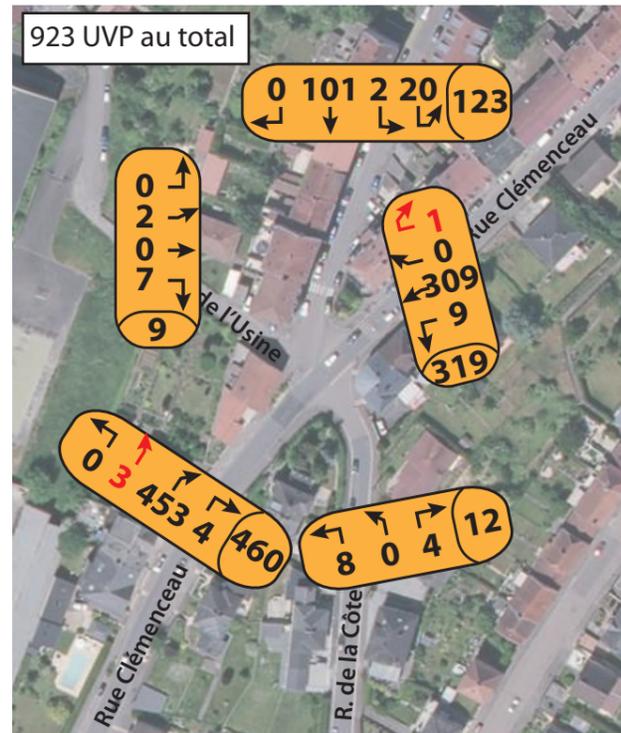


CARREFOUR RUE CLEMENCEAU / CHEMIN DE L'USINE / RUE DE LA COTE / RUE POINCARE

HPM DE 07H45 A 08H45



HPS DE 17H15 A 18H15



0 25 m

Mode de gestion : Stop

Visibilité/Lisibilité :

⇒ **Visibilité défaillante depuis la rue de la Côte** : 4 s. de visibilité à gauche (pour 6s. minimum recommandé en urbain). Présence d'un miroir, mais positionné tellement loin qu'il est difficilement utilisable

⇒ **Lisibilité défaillante du débouché du chemin de l'Usine et de la rue du Président Poincaré sur le carrefour** : 15 m de largeur entre trottoir laisse penser à un accès en double sens, alors que ces voies sont configurées en sens unique

Géométrie :

⇒ **Carrefour évasé** côté chemin de l'Usine

Intégration des modes actifs :

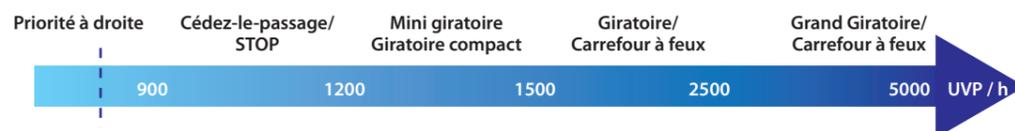
⇒ 2 passages piétons traversant la rue Clémenceau et la rue Poincaré recensés avec abaissé

⇒ **Absence de traversées piétonnes sur les rues secondaires**

⇒ **Absence d'aménagement cyclable**

Capacité à écouler les trafics : **Bonne**

Approche de la conformité du mode de gestion au regard des trafics écoulés :



Projection à l'horizon d'ouverture de la ZAC de la Paix : Trafic sortant de la rue Poincaré potentiellement important : Prévoir réaménagement du carrefour ?

CARREFOUR RUE DES JARDINS / RUE JEAN BURGER / ACCES A « L'ETINCELLE »



Mode de gestion : Stop

Visibilité/Lisibilité :

⇒ **Lisibilité correcte**

⇒ **Visibilité limitée** depuis la rue Jean Burger (Nord) notamment dû à la présence de bâti

Géométrie :

⇒ **Mouvement prioritaire présentant une courbe marquée** et occasionnant un chevauchement par les véhicules de la voie inverse

Intégration des modes actifs :

⇒ **Absence d'aménagement cyclable**

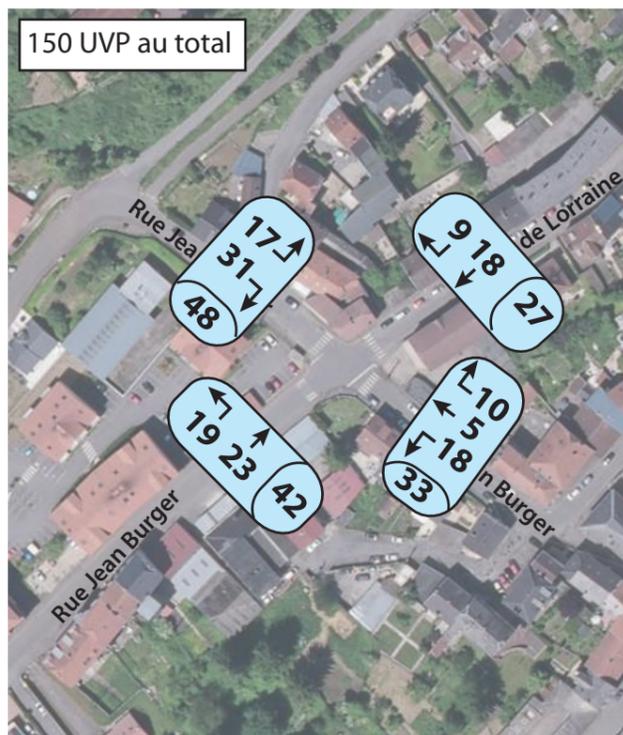
⇒ **Absence de traversée piétonne**



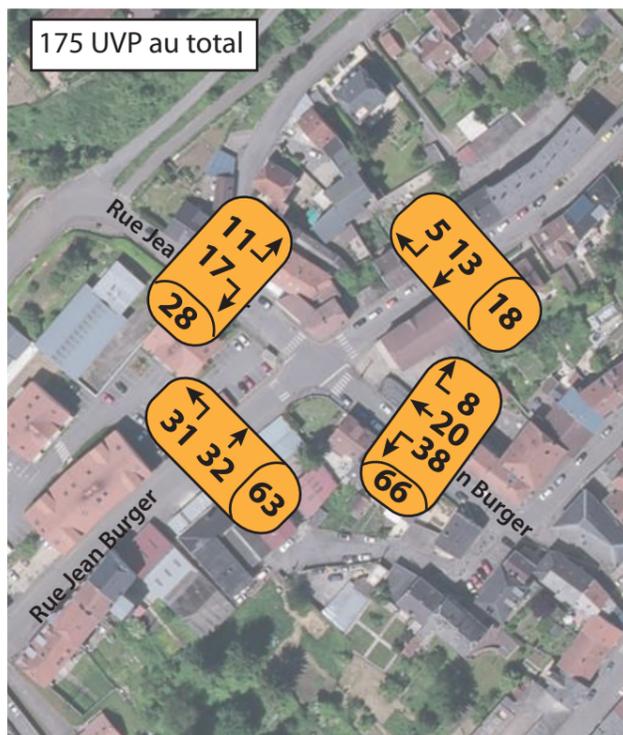
Projection à l'horizon d'ouverture de la ZAC de la Paix : Trafic potentiellement important : Risque de conflits pour les flux en attente au TAG (Jardins vers Etincelle) : Prévoir modification du mode de gestion du carrefour ?

CARREFOUR RUE JEAN BURGER / RUE DE LORRAINE

HPM DE 07H45 A 08H45



HPS DE 16H45 A 17H45



0 50 m

Mode de gestion : Stop

Visibilité/Lisibilité :

⇒ **Visibilité limitée** vers le nord en sortie du quartier des Américains

Géométrie :

⇒ **Adaptée au mode de gestion**

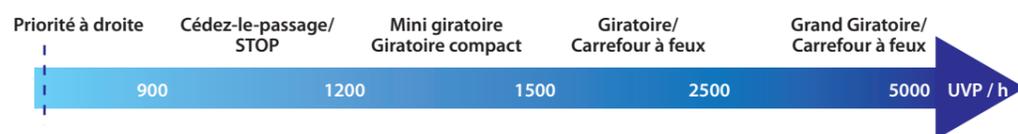
Intégration des modes actifs :

⇒ **Présence de traversées piétonnes mais dérogeant aux normes d'accessibilité (absence d'abaissés et de Bande d'Eveil à la Vigilance)**

⇒ **Absence d'aménagement cyclable**

Capacité à écouler les trafics : **Bonne**

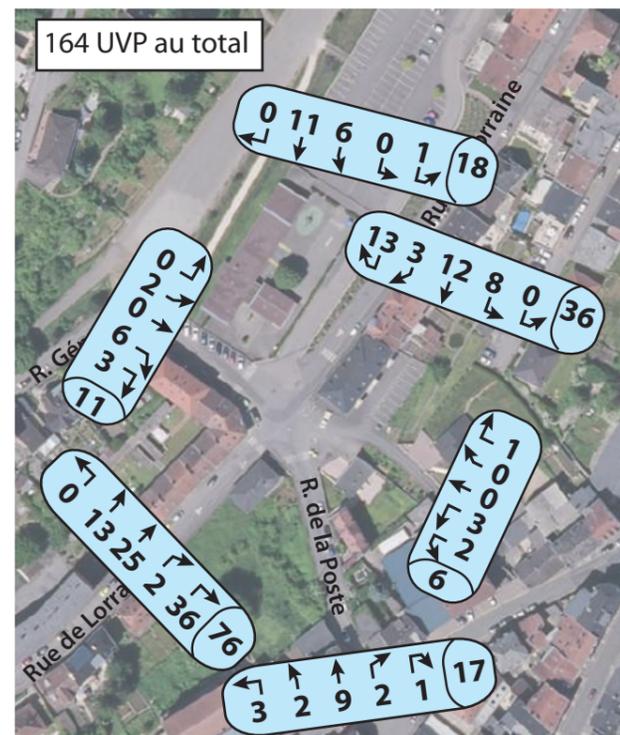
Approche de la conformité du mode de gestion au regard des trafics écoulés :



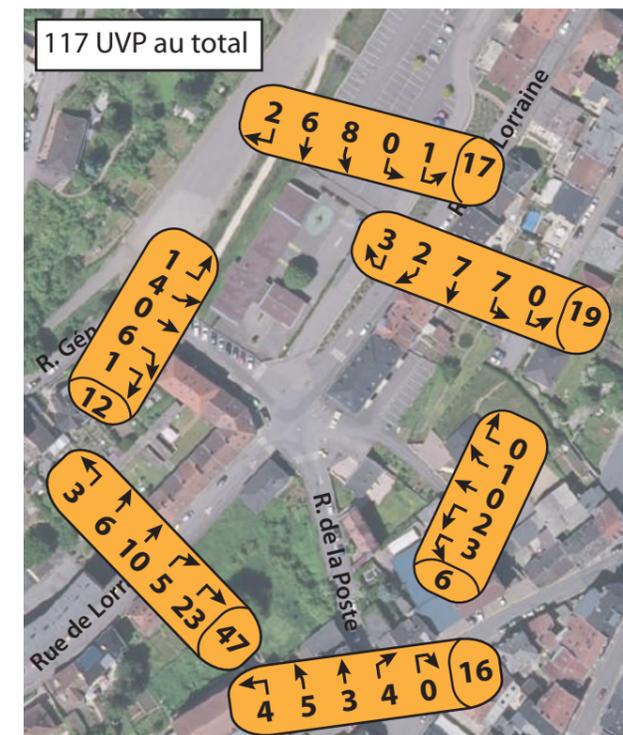
Carrefour pouvant nécessiter un réaménagement : vérifier la pertinence et l'intérêt au regard des trafics de la ZAC de la Paix empruntant l'intersection

CARREFOUR RUE DE LORRAINE / RUE DE LA POSTE

HPM DE 08H00 A 09H00



HPS DE 16H45 A 17H45



0 50 m

Mode de gestion : Priorité à droite

Visibilité/Lisibilité :

⇒ **Lisibilité défailante** du fait de la multiplicité des branches et de l'évasement du carrefour

Géométrie :

⇒ **Carrefour évasé** localisé à l'intersection de 6 rues

Intégration des modes actifs :

⇒ **Présence de traversées piétonnes mais dérogeant aux normes d'accessibilité (absence d'abaissés et de Bande d'Eveil à la Vigilance)**

⇒ **Perte de continuité piétonne depuis la rue de Lorraine sur la rue menant à l'école élémentaire**

⇒ **Absence d'aménagement cyclable**

Capacité à écouler les trafics : **Bonne**

Approche de la conformité du mode de gestion au regard des trafics écoulés :



Carrefour pouvant nécessiter un réaménagement : vérifier la pertinence et l'intérêt au regard des trafics de la ZAC de la Paix empruntant l'intersection

Rue des Américains

- ⇒ 5 m de largeur de chaussée
- ⇒ Circulation en double sens contrainte par le stationnement sur chaussée
- ⇒ Impossibilité pour la rue d'accueillir un trafic important dans sa configuration actuelle



Projection à l'horizon d'ouverture de la ZAC de la Paix : voie pouvant difficilement accueillir un trafic supplémentaire dans l'état : configuration à sens unique à envisager ou maintien à double sens et interdiction du stationnement sur chaussée ?

Rue de Lorraine

- ⇒ Largeur de chaussée de 6 m
- ⇒ Présence de stationnement sur chaussée empêchant la circulation en double sens



Voies nécessitant un réaménagement de voirie dans le cadre de l'augmentation de trafic liée à la ZAC de la Paix : interdiction du stationnement sur chaussée ?

Rue du Président Poincaré et rue des Jardins

- ⇒ Largeur de chaussée de 7 m pour un sens unique de circulation
- ⇒ Présence importante de stationnement à cheval sur trottoir
- ⇒ Gêne au déplacement des piétons



Rue du Président Poincaré



Rue des Jardins



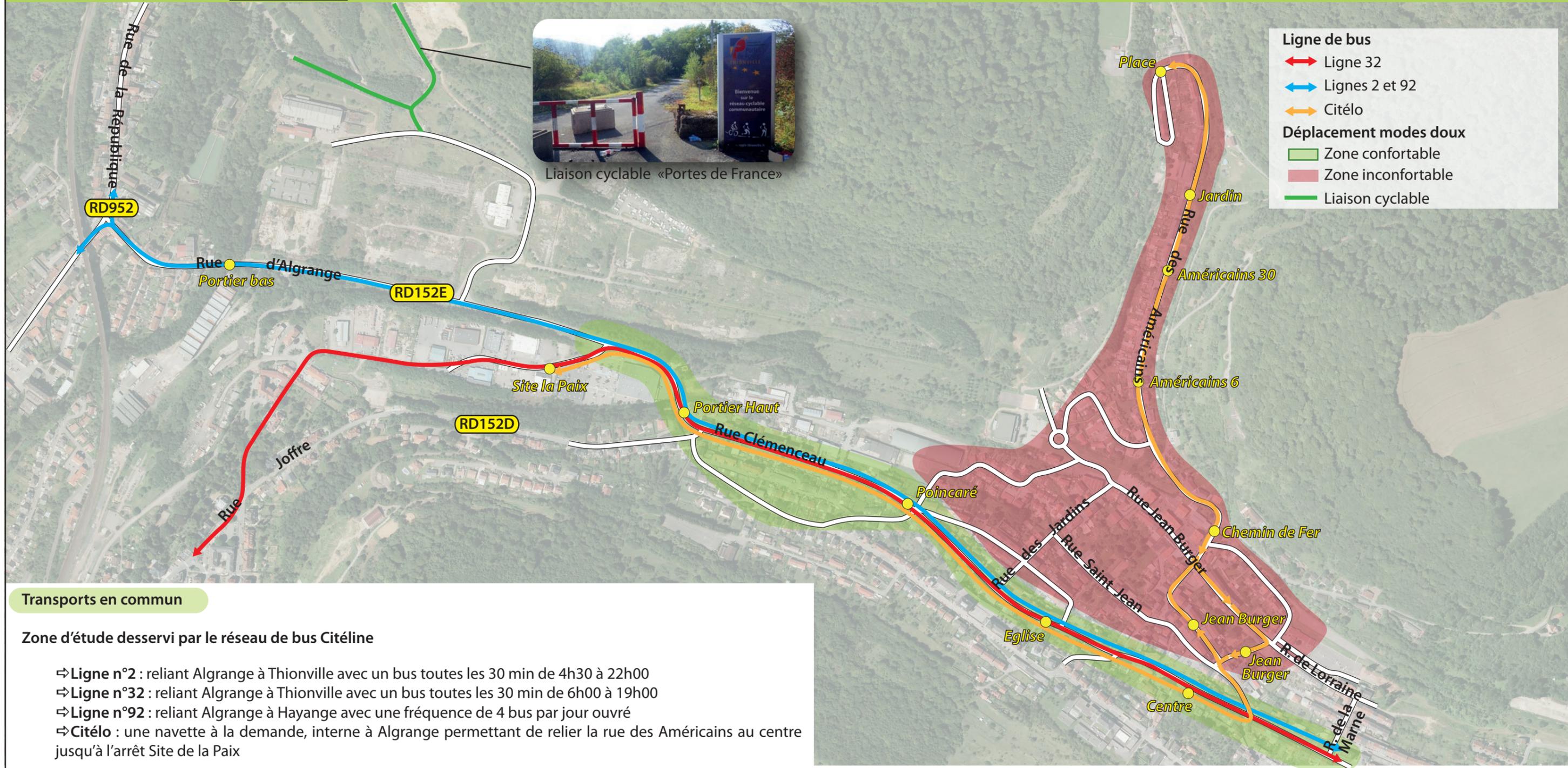
Voies nécessitant un réaménagement de voirie dans le cadre de l'augmentation de trafic liée à la ZAC de la Paix : recalibrage ou matérialisation de stationnement sur chaussée ?

Rue de la Marne

- ⇒ Largeur de chaussée de 5 m
- ⇒ Entrecroisement des véhicules à vitesse réduite



Voies nécessitant une réflexion dans le cadre de l'augmentation de trafic liée à la ZAC de la Paix : mise à sens unique ?



Transports en commun

Zone d'étude desservi par le réseau de bus Citéline

- ⇒ Ligne n°2 : reliant Algrange à Thionville avec un bus toutes les 30 min de 4h30 à 22h00
- ⇒ Ligne n°32 : reliant Algrange à Thionville avec un bus toutes les 30 min de 6h00 à 19h00
- ⇒ Ligne n°92 : reliant Algrange à Hayange avec une fréquence de 4 bus par jour ouvré
- ⇒ Citélo : une navette à la demande, interne à Algrange permettant de relier la rue des Américains au centre jusqu'à l'arrêt Site de la Paix

La zone est également desservie par une liaison interurbaine (Ligne n°47 du réseau Tim) reliant Metz à Algrange (arrêt Portier Haut) avec une fréquence de 4 bus par jour.

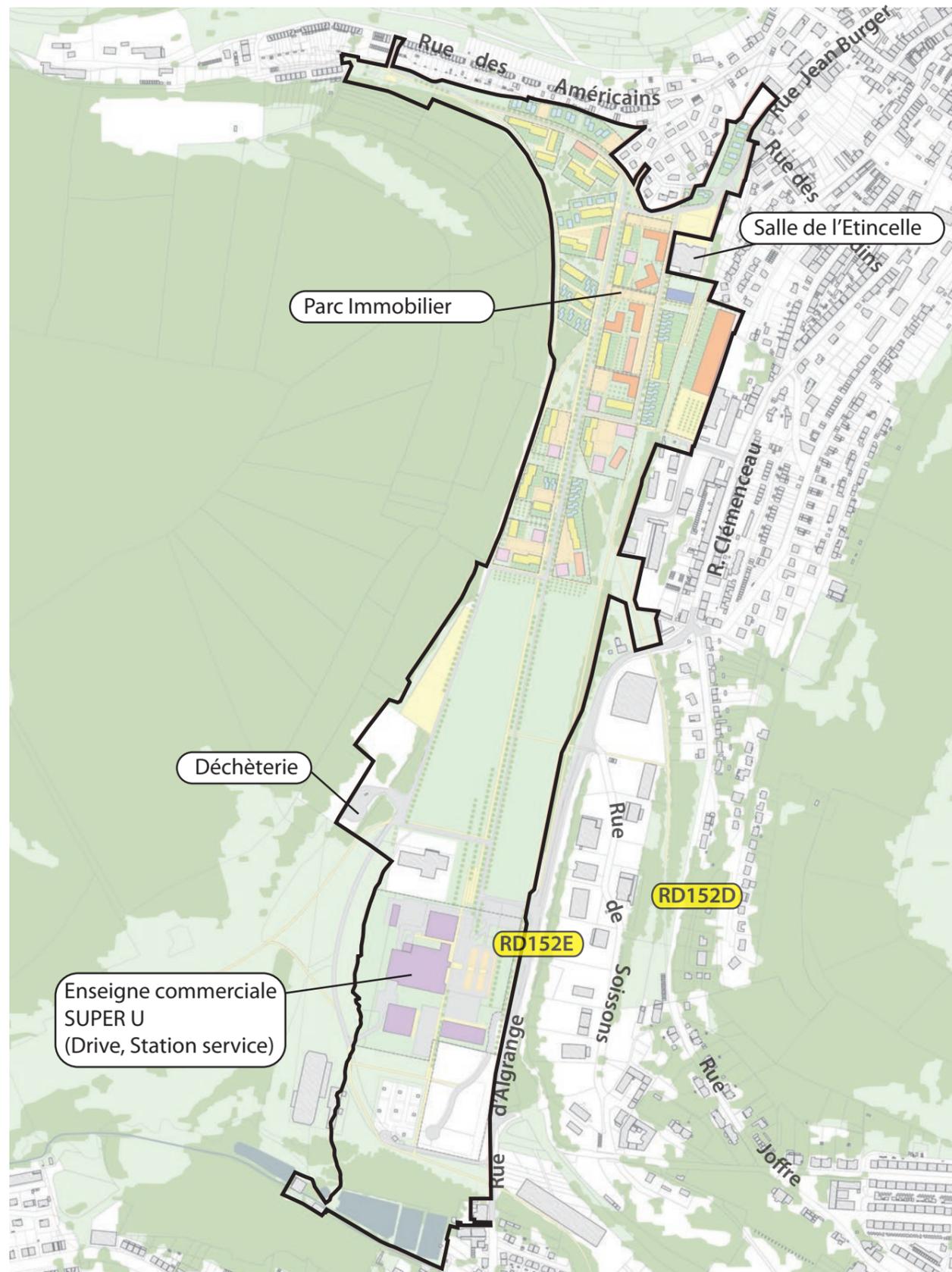
Aménagement Piéton et Cyclable

- ⇒ Infrastructures de la partie haute d'Algrange (rue Clémenceau) globalement conformes aux normes d'accessibilités PMR
- ⇒ Infrastructures de la partie basse (rue des Jardins à rue de Lorraine notamment) rarement conformes aux normes d'accessibilité PMR
- ⇒ Zone d'étude dépourvue d'aménagement cyclable à l'exception du débouché de la liaison cyclable «Portes de France» en provenance de Fontoy.

Bilan :

Des aménagements piétons et des lignes de bus plus attractifs pour la partie haute d'Algrange que la partie basse.

PROJET D'AMENAGEMENT



Programmation de la ZAC

- Parc immobilier de 547 logements (regroupant collectif et individuel)
- Enseigne commerciale de 2500 m² de surface de vente (transfert de l'enseigne Super U localisée actuellement sur la rue de Soissons)
- Activité de 375 m² de surface de plancher consacré à une maison des associations / maison du projet
- Agrandissement de la déchèterie d'Algrange (1590 m² actuellement) dans les mêmes proportions que la déchèterie d'Hayange (4770 m² actuellement)
- Transfert des gens du voyage « sédentarisés » vers le Sud dans un lotissement donnant accès sur la RD152E

Accessibilité principale à la ZAC

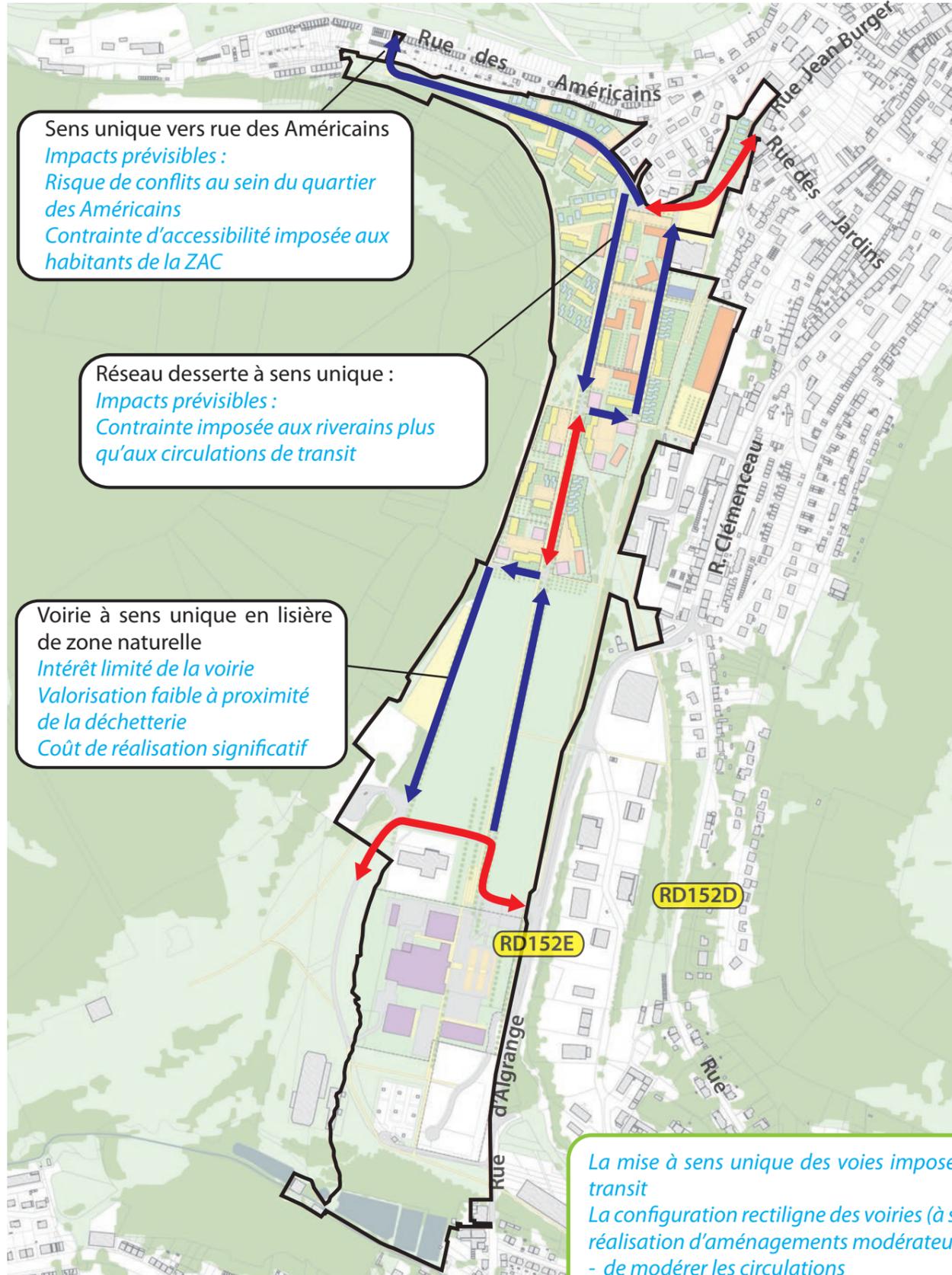
- La rue des Américains permettant uniquement la sortie depuis les logements localisés au Nord de la ZAC (Lot 1, 2 et 15) – Dans le cas de l'adoption du schéma de circulation initial proposé par la CAVF
- Prolongement de l'accès desservant le lotissement des 4 Mines et la salle de l'Étincelle, permettant la liaison en double sens de circulation depuis la ZAC jusqu'à la rue des Jardins
- L'accès à l'ancienne zone industrielle de la Paix depuis la RD152E, permettant principalement de desservir la future enseigne commerciale Super U

L'étude de la situation projetée tient compte des aménagements annexes au projet de ZAC ayant un impact sur son fonctionnement, notamment le projet de requalification de la RD152E :



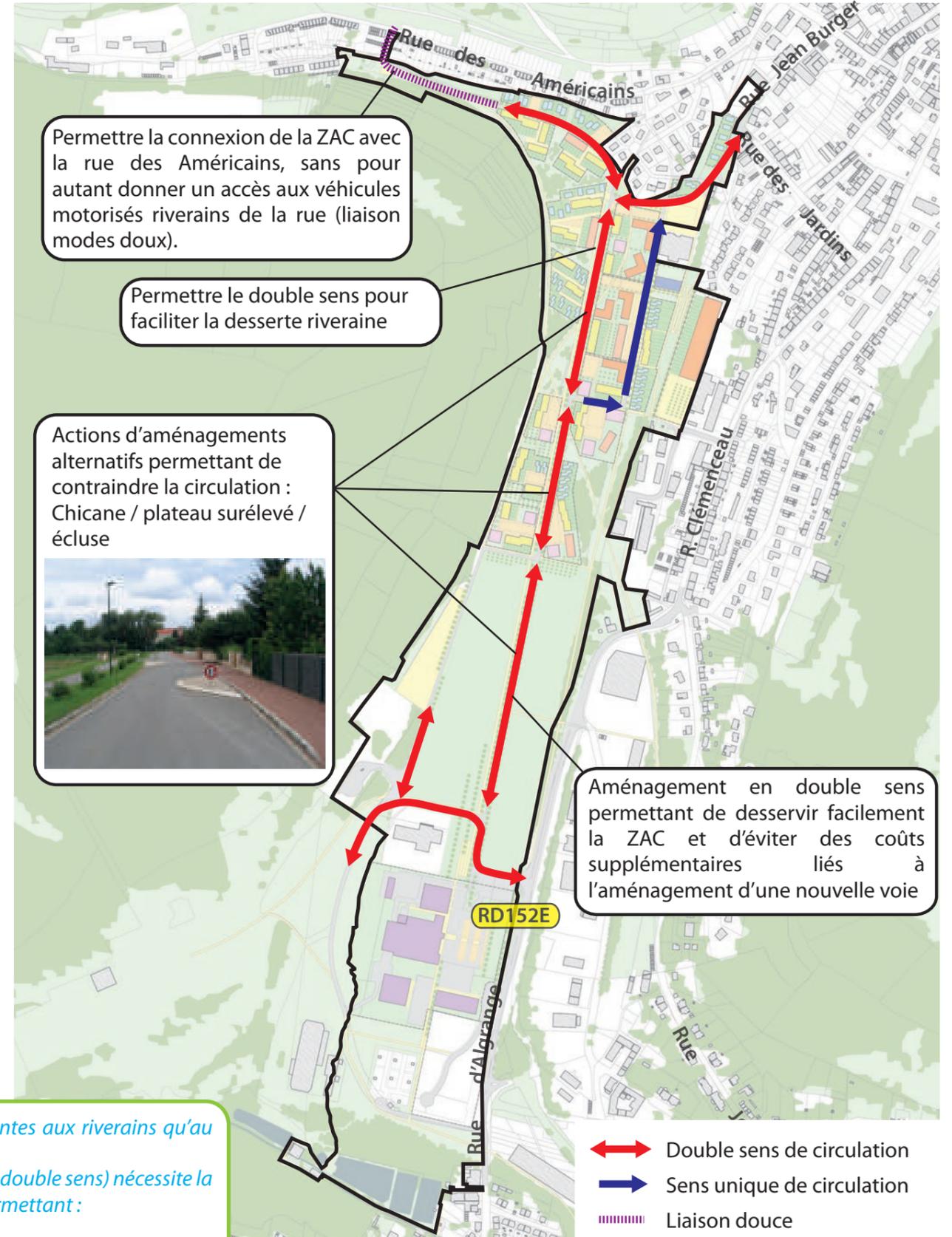
Profil en travers général en cours d'étude et pouvant faire l'objet d'adaptation

PROPOSITION INITIALE



La mise à sens unique des voies impose plus de contraintes aux riverains qu'au transit
La configuration rectiligne des voiries (à sens unique ou à double sens) nécessite la réalisation d'aménagements modérateurs de vitesses permettant :
- de modérer les circulations
- de contraindre les trafics parasites au sein de la ZAC

PROPOSITION D'ADAPTATION DU PLAN DE CIRCULATION

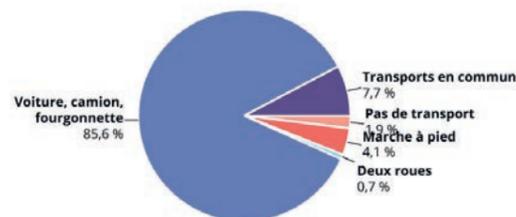


- Double sens de circulation
- Sens unique de circulation
- Liaison douce

Génération lié à l'habitat

- Taux d'activités communal : 71 %
- Hypothèse du nombre de personnes par logement :
 - o 2,1 pour les logements individuels
 - o 2,5 pour les logements intermédiaires
 - o 3 pour les maisons en bande et les lots libres
- Part modale des déplacements :

ACT G2 - Part des moyens de transport utilisés pour se rendre au travail en 2014



Champ : actifs de 15 ans ou plus ayant un emploi.
Source : Insee, RP2014 exploitation principale, géographie au 01/01/2016.

Compte-tenu de l'accessibilité de la future desserte du lotissement «Gens du Voyages», le trafic reporté et lié aux gens du voyage est considéré comme négligeable comparé au trafic généré par le projet de la ZAC.

Génération lié à l'activité

- Maison des associations / des projets
 - o Estimation de 20 véhicules uniquement en entrée à l'HPS contre 0 véhicules à l'HPM
- Délocalisation du Super U
 - o Affectation géographique similaire à la situation actuelle

| Origine / Destination Actuel | HPM | | HPS | |
|---------------------------------|-----------|-----------|------------|------------|
| | Entrée | Sortie | Entrée | Sortie |
| RD152E Nord | 23 | 9 | 66 | 82 |
| RD152E Sud | 35 | 25 | 35 | 47 |
| Rue de Soissons | 22 | 13 | 46 | 47 |
| Total | 80 | 47 | 147 | 176 |

Il est important de noter que le Super U et ses galeries génèrent actuellement 16 véhicules / 100 m² de SV (Surface de Vente) à l'HPS et 7 véhicules / 100 m² de SV à l'HPM.

Le nouveau concept proposé par le Super U consiste à augmenter l'offre commerciale (présence de restauration rapide et d'une plus grande gamme de produit) occasionnant un attrait plus important.

Le ratio de référence utilisé et conseillé pour ce type de grandes surfaces par le guide Certu intitulé « zone et établissements générateurs de trafic » est de 19 véhicules / 100 m² de SV (entrée + sortie) à l'HPS en jour ouvré.

A l'HPM, il est considéré que le nombre de véhicules générés à l'HPM est proportionnel à la surface de vente supplémentaire (+27% d'augmentation), soit environ 20 véhicules en plus en entrée et 13 véhicules en plus en sortie.

| Trafic généré par le Super U et sa galerie (Actuel + Estimé) | HPM | | HPS | |
|---|------------|-----------|------------|------------|
| | Entrée | Sortie | Entrée | Sortie |
| Total | 100 | 60 | 214 | 262 |

Station-Service, Drive et Déchèterie

Les estimations effectuées ci-après dépendent des données de fréquentation transmises par la direction du Super U d'Algrange et du service environnement de la CAVF.

o **Station-service** : Estimation de 25 véhicules supplémentaires à l'HPS contre 10 véhicules à l'HPM (estimation basée sur 425 passages/semaine et liée au fait que 35% de la fréquentation actuelle se fait de 17h30 à 19h)

o **Drive** : Estimation de 10 véhicules supplémentaires à l'HPS contre 0 véhicule à l'HPM (estimation basée sur 165 retraits/semaine et liée au fait que 35% de la fréquentation actuelle se fait de 17h30 à 19h)

o **Déchèterie** : Estimation de 10 véhicules supplémentaires à l'HPS contre 0 véhicule à l'HPM (liée au fait que la fréquentation de la déchèterie d'Hayange est 2 fois plus importante)

Important : ce sont des hypothèses maximalistes puisqu'elles ne tiennent pas compte d'un éventuel foisonnement lié aux nouveaux riverains de la ZAC.

Bilan des générations de trafic

Trafic exprimés en UVP

| Trafic Généré Estimé | Habitat | Activité | Bilan |
|------------------------|------------|------------|------------|
| HPM Emission | 640 | 24 | 664 |
| HPM Attraction | 113 | 31 | 144 |
| HPS Emission | 196 | 130 | 327 |
| HPS Attraction | 458 | 132 | 590 |
| Total HPM (E+A) | 753 | 55 | 808 |
| HPS (E+A) | 655 | 262 | 917 |

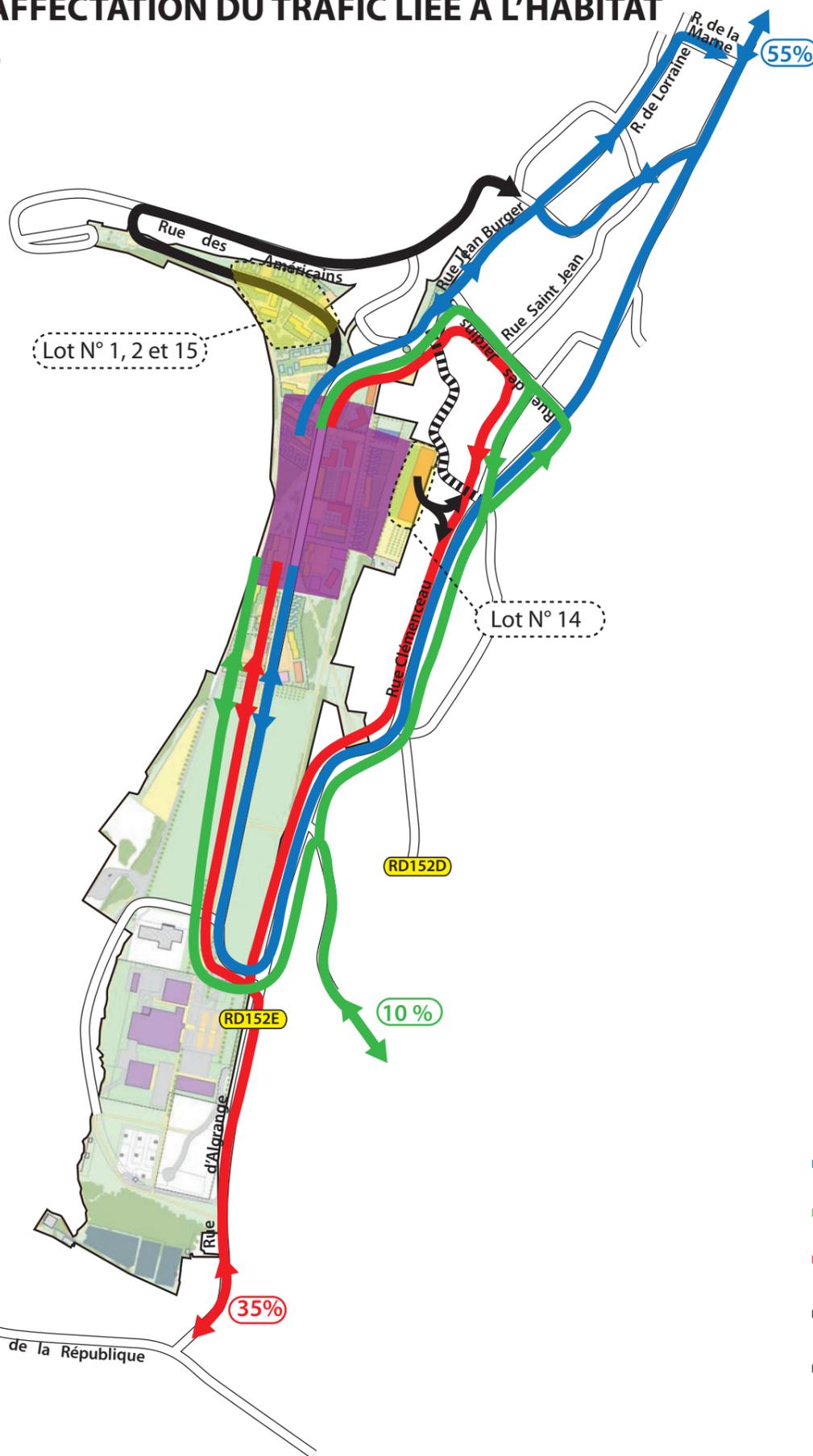
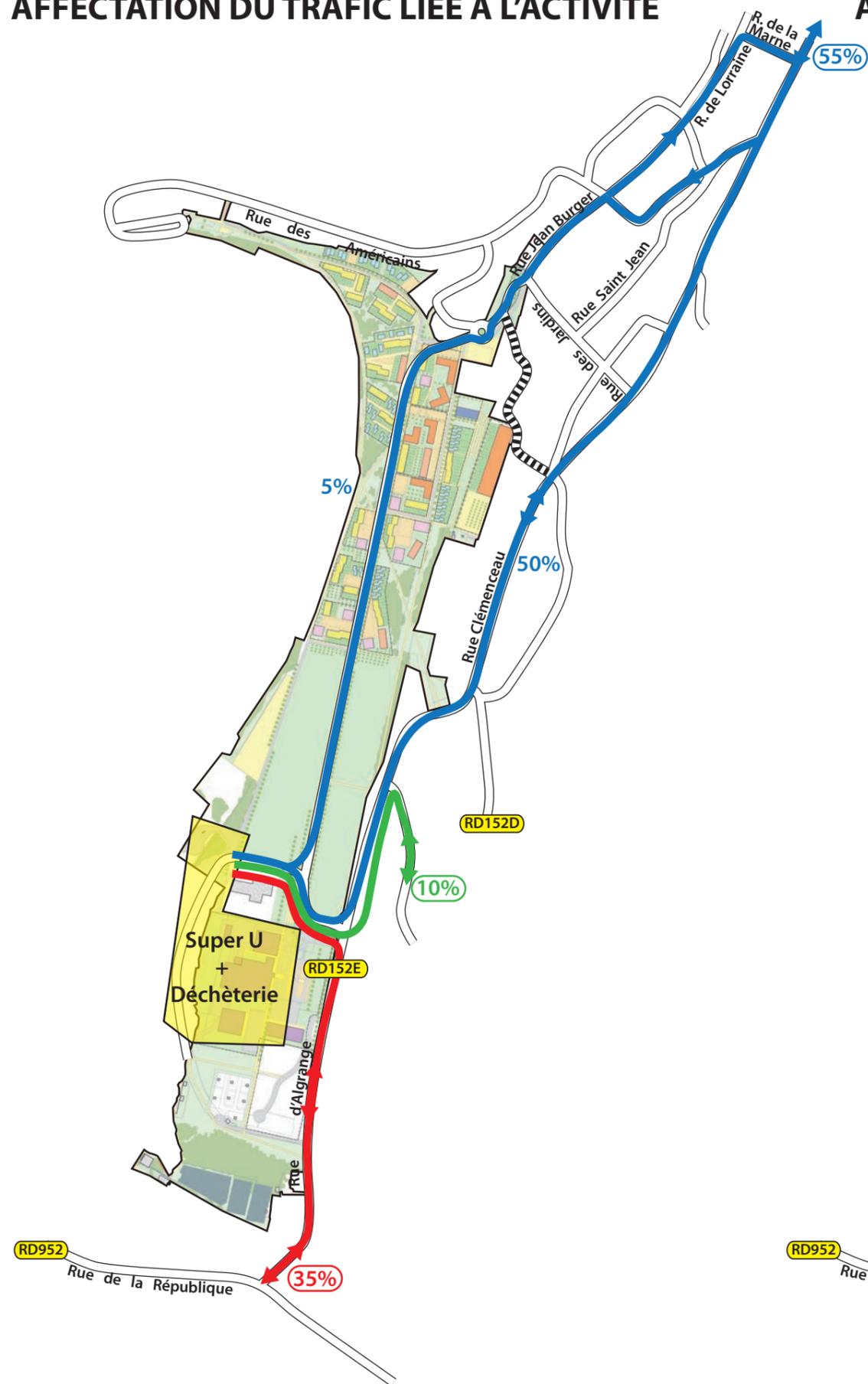
NB : Les activités liées à la salle de l'Étincelle étant essentiellement sportives en semaine, à des horaires non concomitants aux heures de pointe des carrefours d'étude, les effets de sa fréquentation sur la circulation devraient être peu significatifs. Les événements à fort attrait ne sont pas pris en compte dans cette étude car ils se déroulent majoritairement à des heures de circulation creuses le week-end.



AFFECTATION DU TRAFIC SUR LE RESEAU 13

AFFECTATION DU TRAFIC LIEE A L'ACTIVITE

AFFECTATION DU TRAFIC LIEE A L'HABITAT



Compte-tenu de la localisation de l'habitat et du centre commercial par rapport aux accès de la ZAC, l'étude d'affectation de la génération de trafic sur le réseau se fait en 2 temps :

- Affectation du trafic liée à l'activité
- Affectation du trafic liée à l'habitat

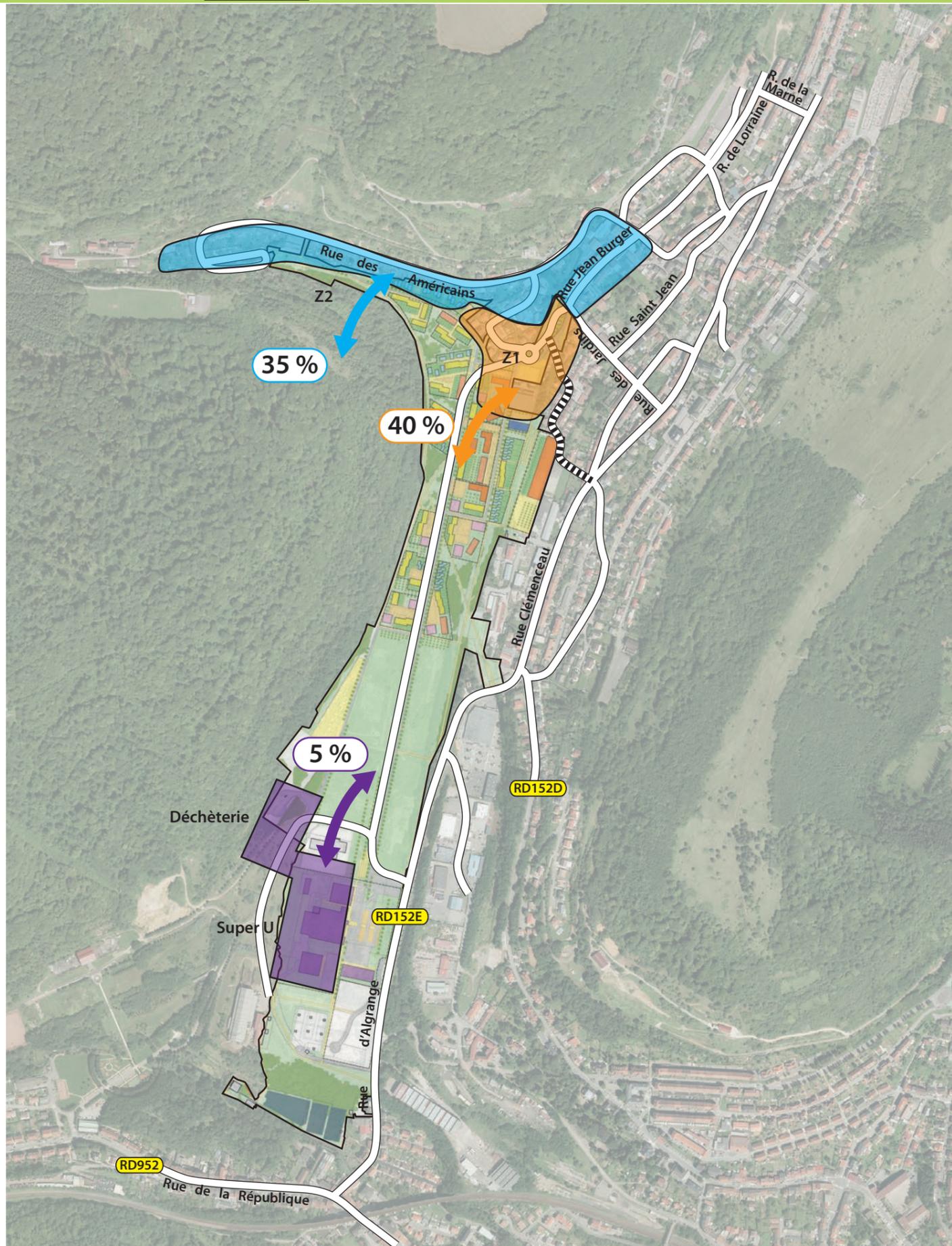
Les représentations ci-contre permettent de mettre en évidence les itinéraires probables du trafic généré en fonction de leurs origines et destinations (le pourcentage de répartition du trafic provenant de l'enquête ménage INSEE de 2012).

Les « autres itinéraires » concernent uniquement certains lots :

- Lot n°14 : accès uniquement à l'habitat via la rue Clémenceau
- Lot n°1, 2 et 15 : sortie obligatoire par la rue des Américains dans le plan de circulation initial

Excepté pour les lots n°1, 2 et 15, le plan de circulation initial ou adapté n'est pas susceptible d'influer les trafics sur le réseau de reconnexion.

- 10%** Pourcentage de répartition des trafics
- Blue line** Vers le nord
- Green line** Vers la rue Soissons
- Red line** Vers le sud
- Black line** Autre itinéraire
- Dotted line** Voie trop étroite pour accueillir un trafic important



Les principaux reports estimés sont liés à la délocalisation du Super U et à la nouvelle sortie qu'offre le réseau de la ZAC de la Paix vers Nilvange.

Les zones 1 et 2 représentés ci-contre mettent en évidence les secteurs dont le trafic actuel en circulation pourrait potentiellement être attiré par le réseau de la ZAC (quel que soit le plan de circulation adopté).

⇒ 35% de report estimés et liés à la Zone 2 représentent seulement 25 véhicules (E+S) à chaque HP

⇒ 40% de report estimés et liés à la Zone 1 représentent seulement 12 à 14 véhicules (E+S) selon l'HP

Le nouvel emplacement du Super U peut aussi potentiellement amener un trafic « transit » sur le nouveau réseau de la ZAC, notamment lié aux habitants actuels de la partie basse d'Algrange.

⇒ Les 5% de trafic liés au Super U représentent entre 10 et 25 véhicules (E+S) selon l'HP

Le nouveau réseau de la ZAC et son activité devrait donc attirer uniquement les riverains de la zone basse d'Algrange, soit entre 50 et 70 véhicules (E+S), selon l'HP.

Cependant, et pour éviter davantage de transit, il est nécessaire de contraindre le réseau interne de la ZAC (aménagements modérateurs de vitesses, Zone 30).

Zones de report de trafic par la ZAC

 Zone 1 : riverains de la rue des Américains

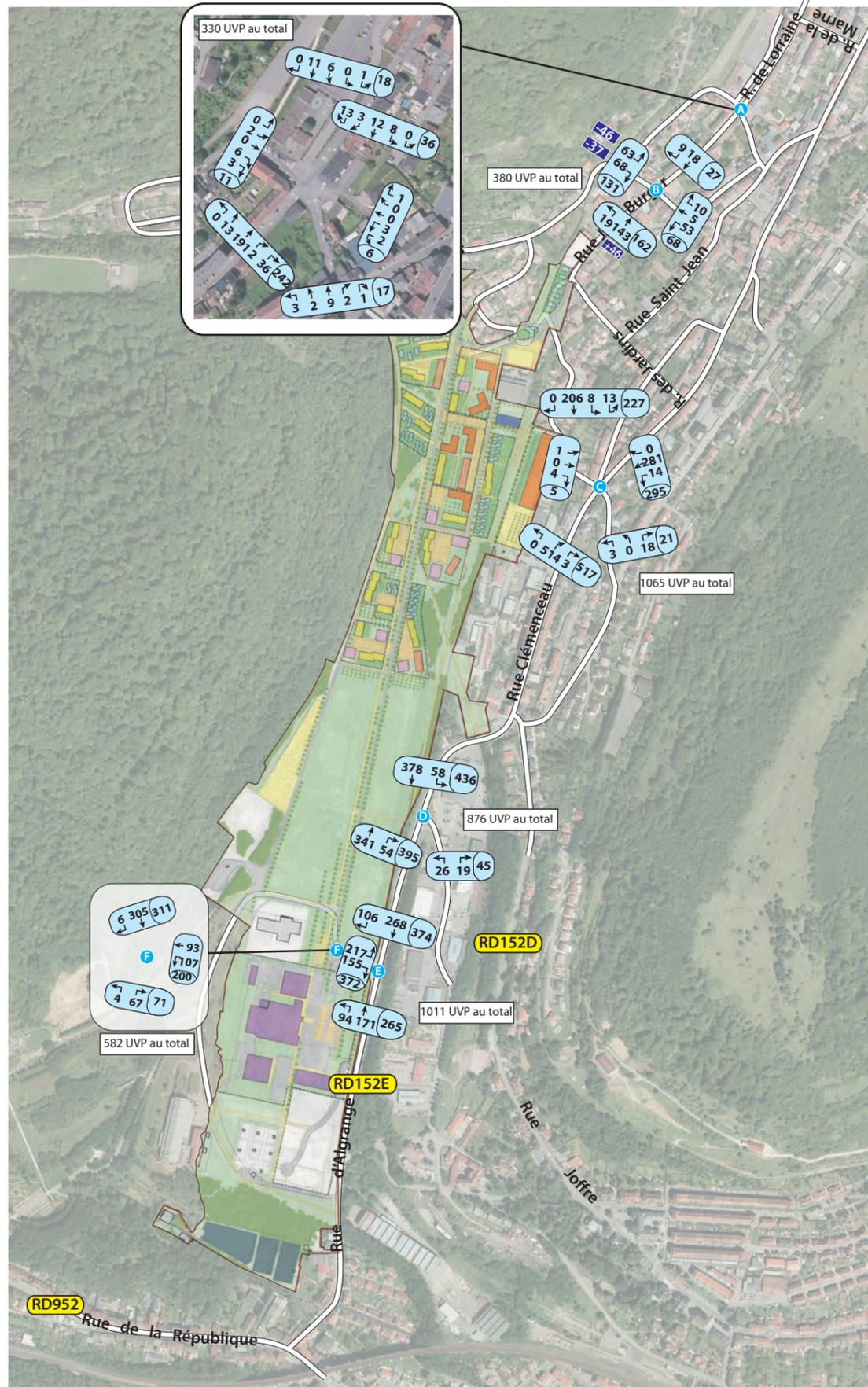
 Zone 2 : riverains de la rue Jean Burger

 Super U : habitués de l'ancienne localisation du Super U

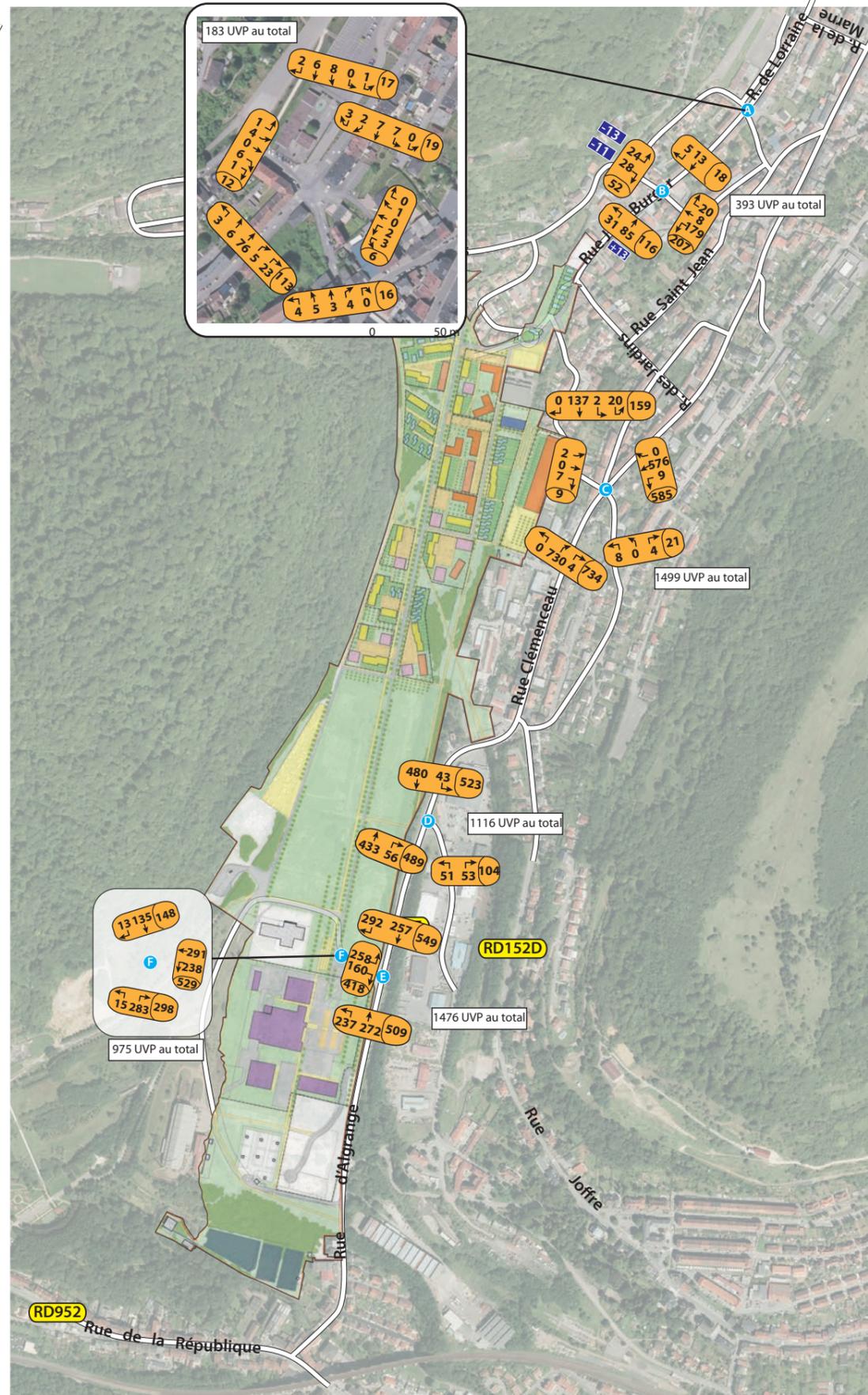
 Pourcentage de report / transit estimé

TRAFIC PROJETE AUX HEURES DE POINTE 15

MOUVEMENTS DIRECTIONNELS PROJETES A L'HPM



MOUVEMENTS DIRECTIONNELS PROJETES A L'HPS

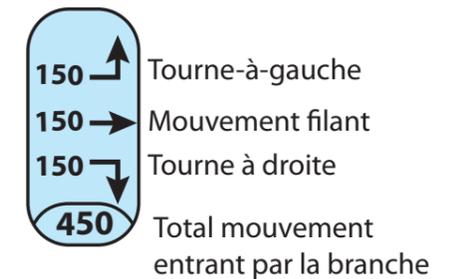


Les trafics projetés mettent en évidence les mouvements directionnels aux différents carrefours enquêtés aux heures de pointe en intégrant la génération de trafic de la ZAC de la Paix.

Il est important de noter que les mouvements au droit du carrefour entre la rue des Américains et la rue Jean Burger dépendent du choix du plan de circulation.

Localisation du dispositif de
A Comptages directionnels

Valeurs exprimées en UVP
(Unité de Véhicule Particulier)



-46 Différence de trafic si le plan de circulation adapté est adopté



ATTENDUS CIRCULATOIRES 16

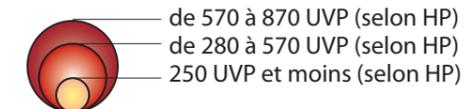


La rue Jean Burger, la rue de Lorraine et la sortie vers la RD152E connaissent l'augmentation de trafic journalière la plus forte. En effet, sur ces sections, le **trafic journalier est multiplié par 3 à 7 fois** en lien avec les trafics très modérés en circulation actuellement.

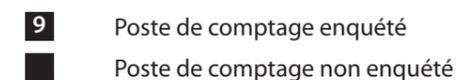
Néanmoins, le **trafic aux HP ne devrait pas excéder 250 véhicules supplémentaires aux carrefours de l'axe Jean Burger - Lorraine**, ce qui ne remet pas en question l'intégralité des modes de gestion des carrefours sur l'axe, cependant la configuration de certains carrefours est à adapter.

Les autres axes (RD152E, rue des Jardins, etc.) connaissent une **augmentation de trafic journalier plus modérée (<50%)**. Néanmoins, certains carrefours présentent un **trafic important aux HP** (280 à 870 UVP supplémentaires) remettant en question leurs modes de gestion, notamment pour les carrefours RD152E / Rue Poincaré et RD152E / Accès site de la Paix à aménager en priorité.

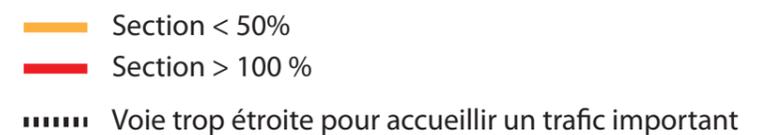
Estimation du trafic supplémentaire aux carrefours



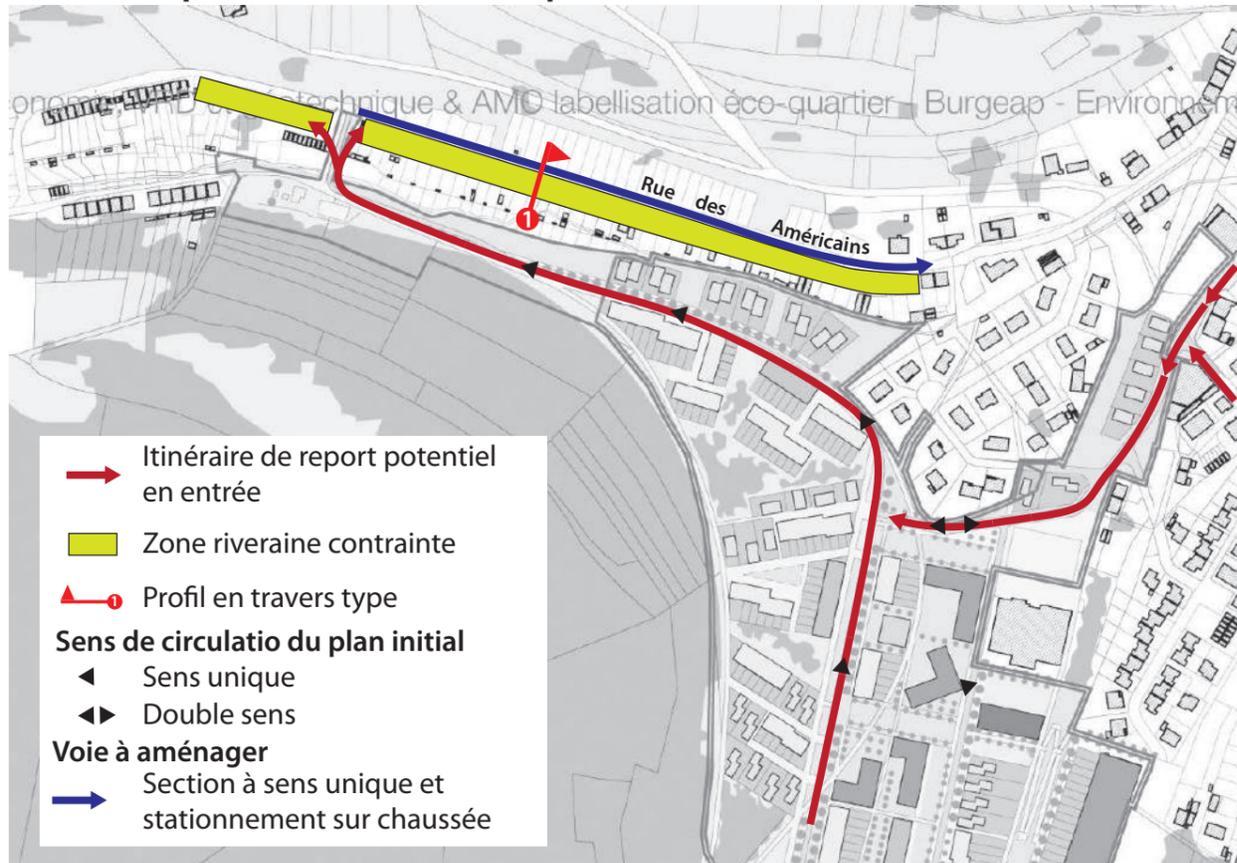
Trafic exprimés en TMJO TV sens confondus



Augmentation TMJO TV sens confondus

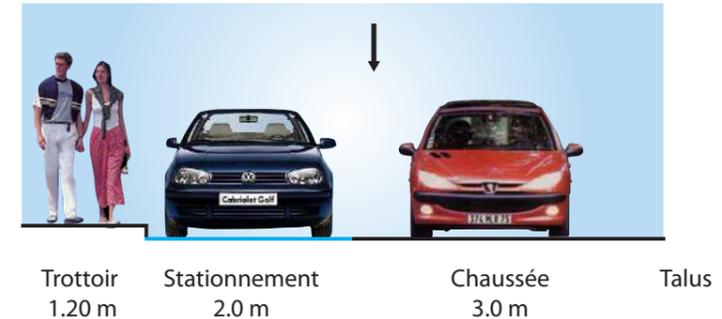


Proposition 1 : Sens unique et stationnement sur chaussée



Dans le cadre du plan de circulation CAVF et compte-tenu de la largeur de chaussée actuelle (5 m) de la rue des Américains, de la pression en stationnement et de l'augmentation de trafic lié à la ZAC, il apparaît nécessaire d'aménager la voie :

PPT 1 : rue des Américains



Proposition 1 : Sens de circulation unique et matérialisation du stationnement sur chaussée

⇒ Sécurise la sortie de la rue et privilégie le stationnement des riverains, mais la totalité du trafic de la rue des Américains se reporterait sur le réseau de la ZAC en entrée

PPT 2 : rue des Américains



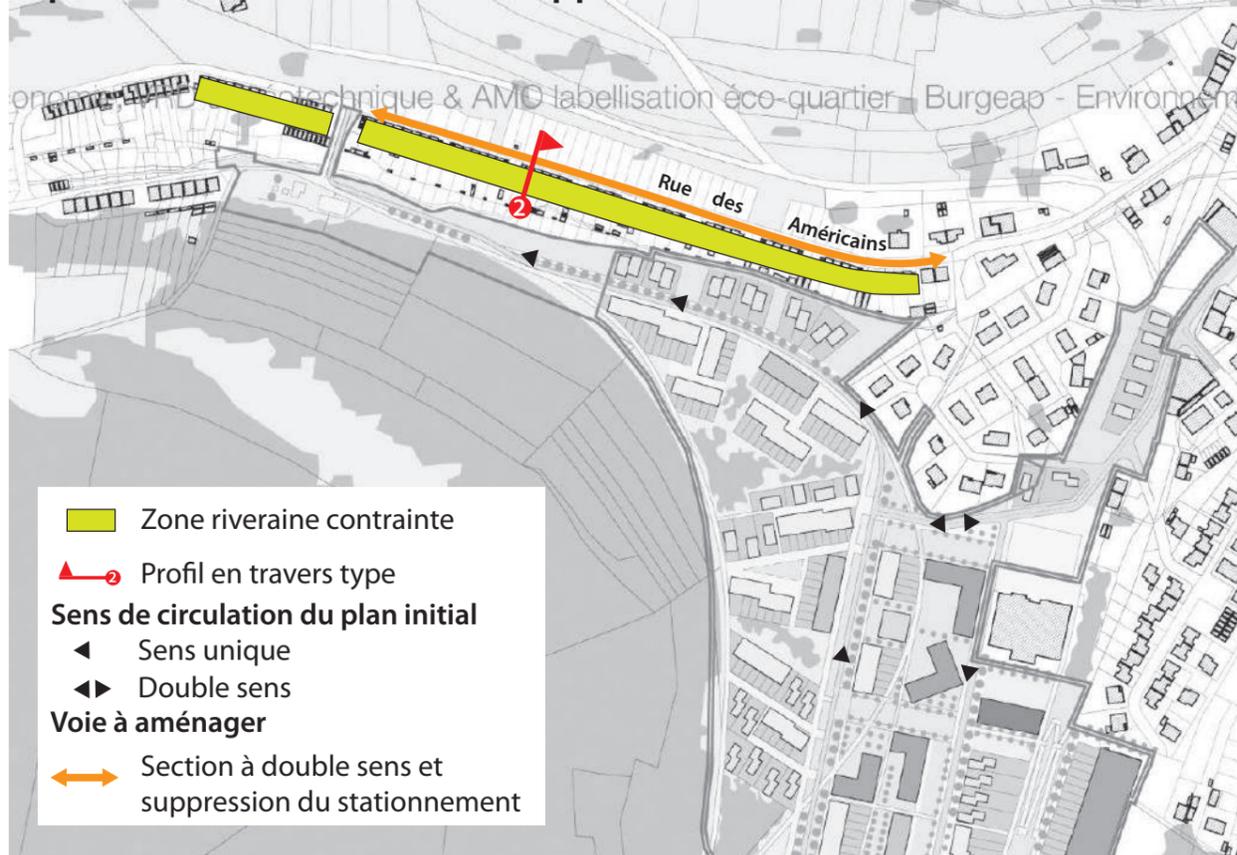
Proposition 2 : Double sens de circulation et suppression du stationnement sur chaussée

⇒ Améliore l'accès depuis la rue des Américains mais condamne le stationnement des riverains actuels

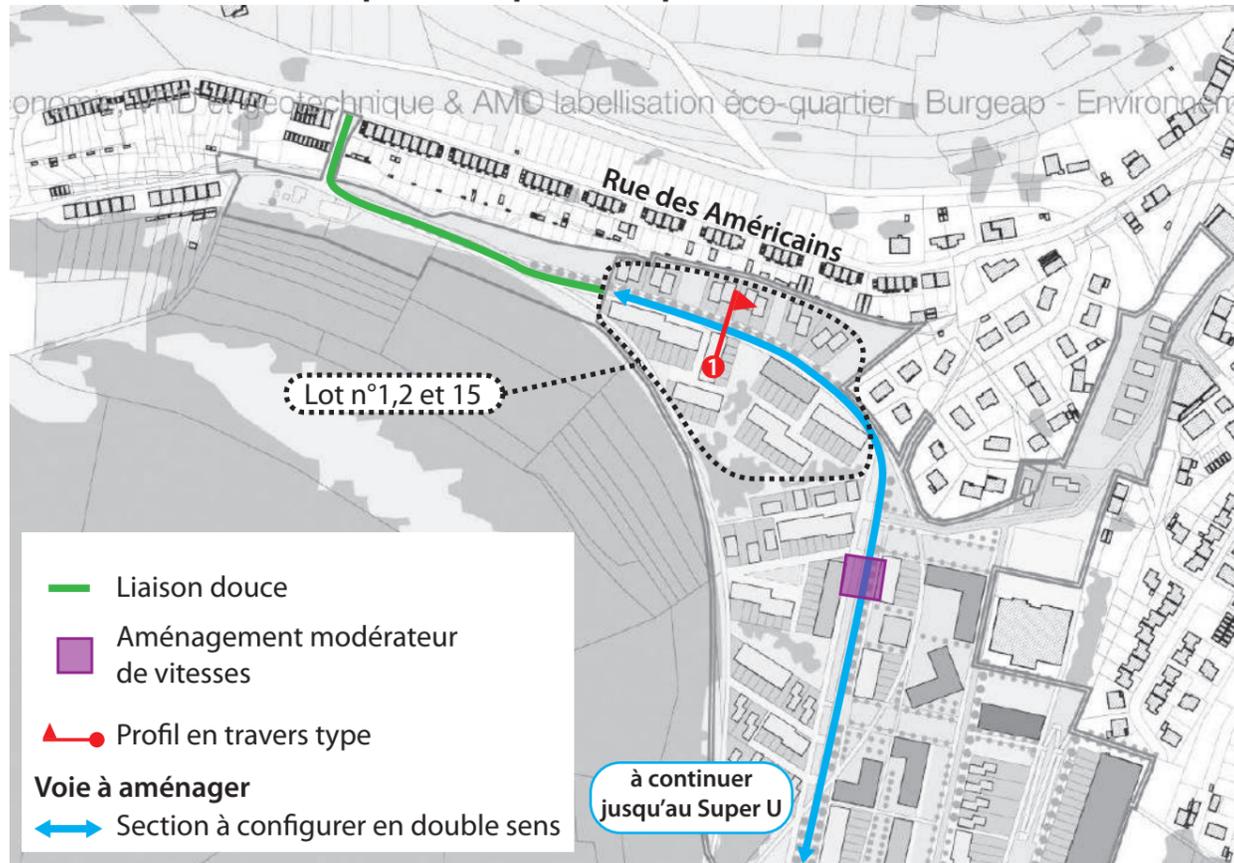
Bilan :

La mise en sens unique par la rue des Américains est déconseillée puisque les propositions d'aménagements complémentaires sur la rue des Américains induisent soit un report de trafic via la ZAC soit une suppression de l'offre de stationnement de la rue des Américains.

Proposition 2 : double sens et suppression du stationnement sur chaussée



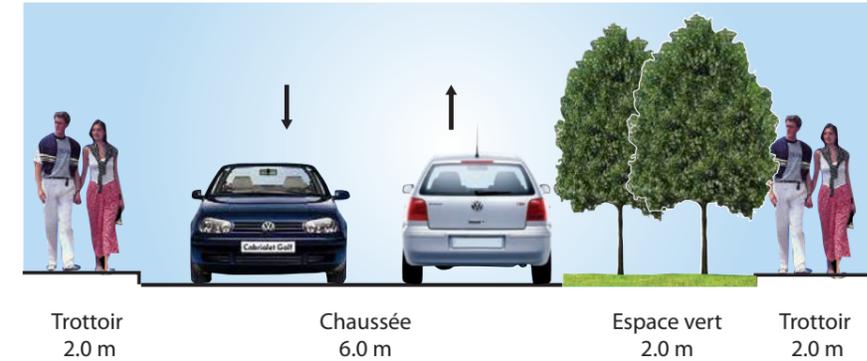
Proposition plan adapté



Dans le cadre du plan de circulation adapté, l'aménagement de la rue des Américains est dispensable. Néanmoins, un élargissement des voies est à prévoir au Nord de la ZAC pour garantir la desserte des Lots n°1, 2 et 15.

De plus, et afin d'assurer une connexion entre la rue des Américains et la ZAC, une liaison douce est préconisée.

PTT 1



Bilan :

Le plan de circulation IRIS évite une mesure d'aménagement d'accompagnement sur la rue des Américains qui ne serait pas assez satisfaisante pour les résidents actuels en termes d'accès ou de stationnement.

Analyse multicritère sur le choix du plan de circulation à adopter :

| | Confort | Trafic Journalier supplémentaire | | Aménagement complémentaire sur la Rue des Américains | Proposition 1 : Circulation en double sens | Proposition 2 : Mise en sens Unique |
|---------------------|---|----------------------------------|-----------------|--|--|--|
| | | Rue des Américains | Rue Jean Burger | | | |
| Plan Initial | Schéma de circulation de la ZAC allonge les temps de parcours riverains | + 40% | - 13% | Nécessaire | Circulation confortable mais disparition de l'offre de stationnement | Conservation du stationnement mais accès contraint pour les riverains actuels de la rue des Américains |
| Plan Adapté | Gestion des accès à la ZAC plus confortable pour les futurs riverains | Aucun | + 13% | Aucun | - | - |

| Note | |
|-----------------------|----|
| Plan Initial | -3 |
| Plan Initial + Prop.1 | -2 |
| Plan Initial + Prop.2 | -2 |
| Plan Adapté | 4 |

| | Pts |
|----------------|-----|
| Défavorable | -2 |
| Contraignant | -1 |
| Favorable | 1 |
| Très Favorable | 2 |

Principe du schéma de circulation adapté présenté Planche 11 du rapport

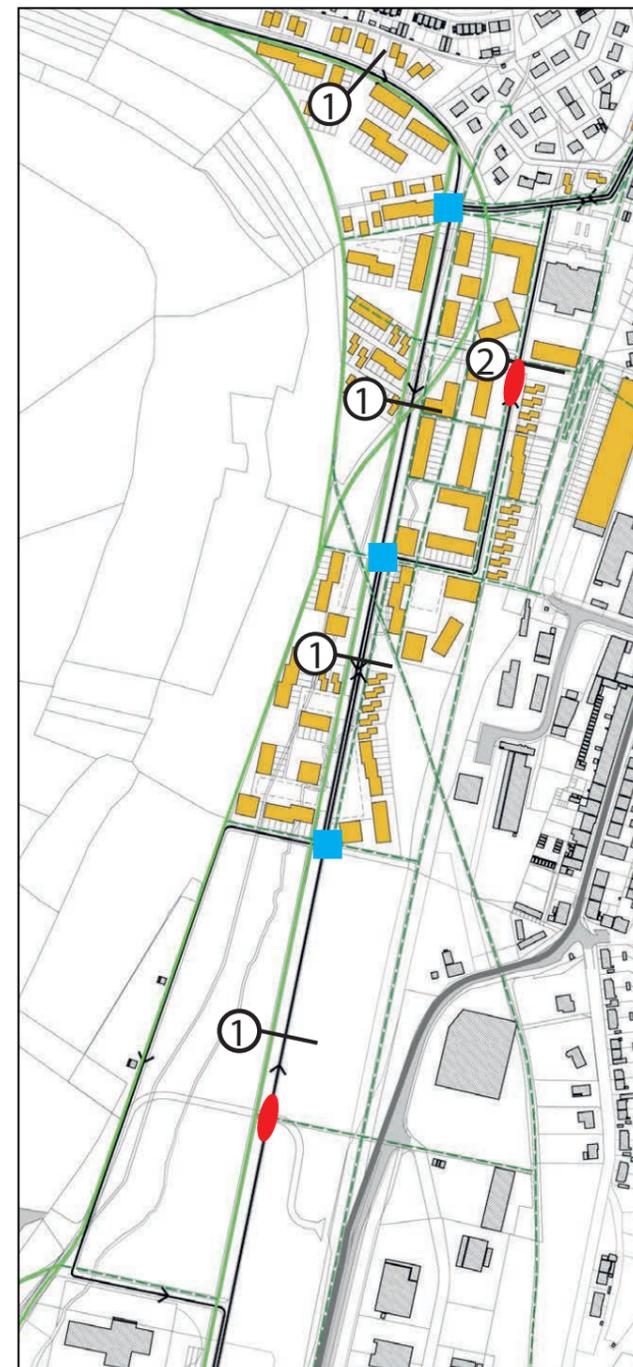
Sources : profils en travers type provenant du dossier de réalisation de la ZAC

Remarque sur les profils en travers types

- 1) La configuration de la voie à double sens de circulation est possible et recommandée dans le cadre du choix de plan de circulation adapté
- 2) Une largeur de voie à 5,5 m étant trop étroite pour les ramassages des ordures, une largeur de 6 m est préconisée en double sens de circulation afin de permettre une circulation apaisée des PL et des ramassages d'ordures. Concernant le transport en commun, les navettes sont à privilégier car la circulation bus est impossible.
- 3) Une largeur de 3,5 m pour les voies à sens unique permet une circulation aisée pour tous les modes de véhicules motorisés. Cependant, cette largeur peut permettre des vitesses de circulation élevées.
- 4) Si le passage de bus (longueur > 10m) est souhaité, il est préconisé d'élargir la voie à 6,2m, afin de permettre le croisement de bus au ralenti et de conserver des vitesses de circulation modérées. En revanche, des coussins berlinois sont mieux adaptés au confort de la circulation bus que des plateaux surélevés.

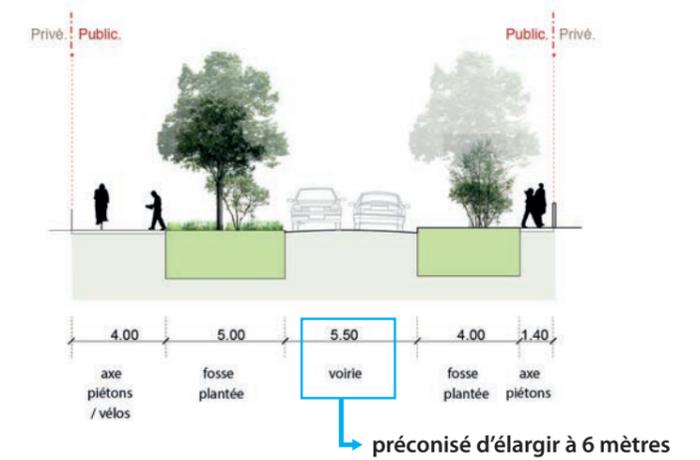
Avantage des aménagements modérateurs de vitesses internes à la ZAC

- ⇒ Marquer l'entrée dans une zone de circulation apaisée,
- ⇒ Limiter les vitesses excessives de circulation,
- ⇒ Limiter le transit

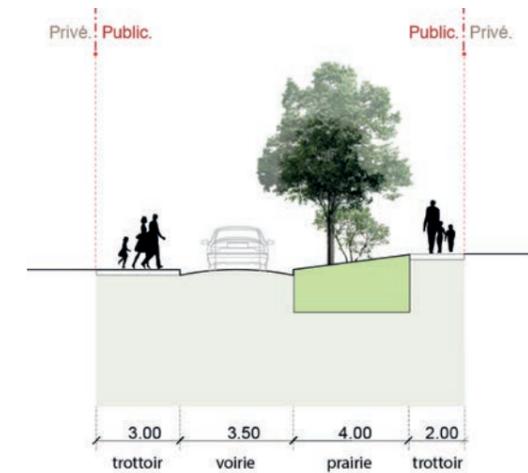


- Plateaux surélevés / coussins berlinois
- Ecluses / chicanes

1 - Profil central, double sens cyclable

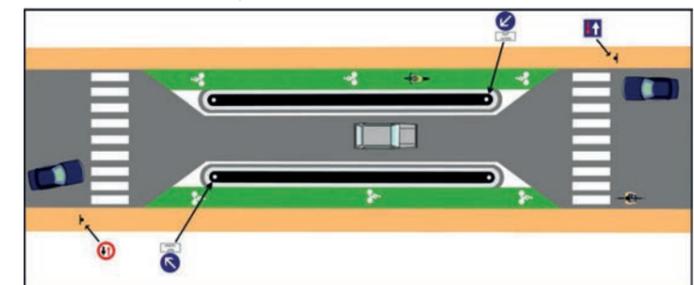


2 - Profil boucle à sens unique Est

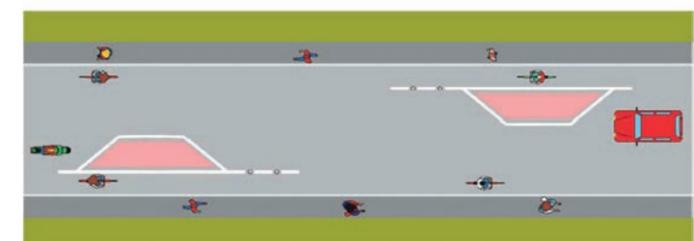


Vue en plan des aménagements

Ecluses avec voies cyclables bidirectionnelles



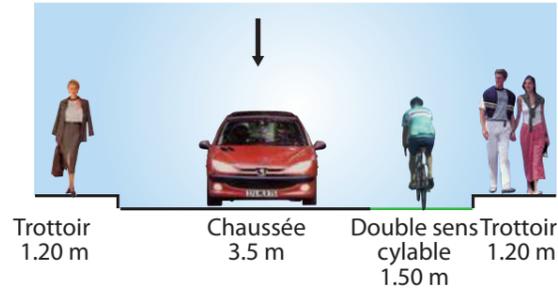
Chicanes avec voies cyclables bidirectionnelles



RESEAU EN SECTION COURANTE A AMENAGER 20

PTT 1 : Rue de la Marne

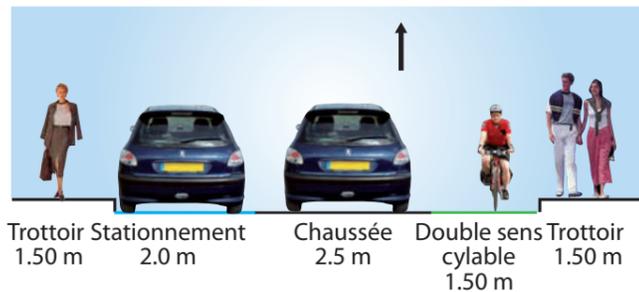
Proposition 1 : Mise à sens unique et double sens cyclable (chevron ou bande)



Proposition 2 : conservation du double sens de circulation

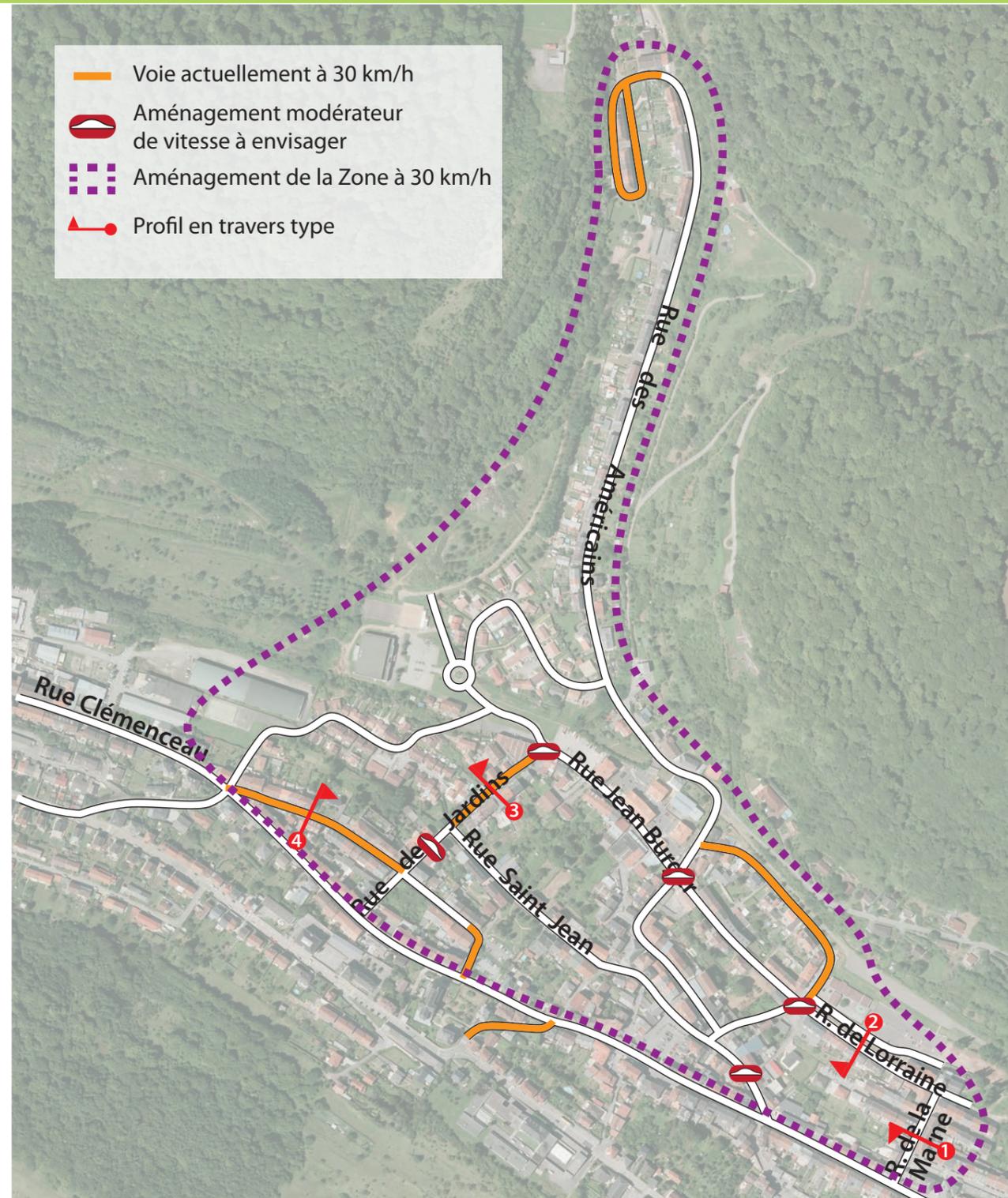
PTT 2 : Rue de Lorraine

Proposition 1 : Mise à sens unique, matérialisation du stationnement sur chaussée et double sens cyclable (chevrons)



Proposition 2 : Interdire le stationnement sur chaussée

- Voie actuellement à 30 km/h
- Aménagement modérateur de vitesse à envisager
- Aménagement de la Zone à 30 km/h
- Profil en travers type



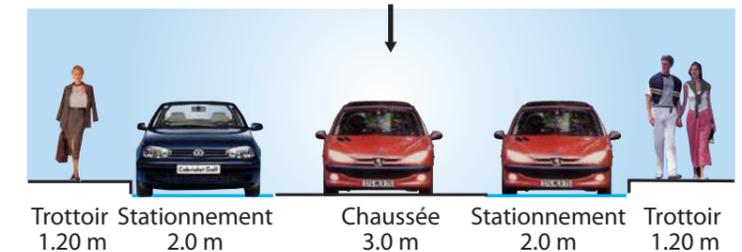
PTT 3 : Rue des Jardins

Proposition : Matérialisation du stationnement sur chaussée

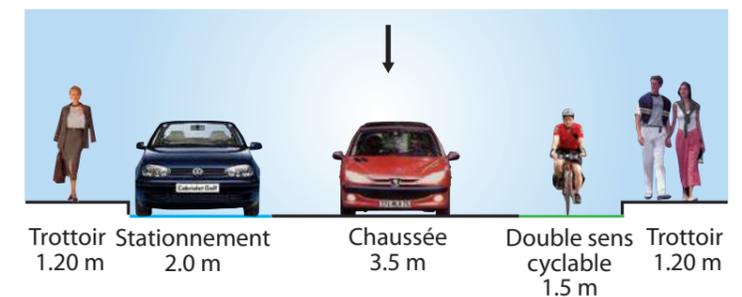


PTT 4 : Rue du Président Poincaré

Proposition 1 : Matérialisation du stationnement sur chaussée



Proposition 2 : Aménagement d'une bande cyclable

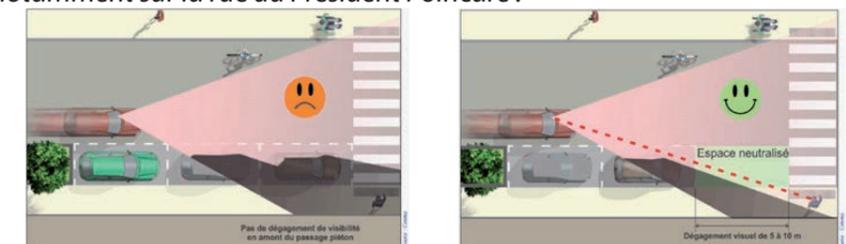


Il est important de rappeler que les rénovations de chaussée sont censées inclure des aménagements à destination des cycles selon la loi LAURE, art. L228-2.

Compte-tenu du nombre de rues limitées à 30 km/h dans la partie basse d'Algrange, il serait intéressant de généraliser la zone à 30 km/h accompagnée d'aménagements modérateurs de vitesses, notamment sur la rue des Jardins et à certains carrefours.

Un double sens cyclable (chevrons ou bande cyclable) est envisageable pour chaque profil proposé en sens unique et défini en Zone 30.

Préconisations d'amélioration de la visibilité au droit des traversées piétonnes, notamment sur la rue du Président Poincaré :



Décrets du 30/07/2008 et du 02/07/2015

Généralisation du double-sens cyclable en Zone 30 et dans les rues limitées à 30km/h

« Les Zones 30 (et rues limitées à 30km/h) à sens unique sont à double-sens pour les cyclistes »

Quoi ?

Rue à sens unique dans laquelle les cyclistes se déplacent dans les deux sens

Comment ?

- Marquage au sol de type bande cyclable : 1.5 m
- Ou marquage non séparatif (pictogramme) en rue étroite
- Signalisation verticale

Où ?

- Rues limitées à 50 km/h
- Rues limitées à 30 km/h ou définies en Zone 30 (généralisation du DSC)
- Largeur disponible > 2.70m



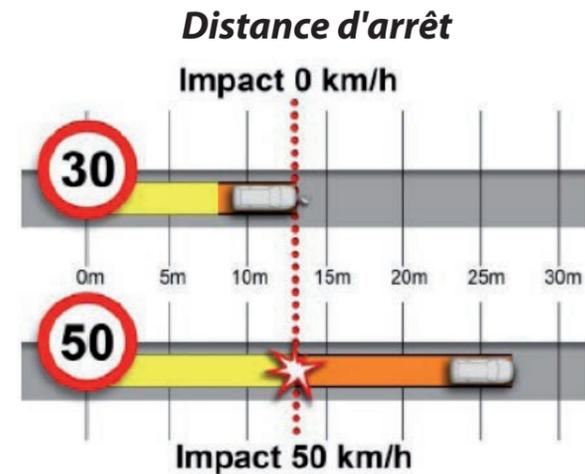
Pictogramme



Marquage au sol (bande)

Recommandations CEREMA :

Seulement 10 % à 20 % du réseau, correspondant aux voies structurantes, devrait présenter une limitation de vitesse supérieure à 30 km/h



Réduire la vitesse permet de s'arrêter plus vite face un obstacle :

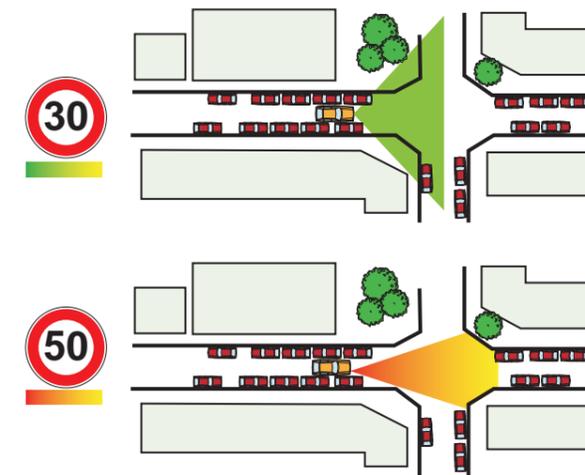
Quand la vitesse est multipliée par 2, la distance d'arrêt est multipliée par 4 :

- à 30 km/h, on s'arrête en 13 m,
- à 50 km/h, on s'arrête en 28 m,
- à 70 km/h, on s'arrête en 45 m.

Temps de réaction 1 à 2 secondes

INTERET D'UNE ZONE 30

Champ visuel

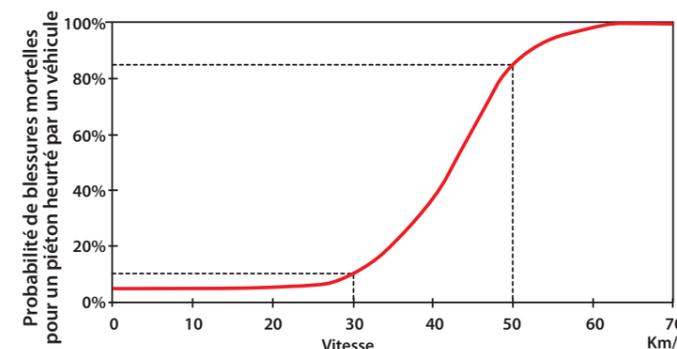


Réduire la vitesse permet d'améliorer la perception du danger :

L'augmentation de la vitesse a un effet inverse sur le champ de vision :

- à l'allure du piéton, le champ de vision est de 180°,
- à 40 km/h, il est 100°,
- à 70 km/h, il est de 75°.

Gravité des accidents



Réduire la vitesse permet de limiter le risque de décès du piéton en cas de choc avec un véhicule :

Le risque d'être tué pour le piéton est proportionnel à la vitesse du véhicule :

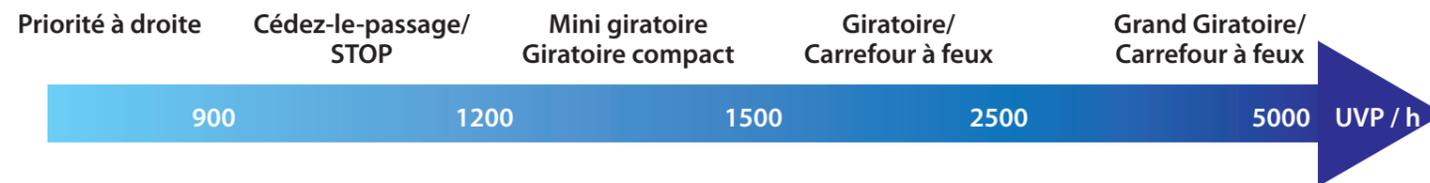
- à 30 km/h, le risque est de 10%,
- à 50 km/h, le risque est de 85%,
- à 70 km/h, le risque est de 100%.

Les vérifications capacitaires sont réalisées :

- Sur les principaux carrefours impactés par des reports de trafic
- En intégrant les trafics générés par des projets de développement
- En utilisant les approches usuelles développées par le CEREMA :

1. Approche globale : calcul du niveau de trafic total acceptable et comparaison au mode de gestion projeté

- Priorité à droite : trafic total <900 uvp/h
- Cédez-le-Passage / STOP : trafic total <1200 uvp/h
- Carrefour giratoire :
 - ⇒ Giratoire compact et mini giratoire : trafic total <1500 uvp/h
 - ⇒ Grand giratoire : trafic total <5000 uvp/h

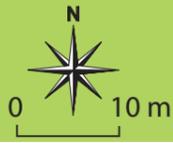


2. Méthode du créneau critique : évaluation du temps d'attente moyen avant insertion en fonction des charges de trafics sur les mouvements « conflictuels »

| Temps d'attente moyen | |
|-----------------------|--|
| T < 30 s. | Temps d'attente acceptable – mode de gestion du carrefour adéquat |
| 30 s. < T < 1 min | Temps d'attente long nécessitant une réflexion quant aux potentialités de réaménagement du carrefour |
| T > 1 min | Temps d'attente excessif nécessitant un réaménagement du carrefour (feux, giratoire) |

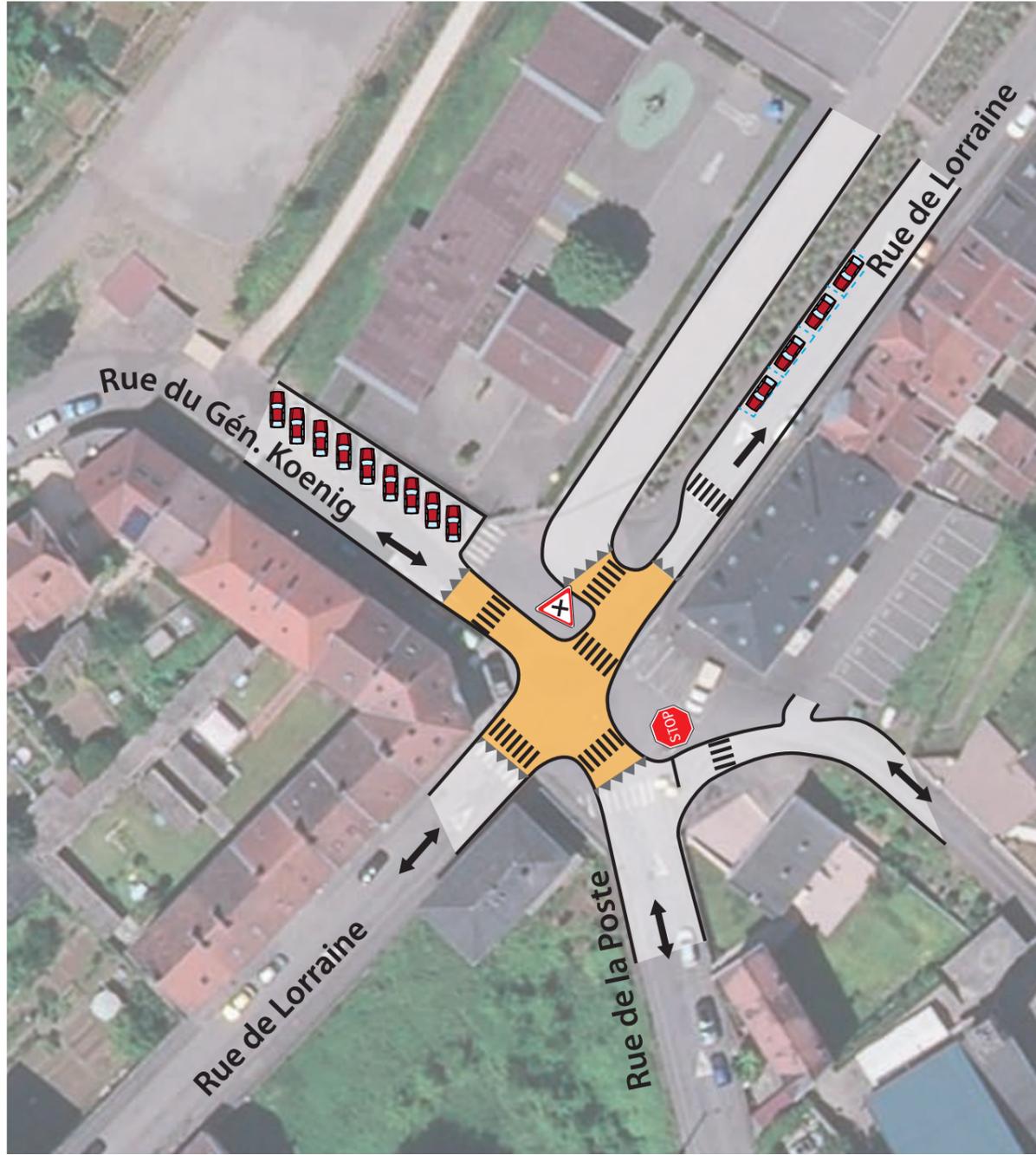
3. Calculs de capacité à l'aide du logiciel Girabase (carrefours giratoires) : évaluation de la capacité de chaque branche du carrefour, soit le pourcentage dont peut augmenter le trafic sur une branche avant saturation

| | Réserves de Capacité | |
|--|----------------------|--|
| | 25% < RC < 80% | Fonctionnement adéquat |
| | 5% < RC < 25 % | Files d'attente prévisibles aux hyperpointes |
| | RC < 5% | Fortes perturbations : files d'attente, saturation |



PROPOSITION D'AMENAGEMENT DE CARREFOUR RUE DE LORRAINE - RUE DE LA POSTE 23

AMENAGEMENT D'UN PLATEAU SURELEVE



Objectif de l'aménagement :

- ⇒ Modérer les vitesses de circulation
- ⇒ Gagner en lisibilité
- ⇒ Sécuriser les traversées piétonnes

Proposition d'aménagement :

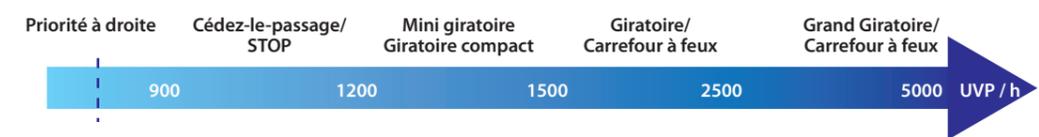
- ⇒ Elargir certains trottoirs et créer une place où les déplacements piétons seraient favorisés
- ⇒ Aménagement d'un plateau surélevé afin de modérer les vitesses

L'implantation d'un plateau surélevé est conseillée compte-tenu de l'environnement de la zone (présence d'école et de la poste)

Estimation financière : 60 000 € HT

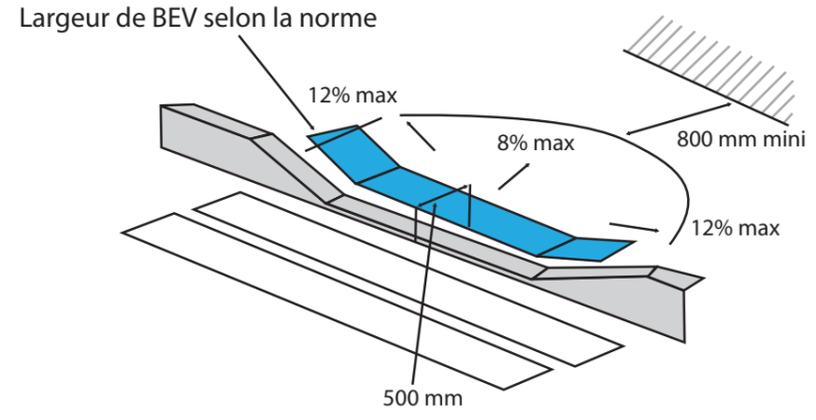
Adéquation avec les trafics projetés :

| Total Trafic Projeté (UVP) | |
|----------------------------|-----|
| HPM | HPS |
| 330 | 189 |



Il est important de noter que tout aménagement de traversées piétonnes nécessite d'être aux normes PMR :

MISE AUX NORMES PMR DE LA TRAVERSEE PIETONNE





PROPOSITION D'AMENAGEMENT DE CARREFOUR 24 RUE DES JARDINS - RUE JEAN BURGER

PROPOSITION 1 - Stop au droit de la Rue Jean Burger



Objectif de l'aménagement :

- ⇒ Modérer les vitesses de circulation
- ⇒ Gagner en visibilité / lisibilité
- ⇒ Sécuriser les traversées piétonnes

Proposition d'aménagement 1

- ⇒ Fermer l'accès de la voie riveraine sur la rue des Jardins
- ⇒ Implanter un stop sur la rue Jean Burger (Nord) afin de gagner en visibilité et donner la priorité à l'importance du trafic en provenance de la ZAC

Estimation financière : 10 000 € HT

Proposition d'aménagement 2

- ⇒ Fermer l'accès de la voie riveraine sur la rue des Jardins
- ⇒ Gérer l'intersection par une priorité à droite
- ⇒ Aménagement d'un plateau surélevé afin de modérer les vitesses

Estimation financière : 40 000 € HT

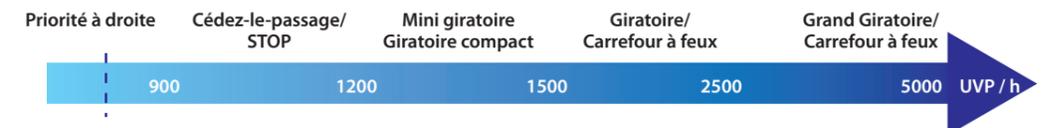
Proposition d'aménagement 3

- ⇒ Orthogonaliser le carrefour en faisant circuler le trafic projeté issu de la ZAC par la voie riveraine
- ⇒ Implanter un stop sur la rue des Jardins

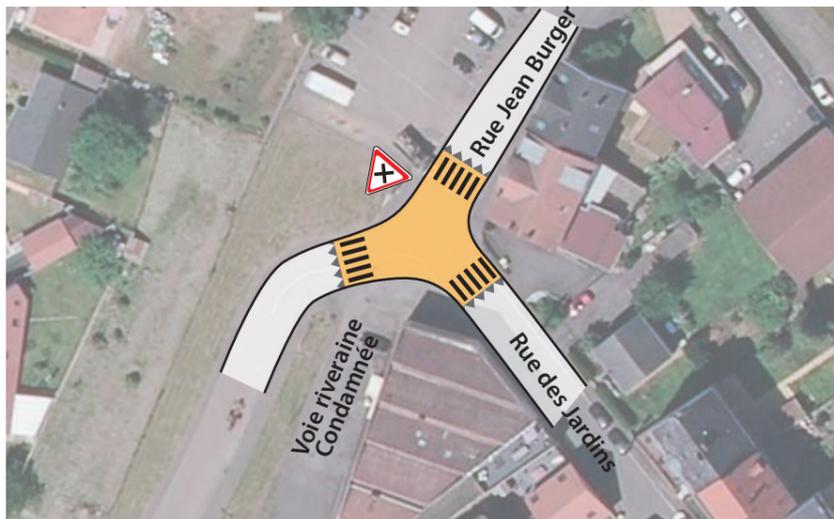
Estimation financière : 20 000 € HT (hors requalification de la rue)

Adéquation avec les trafics projetés :

| Estimation Trafic Projeté (UVP) | |
|---------------------------------|-----|
| HPM | HPS |
| 460 | 420 |



PROPOSITION 2 - Plateau surélevé



PROPOSITION 3 - Stop au droit de la rue des Jardins



| | Gain en Visibilité / Lisibilité | Valorisation des emprises | Emprises à modifier | Modération des vitesses | Sécurisation des traversées | Coût | Note |
|-------|---------------------------------|---------------------------|---------------------|-------------------------|-----------------------------|------|------|
| Pro 1 | + | - | + | - | + | ++ | 3 |
| Pro 2 | + | - | + | ++ | ++ | - | 4 |
| Pro 3 | + | + | - | - | + | + | 2 |

Les 3 propositions améliorent les conditions de circulation du carrefour en termes de visibilité, de lisibilité et de traversées piétonnes.

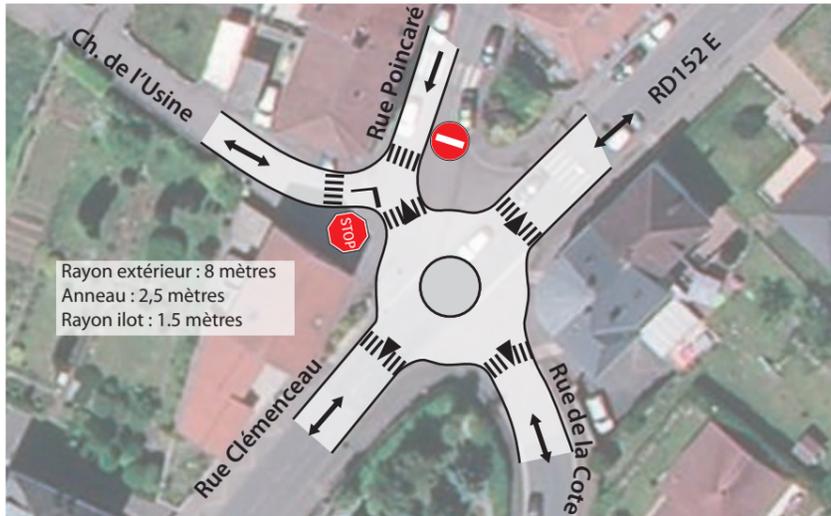
En revanche, la proposition 2 apporte davantage de garantie sur la modération des vitesses de circulation, ce qui est recherché compte-tenu des vitesses recensées sur la rue des Jardins (40% à 54% d'infraction).

Les autres propositions ont l'avantage de, soit réduire le coût d'aménagement (Pro 1), soit de gagner du foncier pour un éventuel aménagement complémentaire à la ZAC (Pro 3).



PROPOSITION D'AMENAGEMENT DE CARREFOUR 25 RUE PRESIDENT POINCARE - RUE CLEMENCEAU

PROPOSITION 1 - Giratoire franchissable



PROPOSITION 2 - Ilot goutte d'eau



Exemple de giratoire franchissable



Objectif de l'aménagement :

- ⇒ Adapter le mode de gestion en lien avec la génération de trafic de la ZAC
- ⇒ Sécuriser les mouvements entre le chemin de l'Usine et la rue du Président Poincaré sur la rue Clémenceau
- ⇒ Sécuriser les traversées piétonnes

Proposition d'aménagement 1

- ⇒ Implantation d'un mini-giratoire entièrement franchissable (rayon ext. < 12m) et élargissement de certains trottoirs

Estimation financière : 200 000 € HT

Proposition d'aménagement 2

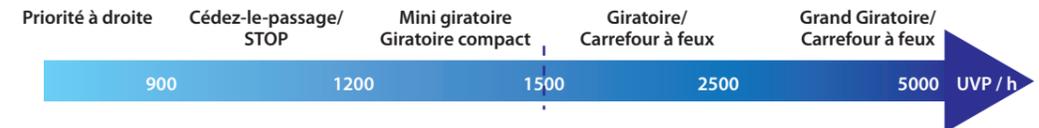
- ⇒ Implantation d'un îlot goutte d'eau et élargissement des trottoirs

Estimation financière : 30 000 € HT

Adéquation avec les trafics projetés :

⇒ Temps d'attente important au stop depuis la rue du Président Poincaré (environ 20 s) et depuis le chemin de la Côte (environ 30 s), pouvant nécessiter une réflexion de réaménagement du carrefour

| Total Trafic Projeté (UVP) | |
|----------------------------|-------|
| HPM | HPS |
| 1 065 | 1 500 |



| | Gain en Visibilité / Lisibilité | Emprises à modifier | Facilité d'insertion | Modération des vitesses | Sécurisation des Traversées | Coût | Note |
|-------|---------------------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------------|------|------|
| Pro 1 | ++ | - | + | + | + | - | 3 |
| Pro 2 | + | + | - | - | + | + | 2 |

Les 2 propositions d'aménagement sécurisent davantage les déplacements des modes doux et les mouvements des véhicules motorisés entre le chemin de l'Usine, la rue du Président Poincaré et la rue Clémenceau.

Le mini giratoire permet une meilleure visibilité depuis le chemin de la Côte et facilite l'insertion des usagers venant des axes secondaires. En revanche, l'emprise nécessaire pour un tel aménagement risque d'empiéter légèrement sur les trottoirs existants et ainsi de réduire l'espace disponible pour les piétons.

Il est important de noter que la gestion du carrefour par stop depuis la rue du Président Poincaré devrait rester adaptée compte-tenu de la relative importance des mouvements sortants (170 véh. à l'HPS, 230 véh. à l'HPM)

Détail des vérifications capacitaires en annexes (méthode des créneaux critiques et girabase)

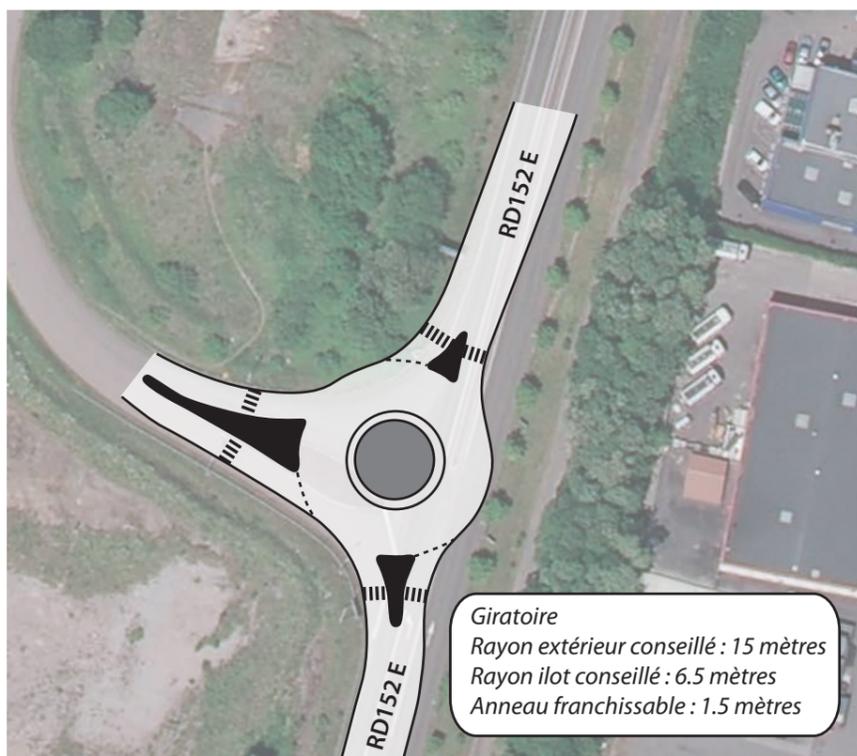


PROPOSITION D'AMENAGEMENT DE CARREFOUR 26 ACCES SITE DE LA PAIX - RD152E

Ensisheim - Exemple de giratoire Rext 15m avec aménagement cyclable



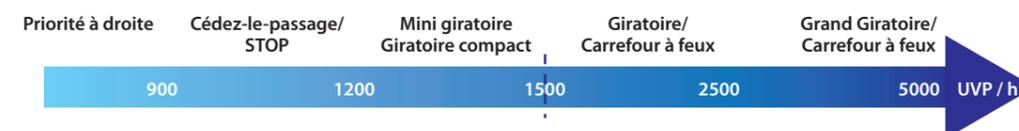
PROPOSITION : giratoire infranchissable



Adéquation avec les trafics projetés :

⇒ Temps d'attente important au stop depuis l'accès du site de la Paix sur la RD152E (environ 30 s à l'HPS), nécessitant une réflexion de réaménagement du carrefour --> proposition d'aménagement en giratoire

| | Total Trafic Projeté (UVP) | |
|------------------------|----------------------------|-------|
| | HPM | HPS |
| RD152E x Voie Vers ZAC | 1 010 | 1 475 |



Objectif de l'aménagement :

- ⇒ Sécuriser les échanges entre la ZAC de la Paix et la RD 152E
- ⇒ Modérer les vitesses de circulation sur la RD 152E
- ⇒ Faciliter l'insertion sur la RD en sortie de ZAC
- ⇒ Intégrer les déplacements des modes doux dans le cadre du projet de requalification de la RD152E

Proposition d'aménagement

⇒ Implantation d'un giratoire (Rext. 15 m) sur la RD152E

Estimation financière : 400 000 € HT

Compte-tenu de l'environnement de l'accès de la ZAC, les enjeux de sécurité (vitesses de circulation élevées) et des niveaux de trafics projetés, la mise en place d'un giratoire est justifiée sur la RD152E.

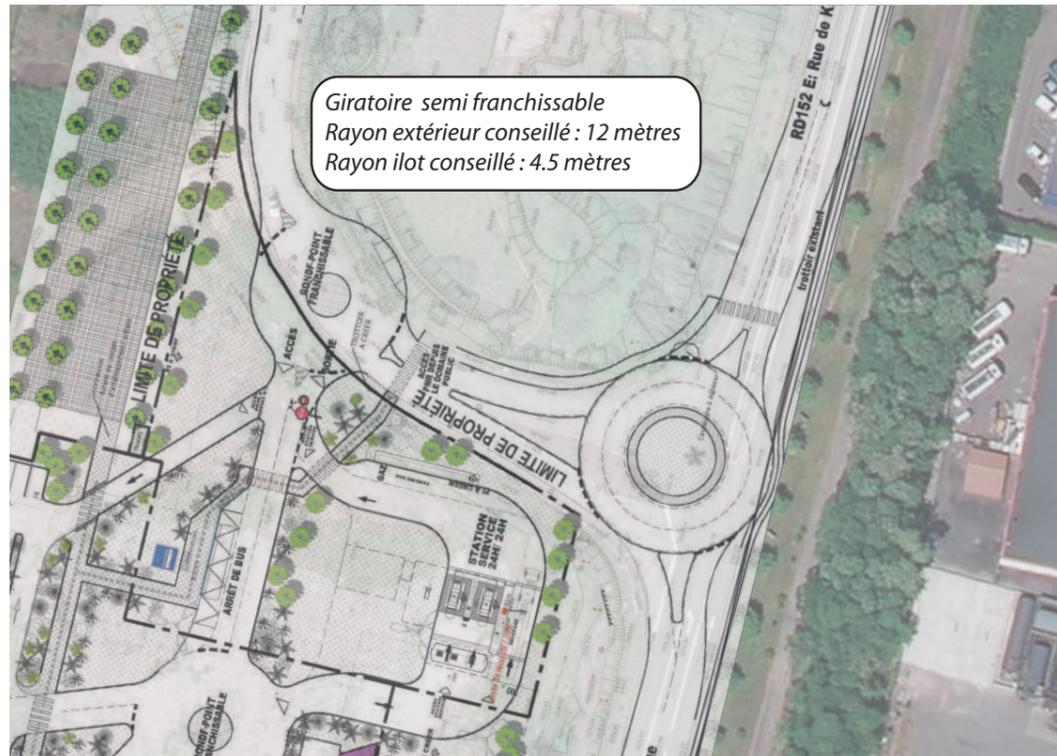
Détail des vérifications capacitaires en annexes (méthode des créneaux critiques et girabase)



PROPOSITION D'AMENAGEMENT DE CARREFOUR 27

ACCES SITE DE LA PAIX - ACCES SUPER U

PROPOSITION 1 - Giratoire semi-franchissable au droit du Super U



Objectif de l'aménagement :

- ⇒ Adapter le mode de gestion en lien avec la génération de trafic de la ZAC
- ⇒ Sécuriser les mouvements d'accès au Super U et d'entrée/sortie à la ZAC

Proposition d'aménagement 1 : Aménagement d'un mini-giratoire semi-franchissable au niveau de l'accès du Super U

⇒ Estimation financière : 200 000 € HT

Proposition d'aménagement 2 : Implantation d'un cédez-le-passage en sortie du Super U avec voie de stockage pour les mouvements de TAG depuis la RD152E

⇒ Estimation financière : 50 000 € HT comprenant l'élargissement de la chaussée pour la voie de TAG

Proposition d'aménagement 3 : Implantation d'un stop en sortie de ZAC

⇒ Estimation financière : 3 000 € HT pour signalisation verticale et horizontale

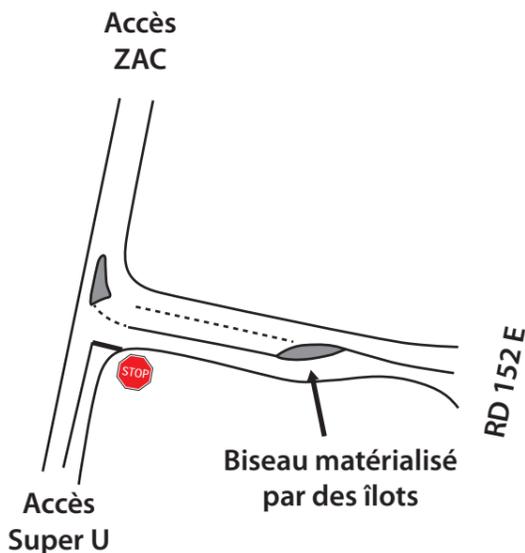
Adéquation avec les trafics projetés :

⇒ Pro 1 : Réserves de Capacité très confortables (>78%)

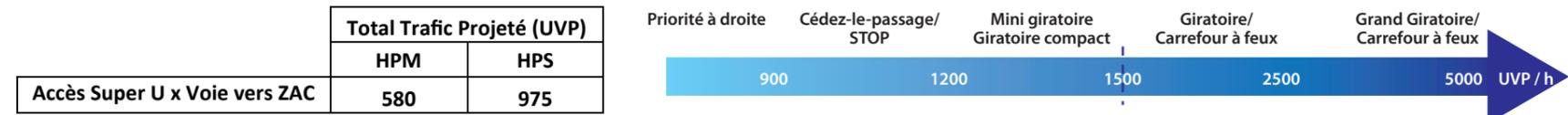
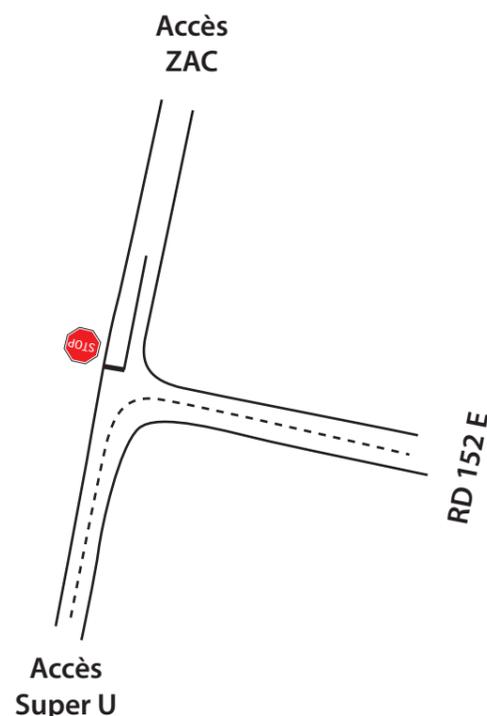
⇒ Pro 2 : Temps d'attente acceptable pour les véhicules provenant de la RD152E vers le Super U (environ 8 s aux HP). Une gestion de l'accès Super U par cédez-le-passage est donc adaptée pour gérer les trafics projetés (975 UVP à l'HPS)

⇒ Pro 3 : Temps d'attente légèrement excessif pour les véhicules désirant sortir de la ZAC vers la RD152E (17 s à l'HPS), lié à l'attractivité du Super U.

PROPOSITION 2 - Implantation d'un cédez-le-Passage depuis la RD152E



PROPOSITION 3 - Implantation d'un STOP depuis la ZAC

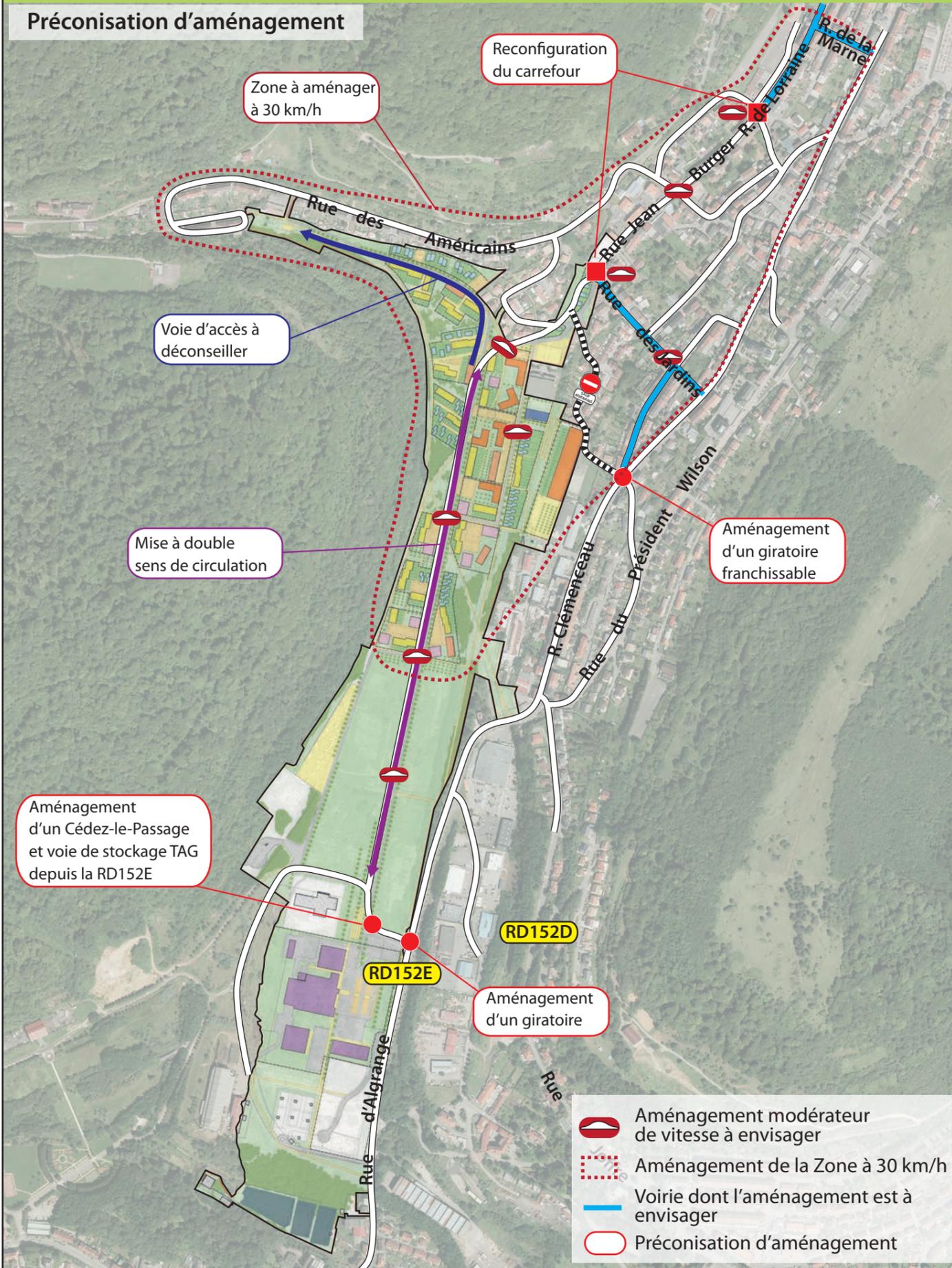


| | Proximité de l'intersection par rapport à la RD152E : risque d'effets de bord | Fonctionnement capacitaire | Acceptation d'un trafic additionnel futur | Coût | Note |
|-------|---|----------------------------|---|------|------|
| Pro 1 | - | >25% | ++ | - | 2 |
| Pro 2 | + | <10s d'attente | + | + | 4 |
| Pro 3 | + | >15s d'attente | - | + | 0 |

L'implantation d'un giratoire semi-franchissable garantit une fluidité et une facilité d'insertion des trafics sortant de la ZAC et du parking Super U. C'est également l'aménagement qui présente la meilleure capacité d'intégration de trafics additionnels dans le cadre d'un éventuel développement de futures enseignes à proximité du Super U. Néanmoins, c'est l'aménagement le plus coûteux et il est possible que des effets de bord se constatent entre les 2 giratoires (perturbations de l'un congestionnent l'autre) lors d'événements commerciaux importants (particulièrement avec la localisation envisagée par Super U : trop proche du carrefour avec la RD 152E). L'aménagement d'un carrefour en T est envisageable avec les trafics actuellement projetés (Super U uniquement) mais pourrait arriver rapidement à saturation si la zone d'activité se développe. Dans cette configuration, il est préconisé d'implanter un cédez-le-passage (Pro 2) sur l'accès au Super U, car il garantit un meilleur fonctionnement capacitaire, priorise l'accès à la ZAC et présente l'avantage de ne pas être en limite de capacité, contrairement à la proposition 3. La voie de stockage pour les mouvements TAG permettra d'éviter les congestions et la perturbation du carrefour avec la RD 152E.

Détail des vérifications capacitaires en annexes (méthode des créneaux critiques et girabase)

Préconisation d'aménagement



Les profils en travers des sections courantes à aménager sont présentés planche 19 et la configuration des carrefours de la planche 22 à 25.

Trafic généré par la ZAC et attendus circulatoires sur le réseau existant

⇒ HPM : Estimation d'environ 800 véhicules générés (Entrée + Sortie) par la ZAC dont 750 liés à l'habitat et 50 liés à l'activité (Super U, Station-Service, Déchèterie, Maison des projets)

⇒ HPS : estimation d'environ 920 véhicules générés (E+S) par la ZAC dont 655 liés à l'habitat et 265 liés à l'activité de la ZAC

⇒ Les attendus circulatoires journaliers sont modérés sur la RD152E mais plus importants sur la partie basse d'Algrange (sur rue Jean Burger notamment) :

- o +30% sur la rue Clémenceau (estimation de 11 420 véhicules journaliers en sens confondus contre 8 760 véhicules actuellement)

- o Trafs journaliers multipliés par 5 sur la rue Jean Burger (estimation de 2 600 véhicules journaliers contre 500 véhicules actuellement)

Gestion des carrefours

Le mode de gestion des carrefours actuellement en vigueur est pertinent sur l'axe Lorraine/Burger compte-tenu de la visibilité et de l'importance des trafics projetés. En revanche, et dans le cadre de l'augmentation de trafic liée à la ZAC, il paraît nécessaire de reconfigurer l'espace attribué au carrefour rue de la Poste / rue de Lorraine et de corriger les problèmes de visibilité au droit du carrefour rue des Jardins / rue Jean Burger pour des raisons de sécurité.

Un mini-giratoire franchissable pourrait être envisagé entre la rue Clémenceau et la rue du Président Poincaré afin de faciliter l'insertion des usagers et d'améliorer la gestion de conflits entre le chemin de l'Usine et la rue du Président Poincaré. Néanmoins, des propositions alternatives moins coûteuses sont également envisageables (aménagement d'un îlot goutte d'eau, par exemple).

La mise en place d'un stop en sortie du Super U et d'un cédez-le-passage avec voie de stockage en TAG en entrée depuis la RD152E devrait être en mesure d'écouler les trafics projetés à l'HPS (975 UVP au total).

Compte-tenu des difficultés d'insertion attendues sur la RD152E depuis la ZAC à l'HPS (30 s d'attentes), avec un carrefour en T tel qu'à l'actuel, un giratoire (Rext. 15 m) est préconisé afin de modérer les vitesses et de faciliter l'écoulement des trafics projetés, tout en maintenant un espace suffisant pour aménager des liaisons douces sur l'accotement Est de la RD152E dans le cadre de sa requalification.

Réseau de circulation interne à la ZAC

La sortie depuis la ZAC sur la rue des Américains constitue peu d'avantage :

- ⇒ Elle pénalise les futurs résidents
- ⇒ Elle peut amener du transit au sein de la ZAC
- ⇒ Elle nécessite une mesure d'accompagnement sur la rue des Américains peu satisfaisante pour ses résidents actuels en termes d'accès ou de stationnement.

Le schéma de circulation interne à la ZAC (en forme de 8) impose une contrainte forte aux habitants sans vraiment contraindre le transit. Il est donc préconisé d'aménager la voie principale de circulation en double sens, accompagnée d'aménagements modérateurs de vitesses.

ANNEXES

ANNEXE 1

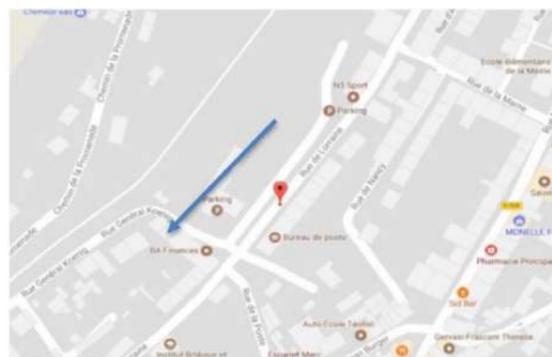
COMPTAGES AUTOMATIQUES

Unité : Nombre de véhicules

| | | 00h | 01h | 02h | 03h | 04h | 05h | 06h | 07h | 08h | 09h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | Total |
|--|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|------------|
| | | 01h | 02h | 03h | 04h | 05h | 06h | 07h | 08h | 09h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | 00h | |
| | jeudi 21 septembre | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 32 | 25 | 20 | 19 | 23 | 19 | 18 | 22 | 20 | 22 | 22 | 21 | 7 | 7 | 8 | 6 | 301 |
| | vendredi 22 septembre | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 6 | 34 | 27 | 18 | 17 | 24 | 14 | 12 | 26 | 22 | 23 | 26 | 9 | 9 | 6 | 8 | 5 | 295 |
| | samedi 23 septembre | 5 | 4 | 3 | 0 | 2 | 3 | 1 | 6 | 7 | 11 | 16 | 9 | 16 | 20 | 11 | 9 | 10 | 13 | 11 | 8 | 9 | 10 | 7 | 4 | 195 |
| | dimanche 24 septembre | 2 | 1 | 0 | 4 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 7 | 9 | 12 | 10 | 12 | 11 | 9 | 14 | 15 | 9 | 13 | 15 | 5 | 10 | 3 | 168 |
| | lundi 25 septembre | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 3 | 5 | 5 | 35 | 22 | 12 | 34 | 16 | 24 | 17 | 19 | 25 | 27 | 24 | 23 | 15 | 12 | 6 | 2 | 329 |
| | mardi 26 septembre | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 6 | 6 | 36 | 24 | 15 | 34 | 13 | 19 | 18 | 16 | 32 | 21 | 25 | 22 | 5 | 6 | 5 | 4 | 312 |
| | mercredi 27 septembre | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 4 | 34 | 26 | 22 | 25 | 21 | 22 | 24 | 23 | 26 | 21 | 22 | 20 | 7 | 4 | 4 | 3 | 317 |
| | TMJO | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 | 34 | 25 | 17 | 26 | 19 | 20 | 18 | 21 | 25 | 23 | 24 | 19 | 9 | 7 | 6 | 4 | 311 |
| | TMJA | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 | 3 | 4 | 26 | 20 | 16 | 21 | 18 | 19 | 16 | 18 | 21 | 20 | 20 | 17 | 10 | 7 | 7 | 4 | 274 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | jeudi 21 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | |
| | vendredi 22 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | samedi 23 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | dimanche 24 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | lundi 25 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| | mardi 26 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | mercredi 27 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | TMJO | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | |
| | TMJA | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|------------|
| | jeudi 21 septembre | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 32 | 25 | 20 | 19 | 23 | 19 | 18 | 22 | 22 | 22 | 23 | 21 | 7 | 7 | 8 | 6 | 304 |
| | vendredi 22 septembre | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 6 | 34 | 27 | 18 | 18 | 24 | 14 | 12 | 26 | 22 | 23 | 27 | 11 | 9 | 6 | 8 | 5 | 299 |
| | samedi 23 septembre | 5 | 4 | 3 | 0 | 2 | 3 | 1 | 6 | 7 | 11 | 16 | 10 | 16 | 20 | 11 | 9 | 10 | 13 | 11 | 9 | 9 | 10 | 7 | 4 | 197 |
| | dimanche 24 septembre | 2 | 1 | 0 | 4 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 7 | 9 | 12 | 10 | 12 | 11 | 9 | 14 | 15 | 9 | 13 | 15 | 5 | 10 | 3 | 168 |
| | lundi 25 septembre | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 3 | 5 | 5 | 35 | 23 | 13 | 34 | 17 | 24 | 17 | 19 | 25 | 27 | 24 | 23 | 19 | 12 | 6 | 2 | 336 |
| | mardi 26 septembre | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 6 | 6 | 36 | 24 | 15 | 34 | 13 | 19 | 18 | 17 | 32 | 21 | 25 | 22 | 5 | 6 | 5 | 4 | 313 |
| | mercredi 27 septembre | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 4 | 34 | 26 | 22 | 26 | 22 | 22 | 24 | 23 | 27 | 21 | 22 | 20 | 7 | 4 | 4 | 3 | 320 |
| | TMJO | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 | 34 | 25 | 18 | 26 | 20 | 20 | 18 | 21 | 26 | 23 | 24 | 19 | 9 | 7 | 6 | 4 | 314 |
| | TMJA | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 | 3 | 4 | 26 | 20 | 16 | 22 | 18 | 19 | 16 | 18 | 22 | 20 | 20 | 17 | 10 | 7 | 7 | 4 | 277 |



| |
|------------|
| TMJO TVC |
| 314 |

| |
|------------|
| TMJA TVC |
| 277 |

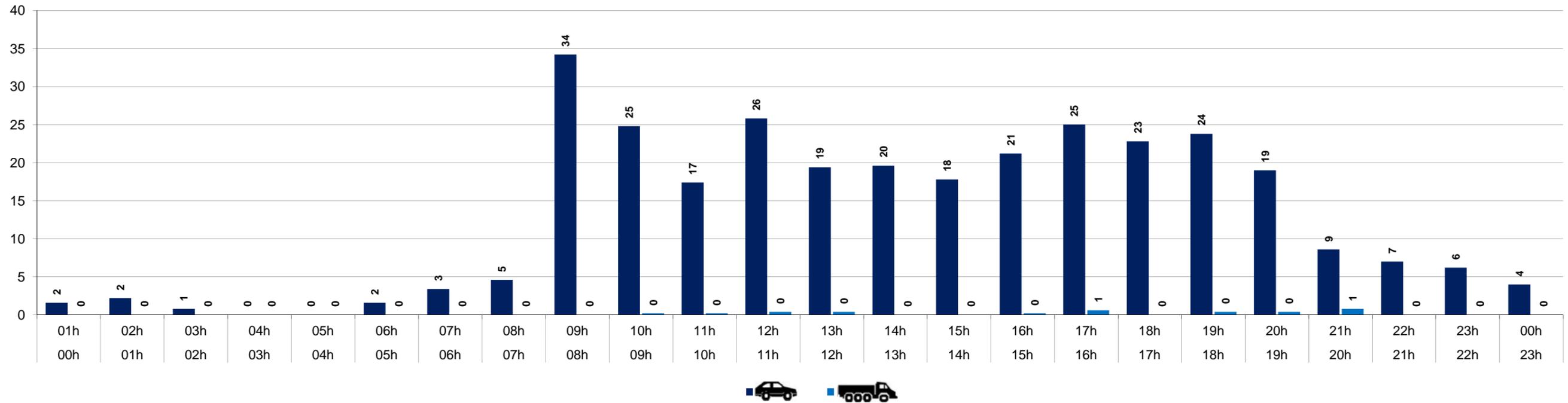
| |
|----------|
| TMJO PL |
| 4 |
| 1,1% |

| |
|----------|
| TMJA PL |
| 3 |
| 1,0% |

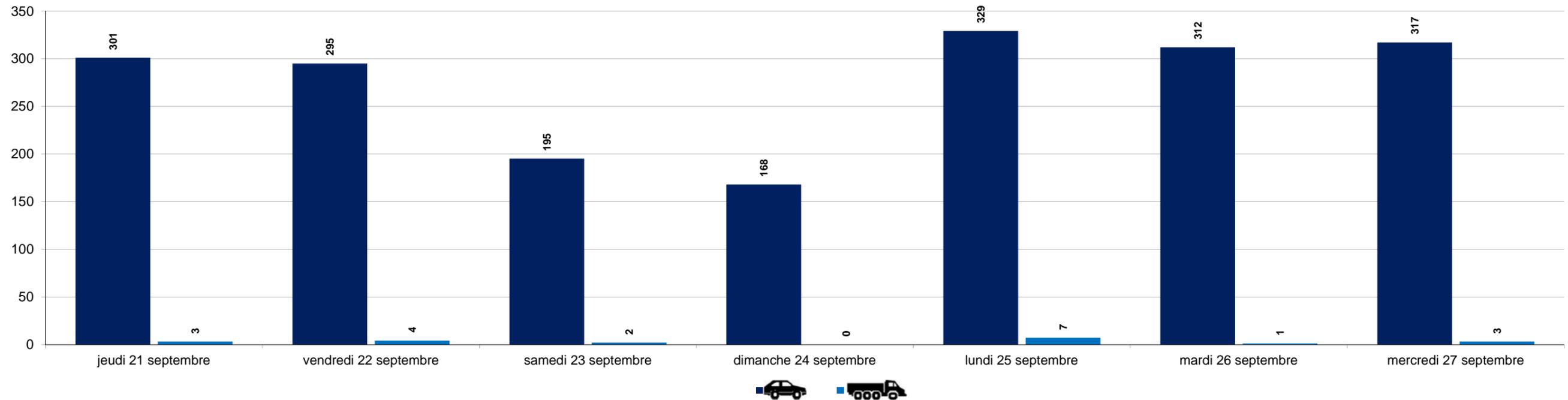
VL = Véhicules légers PL = Poids lourds
TVC = Tous véhicules confondus

TMJO = Trafic moyen journalier ouvrable (lundi>vendredi)
TMJA = Trafic moyen journalier annuel (lundi>dimanche)

DISTRIBUTION HORAIRE DES FLUX (TMJO)



DISTRIBUTION JOURNALIERE DES FLUX



Unité : Nombre de véhicules

| | | 00h | 01h | 02h | 03h | 04h | 05h | 06h | 07h | 08h | 09h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | Total |
|--|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|------------|
| | | 01h | 02h | 03h | 04h | 05h | 06h | 07h | 08h | 09h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | 00h | |
| | jeudi 21 septembre | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 7 | 13 | 22 | 34 | 22 | 19 | 32 | 21 | 22 | 19 | 15 | 21 | 16 | 20 | 22 | 11 | 10 | 2 | 3 | 334 |
| | vendredi 22 septembre | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 10 | 14 | 17 | 40 | 19 | 17 | 34 | 25 | 18 | 10 | 21 | 12 | 17 | 21 | 16 | 8 | 7 | 4 | 3 | 317 |
| | samedi 23 septembre | 1 | 4 | 0 | 2 | 0 | 2 | 6 | 4 | 12 | 14 | 14 | 18 | 11 | 22 | 14 | 10 | 12 | 15 | 10 | 12 | 6 | 6 | 3 | 1 | 199 |
| | dimanche 24 septembre | 7 | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 11 | 15 | 13 | 10 | 8 | 11 | 12 | 13 | 16 | 21 | 18 | 12 | 12 | 1 | 6 | 3 | 205 |
| | lundi 25 septembre | 1 | 0 | 0 | 2 | 5 | 13 | 13 | 18 | 32 | 12 | 14 | 25 | 11 | 35 | 14 | 11 | 29 | 12 | 22 | 15 | 8 | 11 | 6 | 1 | 310 |
| | mardi 26 septembre | 0 | 1 | 0 | 1 | 4 | 13 | 11 | 20 | 31 | 8 | 9 | 37 | 14 | 21 | 15 | 18 | 21 | 14 | 21 | 20 | 13 | 10 | 1 | 2 | 305 |
| | mercredi 27 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 10 | 13 | 21 | 39 | 22 | 19 | 31 | 24 | 19 | 21 | 22 | 24 | 19 | 18 | 18 | 10 | 7 | 2 | 1 | 343 |
| | TMJO | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 11 | 13 | 20 | 35 | 17 | 16 | 32 | 19 | 23 | 16 | 17 | 21 | 16 | 20 | 18 | 10 | 9 | 3 | 2 | 322 |
| | TMJA | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 8 | 10 | 15 | 28 | 16 | 15 | 27 | 16 | 21 | 15 | 16 | 19 | 16 | 19 | 16 | 10 | 7 | 3 | 2 | 288 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | jeudi 21 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| | vendredi 22 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | samedi 23 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | dimanche 24 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | lundi 25 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | mardi 26 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | mercredi 27 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | TMJO | 0 | 1 | 0 | 3 |
| | TMJA | 0 | 1 | 0 | 3 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|------------|
| | jeudi 21 septembre | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 7 | 13 | 22 | 34 | 22 | 19 | 32 | 22 | 22 | 19 | 16 | 21 | 16 | 20 | 22 | 11 | 10 | 3 | 3 | 337 |
| | vendredi 22 septembre | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 10 | 14 | 17 | 41 | 19 | 17 | 34 | 26 | 18 | 10 | 22 | 12 | 17 | 21 | 17 | 8 | 7 | 4 | 3 | 321 |
| | samedi 23 septembre | 1 | 4 | 0 | 2 | 0 | 2 | 6 | 4 | 12 | 14 | 15 | 18 | 11 | 23 | 14 | 10 | 12 | 15 | 10 | 12 | 6 | 6 | 3 | 1 | 201 |
| | dimanche 24 septembre | 7 | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 11 | 15 | 13 | 10 | 8 | 11 | 12 | 14 | 16 | 21 | 18 | 12 | 12 | 1 | 6 | 3 | 206 |
| | lundi 25 septembre | 1 | 0 | 0 | 2 | 5 | 13 | 13 | 18 | 33 | 12 | 14 | 26 | 11 | 36 | 14 | 12 | 29 | 12 | 22 | 15 | 8 | 11 | 6 | 1 | 314 |
| | mardi 26 septembre | 0 | 1 | 0 | 1 | 4 | 13 | 12 | 20 | 31 | 9 | 9 | 37 | 14 | 22 | 15 | 19 | 21 | 14 | 21 | 20 | 13 | 10 | 1 | 2 | 309 |
| | mercredi 27 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 10 | 13 | 21 | 39 | 22 | 19 | 32 | 24 | 19 | 21 | 22 | 25 | 19 | 18 | 18 | 10 | 7 | 2 | 1 | 345 |
| | TMJO | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 11 | 13 | 20 | 36 | 17 | 16 | 32 | 19 | 23 | 16 | 18 | 22 | 16 | 20 | 18 | 10 | 9 | 3 | 2 | 325 |
| | TMJA | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 8 | 10 | 15 | 29 | 16 | 15 | 27 | 17 | 22 | 15 | 16 | 19 | 16 | 19 | 17 | 10 | 7 | 4 | 2 | 290 |



| |
|------------|
| TMJO TVC |
| 325 |

| |
|------------|
| TMJA TVC |
| 290 |

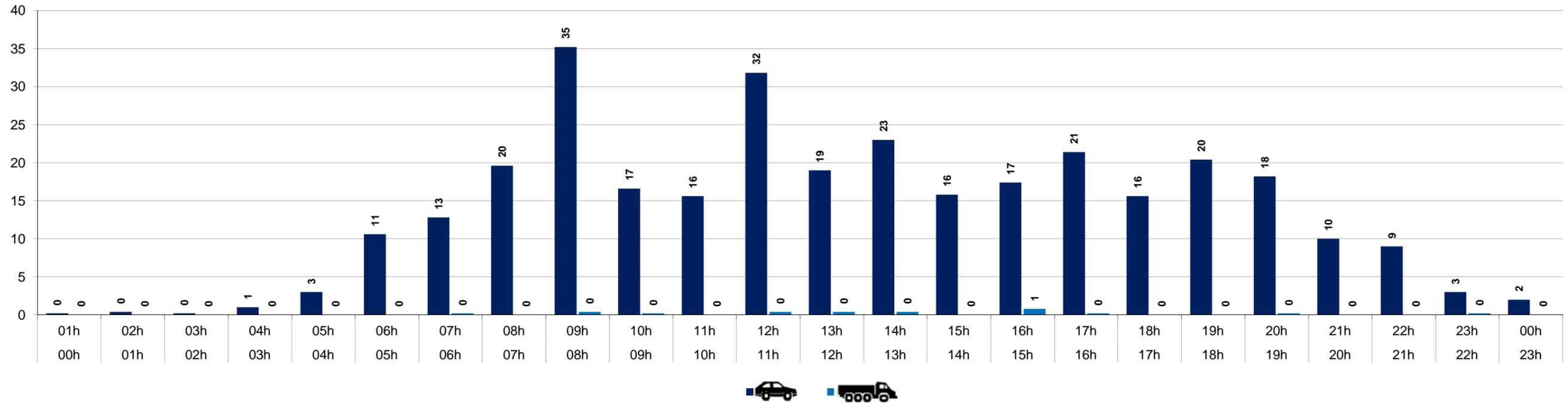
| |
|----------|
| TMJO PL |
| 3 |
| 1,0% |

| |
|----------|
| TMJA PL |
| 3 |
| 1,0% |

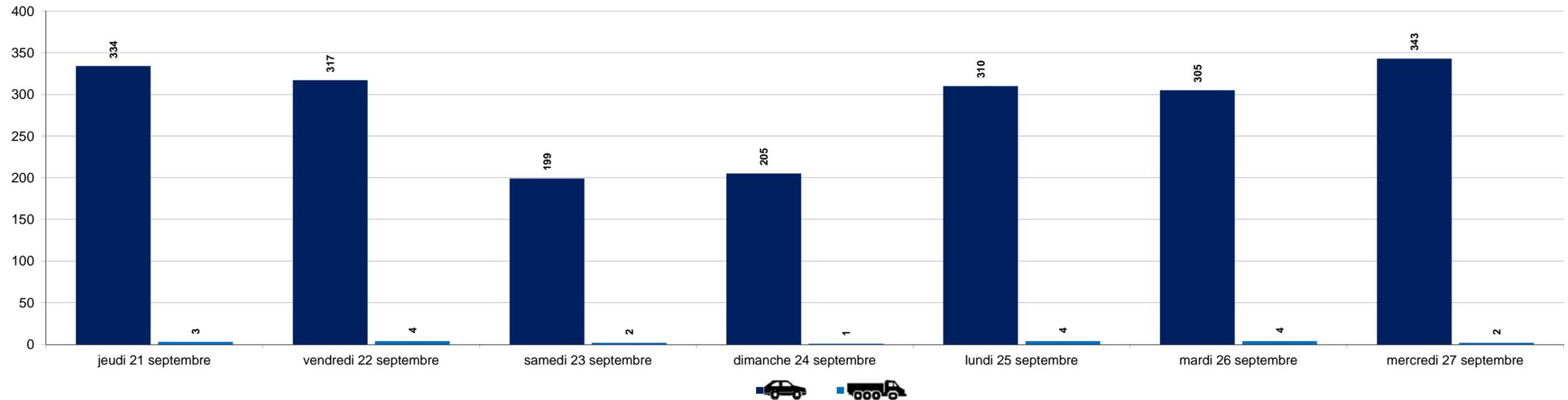
VL = Véhicules légers PL = Poids lourds
TVC = Tous véhicules confondus

TMJO = Trafic moyen journalier ouvrable (lundi>vendredi)
TMJA = Trafic moyen journalier annuel (lundi>dimanche)

DISTRIBUTION HORAIRE DES FLUX (TMJO)



DISTRIBUTION JOURNALIERE DES FLUX

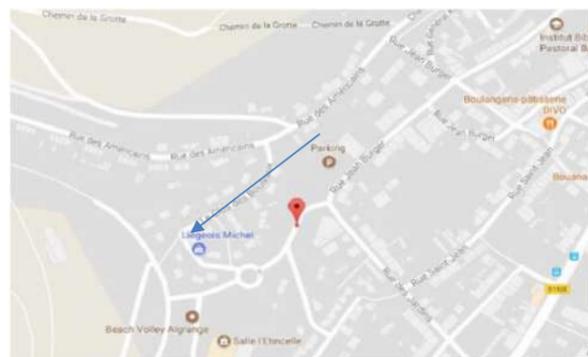


Unité : Nombre de véhicules

| | | 00h | 01h | 02h | 03h | 04h | 05h | 06h | 07h | 08h | 09h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | Total |
|--|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| | | 01h | 02h | 03h | 04h | 05h | 06h | 07h | 08h | 09h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | 00h | |
| | jeudi 21 septembre | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 8 | 12 | 10 | 18 | 15 | 21 | 25 | 15 | 13 | 22 | 23 | 23 | 18 | 13 | 4 | 4 | 5 | 2 | 0 | 253 |
| | vendredi 22 septembre | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | 15 | 14 | 20 | 12 | 16 | 27 | 19 | 31 | 23 | 38 | 10 | 23 | 13 | 11 | 7 | 7 | 1 | 3 | 304 |
| | samedi 23 septembre | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 | 7 | 14 | 18 | 18 | 20 | 19 | 18 | 19 | 22 | 18 | 31 | 11 | 7 | 3 | 6 | 5 | 4 | 2 | 251 |
| | dimanche 24 septembre | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 6 | 9 | 17 | 19 | 16 | 9 | 9 | 13 | 19 | 15 | 25 | 11 | 11 | 7 | 4 | 2 | 0 | 0 | 199 |
| | lundi 25 septembre | 0 | 1 | 0 | 1 | 5 | 10 | 17 | 13 | 12 | 20 | 21 | 20 | 23 | 15 | 31 | 27 | 21 | 25 | 8 | 8 | 7 | 1 | 3 | 0 | 289 |
| | mardi 26 septembre | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 13 | 19 | 12 | 16 | 17 | 26 | 17 | 18 | 22 | 35 | 28 | 25 | 22 | 10 | 4 | 3 | 3 | 1 | 0 | 296 |
| | mercredi 27 septembre | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 10 | 17 | 15 | 21 | 19 | 22 | 24 | 23 | 18 | 29 | 25 | 22 | 21 | 12 | 5 | 2 | 1 | 1 | 0 | 291 |
| | TMJO | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 10 | 16 | 13 | 17 | 17 | 21 | 23 | 20 | 20 | 28 | 28 | 20 | 22 | 11 | 6 | 5 | 3 | 2 | 1 | 287 |
| | TMJA | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 9 | 13 | 12 | 17 | 17 | 20 | 20 | 18 | 19 | 26 | 25 | 22 | 19 | 11 | 6 | 5 | 3 | 2 | 1 | 269 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | jeudi 21 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| | vendredi 22 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | samedi 23 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | dimanche 24 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | lundi 25 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | mardi 26 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | mercredi 27 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | TMJO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | TMJA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|-----|
| | jeudi 21 septembre | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 8 | 12 | 10 | 18 | 15 | 21 | 25 | 15 | 13 | 22 | 23 | 24 | 18 | 13 | 4 | 4 | 5 | 2 | 0 | 254 |
| | vendredi 22 septembre | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | 15 | 14 | 20 | 12 | 16 | 27 | 19 | 31 | 23 | 38 | 10 | 24 | 13 | 11 | 7 | 7 | 1 | 3 | 305 |
| | samedi 23 septembre | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 | 7 | 14 | 18 | 18 | 20 | 19 | 18 | 19 | 22 | 18 | 31 | 11 | 7 | 3 | 6 | 5 | 4 | 2 | 251 |
| | dimanche 24 septembre | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 6 | 9 | 17 | 19 | 16 | 9 | 9 | 13 | 19 | 15 | 25 | 11 | 11 | 7 | 4 | 2 | 0 | 0 | 199 |
| | lundi 25 septembre | 0 | 1 | 0 | 1 | 5 | 10 | 17 | 13 | 12 | 20 | 21 | 21 | 23 | 15 | 31 | 27 | 21 | 25 | 8 | 8 | 7 | 1 | 3 | 0 | 290 |
| | mardi 26 septembre | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 13 | 19 | 12 | 16 | 18 | 26 | 17 | 18 | 22 | 35 | 28 | 25 | 22 | 10 | 4 | 3 | 3 | 1 | 0 | 297 |
| | mercredi 27 septembre | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 10 | 17 | 15 | 21 | 19 | 22 | 24 | 24 | 18 | 29 | 25 | 22 | 21 | 12 | 5 | 2 | 1 | 1 | 0 | 292 |
| | TMJO | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 10 | 16 | 13 | 17 | 17 | 21 | 23 | 20 | 20 | 28 | 28 | 20 | 22 | 11 | 6 | 5 | 3 | 2 | 1 | 288 |
| | TMJA | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 9 | 13 | 12 | 17 | 17 | 20 | 20 | 18 | 19 | 26 | 25 | 23 | 19 | 11 | 6 | 5 | 3 | 2 | 1 | 270 |



| |
|----------|
| TMJO TVC |
| 288 |

| |
|----------|
| TMJA TVC |
| 270 |

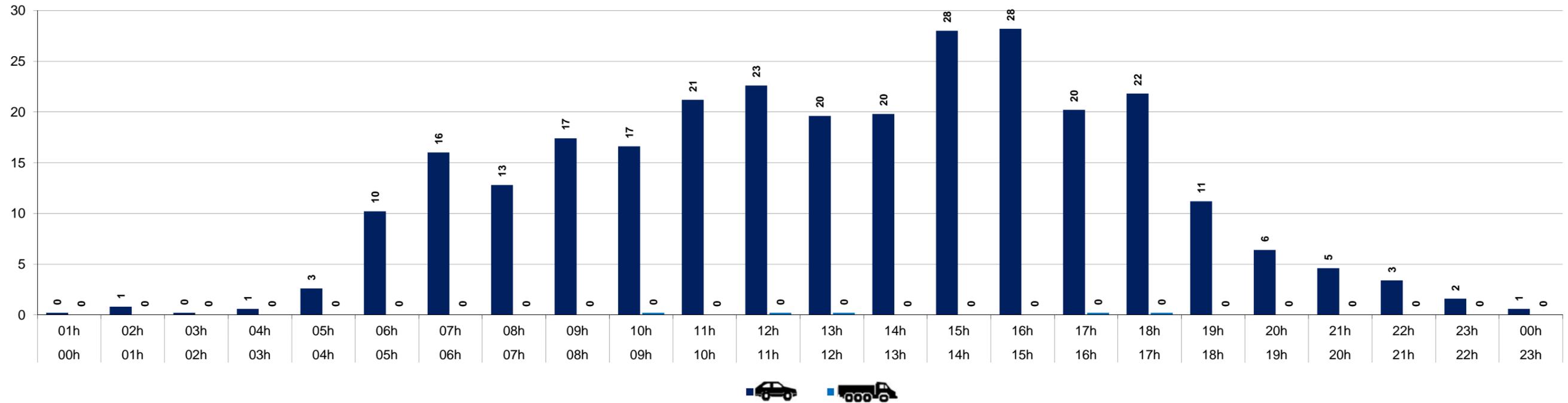
| |
|---------|
| TMJO PL |
| 1 |
| 0,3% |

| |
|---------|
| TMJA PL |
| 1 |
| 0,3% |

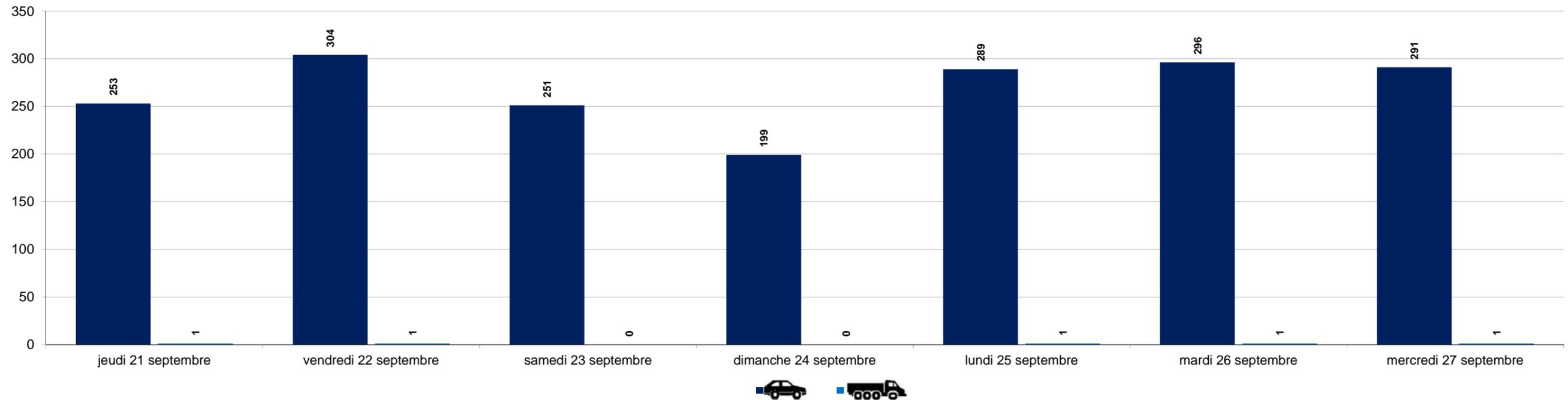
VL = Véhicules légers PL = Poids lourds
TVC = Tous véhicules confondus

TMJO = Trafic moyen journalier ouvrable (lundi>vendredi)
TMJA = Trafic moyen journalier annuel (lundi>dimanche)

DISTRIBUTION HORAIRE DES FLUX (TMJO)



DISTRIBUTION JOURNALIERE DES FLUX



Unité : Nombre de véhicules

| | | 00h | 01h | 02h | 03h | 04h | 05h | 06h | 07h | 08h | 09h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | Total | |
|--|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|------------|
| | | 01h | 02h | 03h | 04h | 05h | 06h | 07h | 08h | 09h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | 00h | | |
| | jeudi 21 septembre | 0 | 1 | 2 | 4 | 8 | 12 | 17 | 15 | 13 | 13 | 15 | 12 | 11 | 16 | 13 | 14 | 10 | 13 | 6 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 198 | |
| | vendredi 22 septembre | 0 | 1 | 3 | 5 | 6 | 8 | 14 | 11 | 10 | 10 | 15 | 7 | 13 | 12 | 19 | 12 | 9 | 3 | 12 | 5 | 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 174 |
| | samedi 23 septembre | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 11 | 7 | 12 | 4 | 7 | 15 | 11 | 9 | 6 | 13 | 12 | 7 | 4 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 135 |
| | dimanche 24 septembre | 1 | 0 | 0 | 1 | 8 | 4 | 4 | 6 | 11 | 11 | 9 | 10 | 6 | 15 | 14 | 9 | 11 | 7 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 132 |
| | lundi 25 septembre | 0 | 1 | 1 | 2 | 10 | 7 | 15 | 8 | 10 | 10 | 14 | 11 | 10 | 10 | 13 | 12 | 19 | 10 | 5 | 2 | 3 | 14 | 1 | 0 | 0 | 178 |
| | mardi 26 septembre | 0 | 1 | 1 | 2 | 8 | 10 | 11 | 10 | 11 | 11 | 11 | 10 | 12 | 15 | 17 | 20 | 18 | 17 | 15 | 8 | 5 | 5 | 1 | 0 | 0 | 208 |
| | mercredi 27 septembre | 0 | 0 | 1 | 1 | 7 | 13 | 15 | 18 | 17 | 13 | 15 | 12 | 16 | 14 | 18 | 17 | 15 | 12 | 8 | 6 | 4 | 0 | 1 | 1 | 1 | 224 |
| | TMJO | 0 | 1 | 2 | 3 | 8 | 10 | 14 | 12 | 12 | 12 | 13 | 12 | 12 | 13 | 16 | 15 | 15 | 11 | 11 | 6 | 4 | 5 | 1 | 1 | 0 | 196 |
| | TMJA | 0 | 1 | 1 | 2 | 7 | 8 | 12 | 11 | 12 | 12 | 12 | 11 | 12 | 12 | 15 | 14 | 14 | 11 | 10 | 5 | 3 | 4 | 1 | 0 | 0 | 178 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | jeudi 21 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | |
| | vendredi 22 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | samedi 23 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | dimanche 24 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | lundi 25 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | mardi 26 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | mercredi 27 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | TMJO | 0 | 1 | 0 | 2 |
| | TMJA | 0 | 2 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|------------|
| | jeudi 21 septembre | 0 | 1 | 2 | 4 | 8 | 12 | 17 | 15 | 13 | 13 | 16 | 12 | 11 | 16 | 14 | 14 | 11 | 13 | 6 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 201 | |
| | vendredi 22 septembre | 0 | 1 | 3 | 5 | 6 | 8 | 14 | 11 | 10 | 10 | 16 | 7 | 13 | 12 | 19 | 13 | 9 | 3 | 12 | 5 | 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 176 |
| | samedi 23 septembre | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 11 | 7 | 12 | 4 | 7 | 15 | 11 | 9 | 6 | 14 | 12 | 7 | 4 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 136 |
| | dimanche 24 septembre | 1 | 0 | 0 | 1 | 8 | 4 | 4 | 6 | 11 | 11 | 9 | 10 | 6 | 15 | 14 | 9 | 11 | 7 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 132 |
| | lundi 25 septembre | 0 | 1 | 1 | 2 | 10 | 7 | 15 | 8 | 10 | 10 | 14 | 11 | 11 | 10 | 13 | 13 | 19 | 10 | 5 | 2 | 3 | 14 | 1 | 0 | 0 | 180 |
| | mardi 26 septembre | 0 | 1 | 1 | 2 | 8 | 10 | 11 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 | 12 | 15 | 17 | 20 | 19 | 17 | 15 | 8 | 5 | 5 | 1 | 0 | 0 | 210 |
| | mercredi 27 septembre | 0 | 0 | 1 | 1 | 7 | 13 | 15 | 18 | 17 | 13 | 15 | 12 | 16 | 15 | 18 | 17 | 15 | 12 | 8 | 6 | 4 | 0 | 1 | 1 | 1 | 225 |
| | TMJO | 0 | 1 | 2 | 3 | 8 | 10 | 14 | 12 | 12 | 12 | 13 | 12 | 12 | 13 | 16 | 16 | 16 | 11 | 11 | 6 | 4 | 5 | 1 | 1 | 0 | 198 |
| | TMJA | 0 | 1 | 1 | 2 | 7 | 8 | 12 | 11 | 12 | 12 | 12 | 11 | 12 | 12 | 15 | 14 | 14 | 11 | 10 | 5 | 3 | 4 | 1 | 0 | 0 | 180 |



| |
|-----------------|
| TMJO TVC |
| 198 |

| |
|-----------------|
| TMJA TVC |
| 180 |

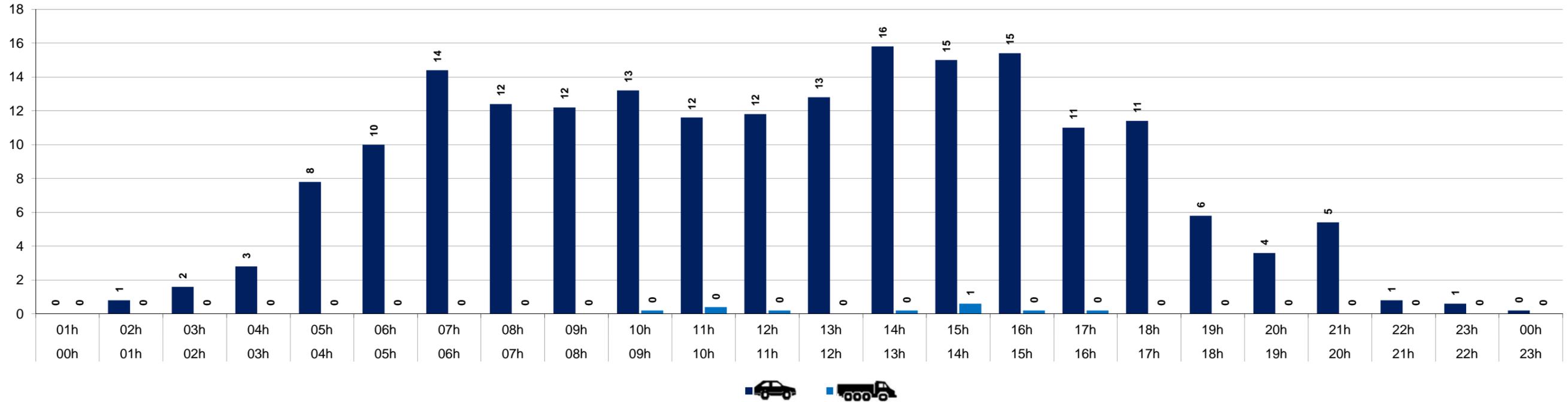
| |
|----------------|
| TMJO PL |
| 2 |
| 1,0% |

| |
|----------------|
| TMJA PL |
| 2 |
| 0,9% |

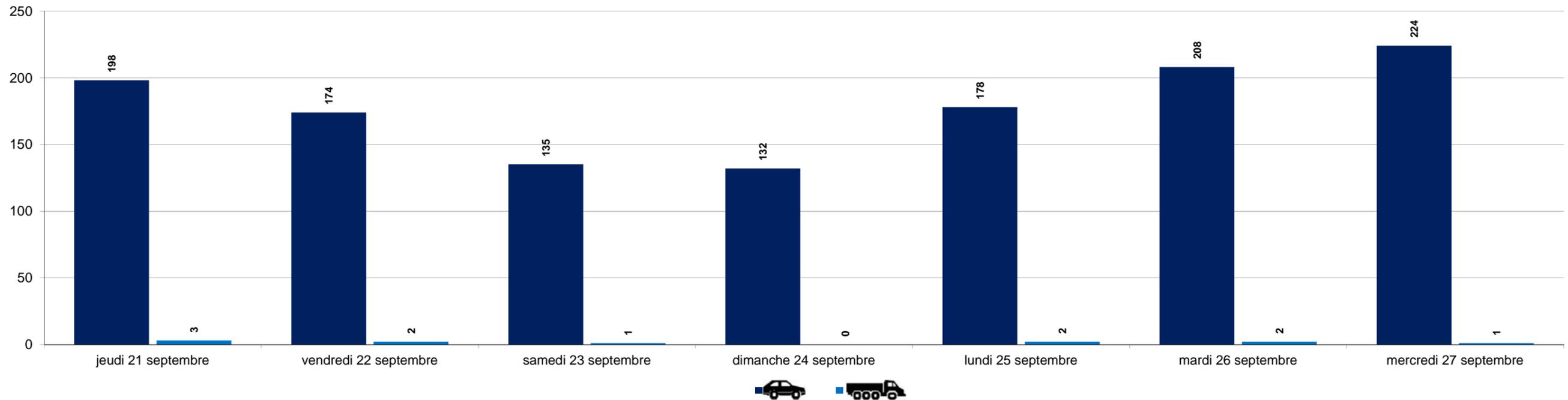
VL = Véhicules légers PL = Poids lourds
TVC = Tous véhicules confondus

TMJO = Trafic moyen journalier ouvrable (lundi>vendredi)
TMJA = Trafic moyen journalier annuel (lundi>dimanche)

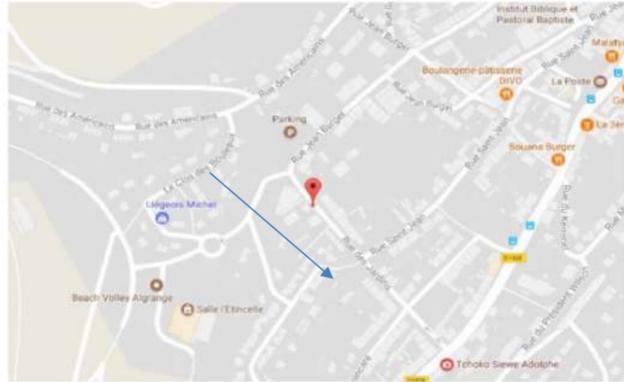
DISTRIBUTION HORAIRE DES FLUX (TMJO)



DISTRIBUTION JOURNALIERE DES FLUX



Vitesse limite:



Synthèse globale (débit et vitesse)

| | | Débit | | V50 | V85 | Infraction |
|-----|------|-------|------|-----|-----|------------|
| TVC | TMJO | 529 | 100% | 24 | 34 | 25% |
| | | 523 | 99% | 27 | 38 | 40% |
| | | 5 | 1% | 21 | 31 | 11% |
| TVC | TMJA | 468 | 100% | 23 | 32 | 23% |
| | | 464 | 99% | 27 | 38 | 40% |
| | | 4 | 1% | 21 | 31 | 10% |

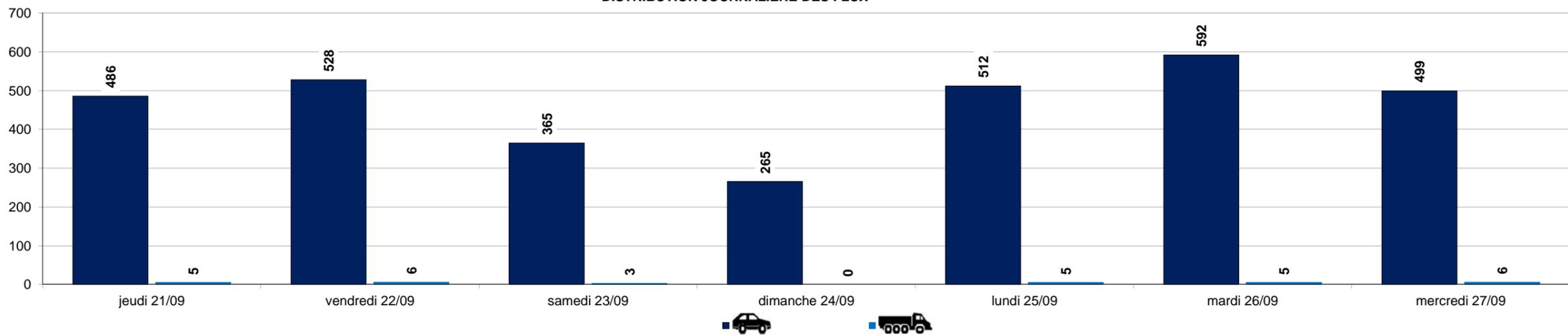
Synthèse journalière (débit)

| | | jeudi 21/09 | vendredi 22/09 | samedi 23/09 | dimanche 24/09 | lundi 25/09 | mardi 26/09 | mercredi 27/09 |
|-----|---------------|-------------|----------------|--------------|----------------|-------------|-------------|----------------|
| TVC | Journalier | 491 | 534 | 368 | 265 | 517 | 597 | 505 |
| | Horaire moyen | 20 | 22 | 15 | 11 | 22 | 25 | 21 |
| | Horaire mini | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Horaire maxi | 44 | 53 | 45 | 28 | 57 | 60 | 45 |
| | Journalier | 486 | 528 | 365 | 265 | 512 | 592 | 499 |
| | Horaire moyen | 20 | 22 | 15 | 11 | 21 | 25 | 21 |
| | Horaire mini | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Horaire maxi | 44 | 52 | 44 | 28 | 57 | 60 | 44 |
| | Journalier | 5 | 6 | 3 | 0 | 5 | 5 | 6 |
| | Horaire moyen | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Horaire mini | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Horaire maxi | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 |

Synthèse journalière (vitesse)

| | | jeudi 21/09 | vendredi 22/09 | samedi 23/09 | dimanche 24/09 | lundi 25/09 | mardi 26/09 | mercredi 27/09 |
|-----|------------|-------------|----------------|--------------|----------------|-------------|-------------|----------------|
| TVC | V50 | 24 | 25 | 24 | 13 | 23 | 23 | 27 |
| | V85 | 33 | 35 | 36 | 19 | 35 | 33 | 37 |
| | Infraction | 20% | 28% | 21% | 18% | 20% | 20% | 37% |
| | V50 | 28 | 28 | 28 | 27 | 27 | 27 | 27 |
| | V85 | 38 | 38 | 37 | 37 | 38 | 38 | 38 |
| | Infraction | 40% | 40% | 42% | 37% | 40% | 39% | 40% |
| | V50 | 19 | 22 | 20 | 0 | 19 | 19 | 26 |
| | V85 | 28 | 31 | 35 | 0 | 31 | 28 | 35 |
| | Infraction | 0% | 17% | 0% | 0% | 0% | 0% | 33% |

DISTRIBUTION JOURNALIERE DES FLUX



TVC = Tous véhicules confondus

TMJO = Trafic moyen journalier ouvrable (du lundi au vendredi)

TMJA = Trafic moyen journalier annuel (du lundi au dimanche)

V50 = Vitesse moyenne

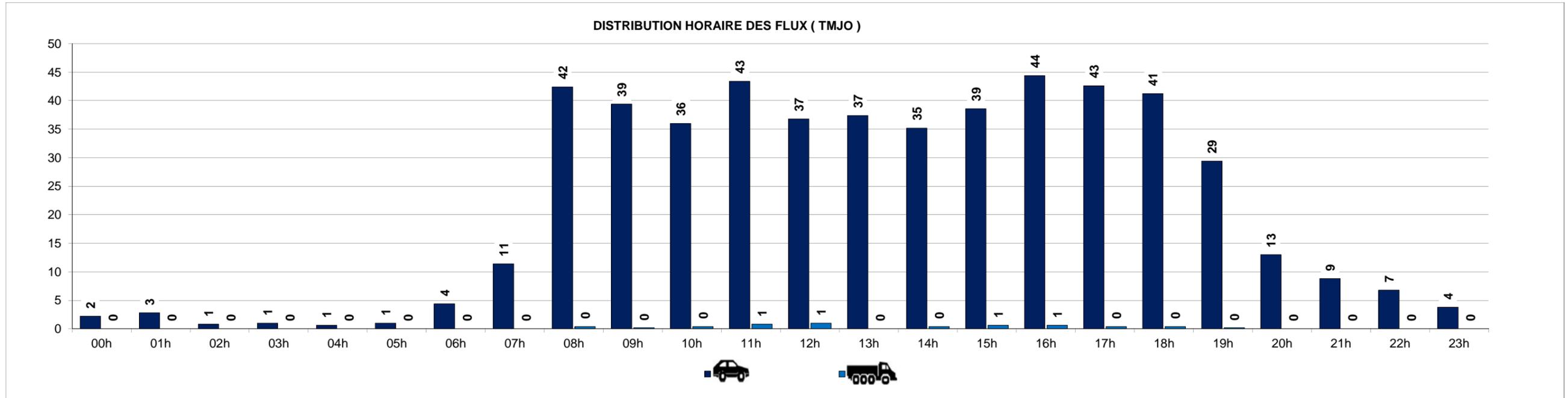
V85 = Vitesse pratiquée par 85% des usagers

Taux d'infractions = Pourcentage des véhicules en infraction à la vitesse

Unité : Nombre de véhicules

| | | 00h | 01h | 02h | 03h | 04h | 05h | 06h | 07h | 08h | 09h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | 00h | Total |
|---|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|-------|
| | jeudi 21/09 | 4 | 5 | 2 | 0 | 1 | 2 | 3 | 11 | 32 | 44 | 38 | 33 | 40 | 31 | 33 | 38 | 40 | 36 | 35 | 32 | 7 | 7 | 7 | 5 | 486 | |
| | vendredi 22/09 | 5 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 | 13 | 48 | 40 | 33 | 42 | 43 | 33 | 33 | 52 | 43 | 44 | 50 | 10 | 9 | 6 | 8 | 5 | 528 | |
| | samedi 23/09 | 2 | 2 | 5 | 2 | 3 | 2 | 3 | 5 | 9 | 22 | 32 | 23 | 30 | 44 | 32 | 23 | 32 | 25 | 20 | 13 | 8 | 11 | 10 | 7 | 365 | |
| | dimanche 24/09 | 1 | 1 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 7 | 13 | 22 | 20 | 25 | 21 | 28 | 26 | 28 | 17 | 15 | 8 | 7 | 11 | 7 | 265 | |
| | lundi 25/09 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 6 | 11 | 31 | 22 | 30 | 57 | 26 | 39 | 28 | 33 | 43 | 46 | 40 | 37 | 24 | 19 | 9 | 4 | 512 | |
| | mardi 26/09 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 4 | 9 | 60 | 53 | 41 | 45 | 41 | 45 | 42 | 35 | 52 | 47 | 45 | 40 | 12 | 9 | 6 | 2 | 592 | |
| | mercredi 27/09 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 5 | 13 | 41 | 38 | 38 | 40 | 34 | 39 | 40 | 35 | 44 | 40 | 36 | 28 | 13 | 3 | 4 | 3 | 499 | |
| | TMJO | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 11 | 42 | 39 | 36 | 43 | 37 | 37 | 35 | 39 | 44 | 43 | 41 | 29 | 13 | 9 | 7 | 4 | 523 | |
| | TMJA | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 9 | 32 | 32 | 32 | 37 | 33 | 37 | 33 | 35 | 40 | 38 | 35 | 25 | 12 | 9 | 8 | 5 | 464 | |
| | jeudi 21/09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | |
| | vendredi 22/09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | |
| | samedi 23/09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | |
| | dimanche 24/09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | lundi 25/09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | |
| | mardi 26/09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | |
| | mercredi 27/09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | |
| | TMJO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | |
| | TMJA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | |
| + | jeudi 21/09 | 4 | 5 | 2 | 0 | 1 | 2 | 3 | 11 | 33 | 44 | 38 | 34 | 41 | 31 | 33 | 38 | 41 | 36 | 36 | 32 | 7 | 7 | 7 | 5 | 491 | |
| | vendredi 22/09 | 5 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 | 13 | 48 | 40 | 33 | 43 | 44 | 33 | 34 | 53 | 43 | 44 | 51 | 11 | 9 | 6 | 8 | 5 | 534 | |
| | samedi 23/09 | 2 | 2 | 5 | 2 | 3 | 2 | 3 | 5 | 9 | 22 | 33 | 23 | 30 | 45 | 32 | 23 | 32 | 25 | 20 | 14 | 8 | 11 | 10 | 7 | 368 | |
| | dimanche 24/09 | 1 | 1 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 7 | 13 | 22 | 20 | 25 | 21 | 28 | 26 | 28 | 17 | 15 | 8 | 7 | 11 | 7 | 265 | |
| | lundi 25/09 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 6 | 11 | 31 | 22 | 31 | 57 | 28 | 39 | 28 | 34 | 43 | 47 | 40 | 37 | 24 | 19 | 9 | 4 | 517 | |
| | mardi 26/09 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 4 | 9 | 60 | 53 | 42 | 45 | 42 | 45 | 43 | 35 | 53 | 48 | 45 | 40 | 12 | 9 | 6 | 2 | 597 | |
| | mercredi 27/09 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 5 | 13 | 42 | 39 | 38 | 42 | 34 | 39 | 40 | 36 | 45 | 40 | 36 | 28 | 13 | 3 | 4 | 3 | 505 | |
| | TMJO | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 11 | 43 | 40 | 36 | 44 | 38 | 37 | 36 | 39 | 45 | 43 | 42 | 30 | 13 | 9 | 7 | 4 | 529 | |
| | TMJA | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 9 | 32 | 32 | 33 | 38 | 34 | 37 | 33 | 35 | 40 | 38 | 35 | 25 | 12 | 9 | 8 | 5 | 468 | |

| | |
|----------|----------|
| TMJO TVC | TMJA TVC |
| 529 | 468 |
| TMJO PL | TMJA PL |
| 5 | 4 |
| 1% | 1% |



PL = Poids lourds
TVC = Tous véhicules confondus

TMJO = Trafic moyen journalier ouvrable (du lundi au vendredi)
TMJA = Trafic moyen journalier annuel (du lundi au dimanche)

Vitesse limite:



Synthèse globale (débit et vitesse)

| | | Débit | | V50 | V85 | Infraction |
|-----|------|-------|------|-----|-----|------------|
| TVC | TMJO | 526 | 100% | 26 | 35 | 31% |
| | | 520 | 99% | 30 | 39 | 54% |
| | | 6 | 1% | 23 | 31 | 10% |
| TVC | TMJA | 470 | 100% | 26 | 35 | 30% |
| | | 465 | 99% | 30 | 39 | 54% |
| | | 5 | 1% | 23 | 30 | 9% |

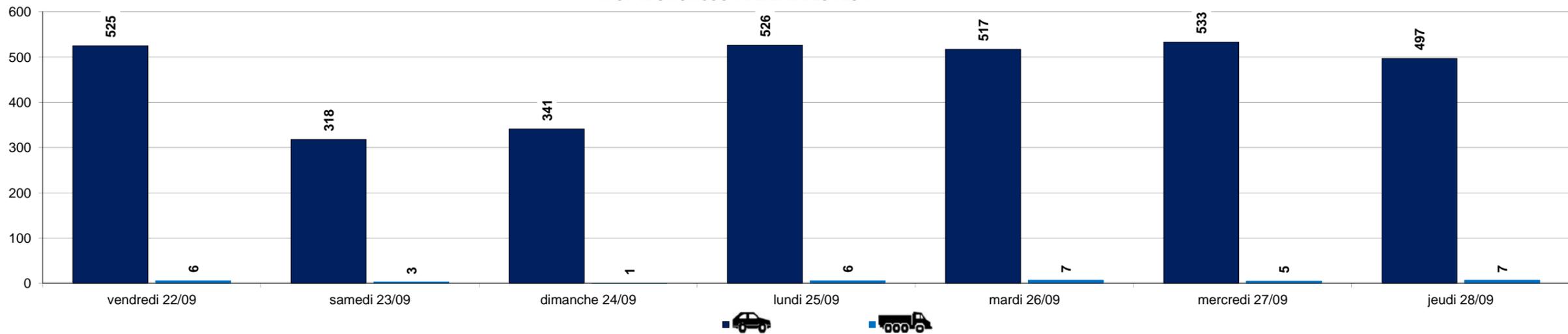
Synthèse journalière (débit)

| | | vendredi 22/09 | samedi 23/09 | dimanche 24/09 | lundi 25/09 | mardi 26/09 | mercredi 27/09 | jeudi 28/09 |
|-----|---------------|----------------|--------------|----------------|-------------|-------------|----------------|-------------|
| TVC | Journalier | 531 | 321 | 342 | 532 | 524 | 538 | 504 |
| | Horaire moyen | 22 | 13 | 14 | 22 | 22 | 22 | 21 |
| | Horaire mini | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Horaire maxi | 67 | 37 | 30 | 55 | 57 | 65 | 54 |
| | Journalier | 525 | 318 | 341 | 526 | 517 | 533 | 497 |
| | Horaire moyen | 22 | 13 | 14 | 22 | 22 | 22 | 21 |
| | Horaire mini | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Horaire maxi | 67 | 36 | 30 | 54 | 57 | 65 | 53 |
| | Journalier | 6 | 3 | 1 | 6 | 7 | 5 | 7 |
| | Horaire moyen | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Horaire mini | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Horaire maxi | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 |

Synthèse journalière (vitesse)

| | | vendredi 22/09 | samedi 23/09 | dimanche 24/09 | lundi 25/09 | mardi 26/09 | mercredi 27/09 | jeudi 28/09 |
|-----|------------|----------------|--------------|----------------|-------------|-------------|----------------|-------------|
| TVC | V50 | 26 | 25 | 28 | 26 | 29 | 26 | 26 |
| | V85 | 34 | 34 | 34 | 34 | 40 | 34 | 35 |
| | Infraction | 26% | 28% | 29% | 26% | 42% | 27% | 35% |
| | V50 | 29 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| | V85 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 |
| | Infraction | 52% | 55% | 57% | 52% | 56% | 54% | 56% |
| | V50 | 23 | 20 | 25 | 23 | 27 | 22 | 21 |
| | V85 | 28 | 28 | 28 | 28 | 40 | 28 | 30 |
| | Infraction | 0% | 0% | 0% | 0% | 29% | 0% | 14% |

DISTRIBUTION JOURNALIERE DES FLUX



TVC = Tous véhicules confondus

TMJO = Trafic moyen journalier ouvrable (du lundi au vendredi)

TMJA = Trafic moyen journalier annuel (du lundi au dimanche)

V50 = Vitesse moyenne

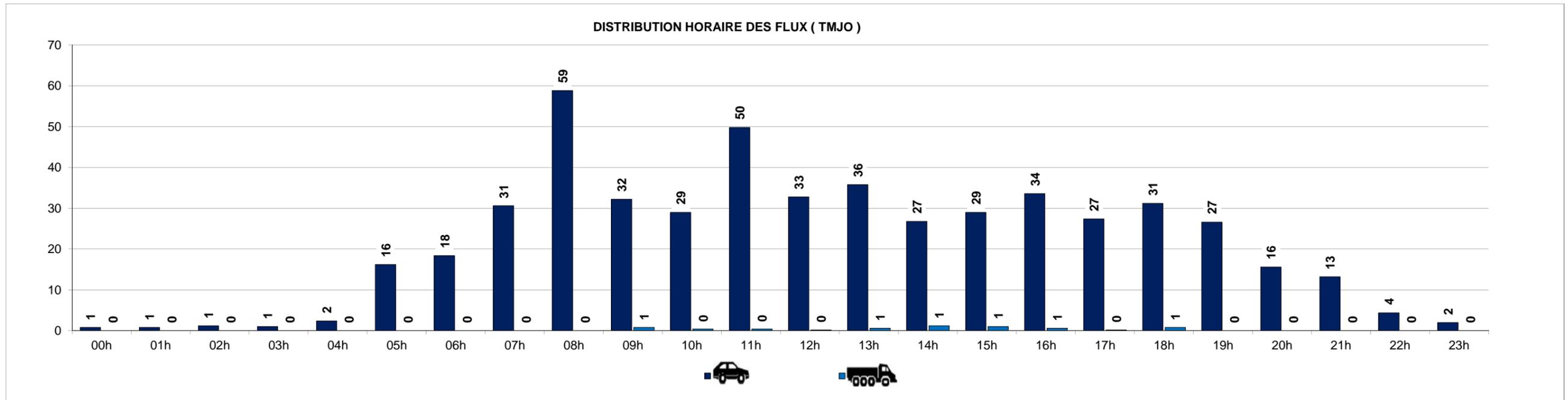
V85 = Vitesse pratiquée par 85% des usagers

Taux d'infractions = Pourcentage des véhicules en infraction à la vitesse

Unité : Nombre de véhicules

| | 00h 01h | 01h 02h | 02h 03h | 03h 04h | 04h 05h | 05h 06h | 06h 07h | 07h 08h | 08h 09h | 09h 10h | 10h 11h | 11h 12h | 12h 13h | 13h 14h | 14h 15h | 15h 16h | 16h 17h | 17h 18h | 18h 19h | 19h 20h | 20h 21h | 21h 22h | 22h 23h | 23h 00h | Total | |
|------|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------|-----|
| | vendredi 22/09 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 16 | 18 | 27 | 67 | 38 | 29 | 57 | 41 | 32 | 21 | 36 | 25 | 29 | 32 | 23 | 13 | 11 | 5 | 2 | 525 |
| | samedi 23/09 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 5 | 9 | 6 | 19 | 19 | 21 | 31 | 23 | 36 | 23 | 16 | 21 | 24 | 16 | 19 | 9 | 9 | 5 | 2 | 318 |
| | dimanche 24/09 | 12 | 8 | 5 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 | 18 | 25 | 24 | 16 | 19 | 21 | 23 | 20 | 29 | 30 | 24 | 19 | 19 | 11 | 7 | 2 | 341 |
| | lundi 25/09 | 0 | 2 | 1 | 1 | 5 | 18 | 19 | 29 | 53 | 29 | 35 | 41 | 23 | 54 | 27 | 24 | 39 | 30 | 36 | 21 | 13 | 14 | 9 | 3 | 526 |
| | mardi 26/09 | 1 | 0 | 1 | 2 | 5 | 20 | 18 | 40 | 57 | 29 | 19 | 46 | 31 | 34 | 27 | 28 | 33 | 26 | 31 | 30 | 20 | 16 | 2 | 1 | 517 |
| | mercredi 27/09 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 16 | 17 | 33 | 65 | 31 | 31 | 52 | 40 | 27 | 31 | 35 | 39 | 31 | 25 | 26 | 14 | 12 | 2 | 2 | 533 |
| | jeudi 28/09 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 11 | 20 | 24 | 52 | 34 | 31 | 53 | 29 | 32 | 28 | 22 | 32 | 21 | 32 | 33 | 18 | 13 | 4 | 2 | 497 |
| | TMJO | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 16 | 18 | 31 | 59 | 32 | 29 | 50 | 33 | 36 | 27 | 29 | 34 | 27 | 31 | 27 | 16 | 13 | 4 | 2 | 520 |
| TMJA | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 12 | 15 | 23 | 47 | 29 | 27 | 42 | 29 | 34 | 26 | 26 | 31 | 27 | 28 | 24 | 15 | 12 | 5 | 2 | 465 | |
| | vendredi 22/09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| | samedi 23/09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | dimanche 24/09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | lundi 25/09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| | mardi 26/09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| | mercredi 27/09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| | jeudi 28/09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| | TMJO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| TMJA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | |
| | vendredi 22/09 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 16 | 18 | 27 | 67 | 39 | 30 | 57 | 41 | 33 | 22 | 37 | 25 | 29 | 33 | 23 | 13 | 11 | 5 | 2 | 531 |
| | samedi 23/09 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 5 | 9 | 6 | 19 | 19 | 21 | 32 | 23 | 37 | 24 | 16 | 21 | 24 | 16 | 19 | 9 | 9 | 5 | 2 | 321 |
| | dimanche 24/09 | 12 | 8 | 5 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 | 18 | 25 | 24 | 16 | 19 | 21 | 23 | 20 | 30 | 30 | 24 | 19 | 19 | 11 | 7 | 2 | 342 |
| | lundi 25/09 | 0 | 2 | 1 | 1 | 5 | 18 | 19 | 29 | 53 | 29 | 36 | 41 | 23 | 55 | 28 | 25 | 40 | 30 | 37 | 21 | 13 | 14 | 9 | 3 | 532 |
| | mardi 26/09 | 1 | 0 | 1 | 2 | 5 | 20 | 18 | 40 | 57 | 30 | 19 | 47 | 31 | 35 | 29 | 28 | 34 | 26 | 32 | 30 | 20 | 16 | 2 | 1 | 524 |
| | mercredi 27/09 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 16 | 17 | 33 | 65 | 32 | 31 | 52 | 41 | 27 | 32 | 36 | 39 | 32 | 25 | 26 | 14 | 12 | 2 | 2 | 538 |
| | jeudi 28/09 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 11 | 20 | 24 | 52 | 35 | 31 | 54 | 29 | 32 | 29 | 24 | 33 | 21 | 33 | 33 | 18 | 13 | 4 | 2 | 504 |
| | TMJO | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 16 | 18 | 31 | 59 | 33 | 29 | 50 | 33 | 36 | 28 | 30 | 34 | 28 | 32 | 27 | 16 | 13 | 4 | 2 | 526 |
| TMJA | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 12 | 15 | 23 | 47 | 30 | 27 | 43 | 30 | 34 | 27 | 27 | 32 | 27 | 29 | 24 | 15 | 12 | 5 | 2 | 470 | |

| | |
|-----------------|-----------------|
| TMJO TVC | TMJA TVC |
| 526 | 470 |
| TMJO PL | TMJA PL |
| 6 | 5 |
| 1% | 1% |



PL = Poids lourds
TVC = Tous véhicules confondus

TMJO = Trafic moyen journalier ouvrable (du lundi au vendredi)
TMJA = Trafic moyen journalier annuel (du lundi au dimanche)

Unité : Nombre de véhicules

| | | 00h | 01h | 02h | 03h | 04h | 05h | 06h | 07h | 08h | 09h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | Total | |
|--|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|------------|------------|
| | | 01h | 02h | 03h | 04h | 05h | 06h | 07h | 08h | 09h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | 00h | | |
| | jeudi 21 septembre | 0 | 1 | 0 | 1 | 4 | 7 | 12 | 37 | 44 | 32 | 27 | 32 | 25 | 26 | 25 | 28 | 22 | 30 | 35 | 30 | 12 | 6 | 5 | 4 | 445 | |
| | vendredi 22 septembre | 1 | 1 | 0 | 2 | 5 | 8 | 10 | 40 | 45 | 30 | 23 | 37 | 19 | 31 | 20 | 31 | 29 | 31 | 34 | 21 | 10 | 8 | 10 | 2 | 448 | |
| | samedi 23 septembre | 6 | 5 | 1 | 2 | 0 | 4 | 3 | 10 | 24 | 24 | 29 | 42 | 21 | 29 | 21 | 32 | 17 | 31 | 45 | 29 | 15 | 9 | 6 | 3 | 8 | 392 |
| | dimanche 24 septembre | 6 | 1 | 2 | 0 | 0 | 3 | 4 | 10 | 15 | 21 | 20 | 21 | 15 | 19 | 23 | 10 | 20 | 30 | 37 | 26 | 14 | 4 | 4 | 1 | 306 | |
| | lundi 25 septembre | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 12 | 13 | 39 | 48 | 27 | 19 | 34 | 21 | 35 | 19 | 25 | 36 | 27 | 37 | 15 | 9 | 3 | 6 | 1 | 430 | |
| | mardi 26 septembre | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 10 | 15 | 42 | 46 | 19 | 26 | 26 | 20 | 44 | 18 | 21 | 31 | 29 | 32 | 19 | 10 | 5 | 4 | 2 | 423 | |
| | mercredi 27 septembre | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 8 | 13 | 39 | 41 | 27 | 25 | 22 | 28 | 34 | 22 | 29 | 27 | 32 | 28 | 21 | 11 | 4 | 2 | 3 | 420 | |
| | TMJO | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 9 | 13 | 39 | 45 | 27 | 24 | 30 | 23 | 34 | 21 | 27 | 29 | 30 | 33 | 21 | 10 | 5 | 5 | 2 | 433 | |
| | TMJA | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 7 | 10 | 31 | 38 | 26 | 26 | 28 | 22 | 30 | 23 | 23 | 28 | 32 | 33 | 21 | 11 | 5 | 5 | 3 | 409 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | jeudi 21 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | vendredi 22 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | samedi 23 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | dimanche 24 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | lundi 25 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | mardi 26 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | mercredi 27 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | TMJO | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | TMJA | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|------------|
| | jeudi 21 septembre | 0 | 1 | 0 | 1 | 4 | 7 | 12 | 37 | 44 | 32 | 27 | 33 | 25 | 27 | 25 | 28 | 22 | 30 | 36 | 30 | 12 | 6 | 5 | 4 | 448 |
| | vendredi 22 septembre | 1 | 1 | 0 | 2 | 5 | 8 | 10 | 41 | 45 | 30 | 24 | 37 | 19 | 31 | 21 | 31 | 29 | 31 | 35 | 21 | 10 | 8 | 10 | 2 | 452 |
| | samedi 23 septembre | 6 | 5 | 1 | 2 | 0 | 4 | 3 | 10 | 24 | 30 | 42 | 21 | 30 | 21 | 32 | 17 | 32 | 45 | 29 | 15 | 9 | 6 | 3 | 8 | 395 |
| | dimanche 24 septembre | 6 | 1 | 2 | 0 | 0 | 3 | 4 | 10 | 15 | 21 | 20 | 21 | 15 | 19 | 23 | 10 | 20 | 30 | 37 | 26 | 14 | 4 | 4 | 1 | 306 |
| | lundi 25 septembre | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 13 | 13 | 39 | 48 | 28 | 19 | 34 | 21 | 35 | 20 | 25 | 36 | 27 | 38 | 15 | 9 | 3 | 6 | 1 | 434 |
| | mardi 26 septembre | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 10 | 16 | 42 | 46 | 19 | 26 | 26 | 21 | 44 | 19 | 22 | 31 | 29 | 32 | 19 | 10 | 5 | 4 | 2 | 427 |
| | mercredi 27 septembre | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 8 | 13 | 39 | 41 | 27 | 26 | 22 | 28 | 35 | 23 | 29 | 28 | 32 | 28 | 21 | 11 | 4 | 2 | 3 | 424 |
| | TMJO | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 9 | 13 | 40 | 45 | 27 | 24 | 30 | 23 | 34 | 22 | 27 | 29 | 30 | 34 | 21 | 10 | 5 | 5 | 2 | 437 |
| | TMJA | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 8 | 10 | 31 | 38 | 27 | 26 | 28 | 23 | 30 | 23 | 23 | 28 | 32 | 34 | 21 | 11 | 5 | 5 | 3 | 412 |



| |
|------------|
| TMJO TVC |
| 437 |

| |
|------------|
| TMJA TVC |
| 412 |

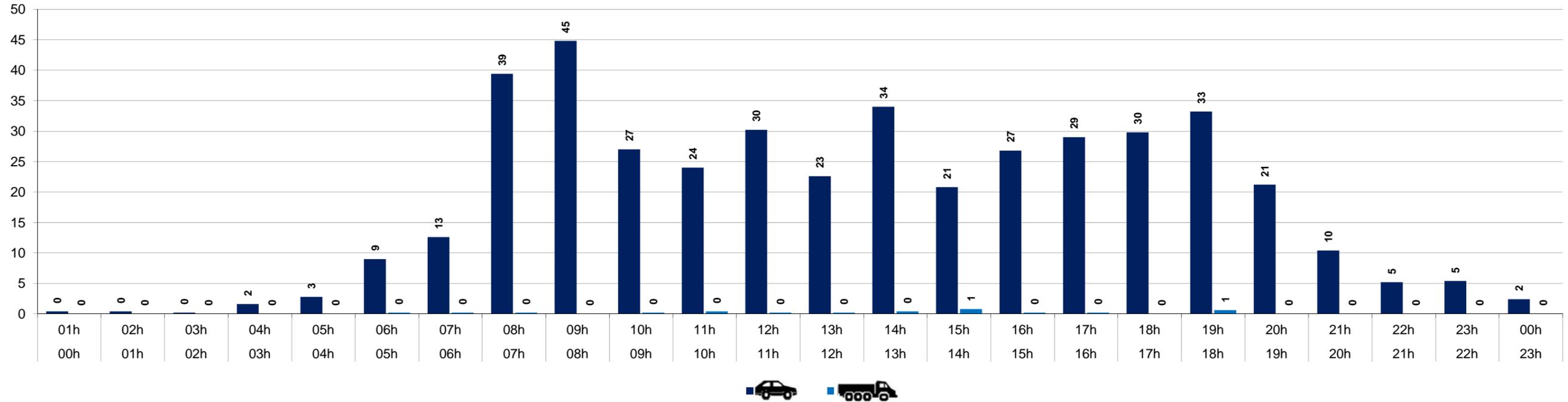
| |
|----------|
| TMJO PL |
| 4 |
| 0,9% |

| |
|----------|
| TMJA PL |
| 3 |
| 0,8% |

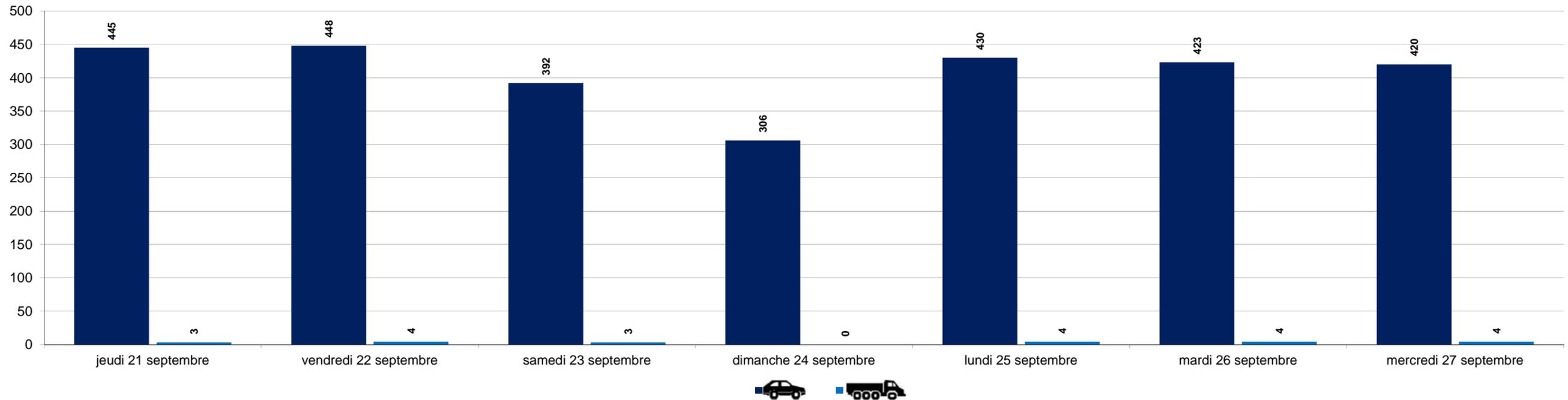
VL = Véhicules légers PL = Poids lourds
TVC = Tous véhicules confondus

TMJO = Trafic moyen journalier ouvrable (lundi>vendredi)
TMJA = Trafic moyen journalier annuel (lundi>dimanche)

DISTRIBUTION HORAIRE DES FLUX (TMJO)



DISTRIBUTION JOURNALIERE DES FLUX



Unité : Nombre de véhicules

| | | 00h | 01h | 02h | 03h | 04h | 05h | 06h | 07h | 08h | 09h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | Total |
|--|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|------------|
| | | 01h | 02h | 03h | 04h | 05h | 06h | 07h | 08h | 09h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | 00h | |
| | jeudi 21 septembre | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 4 | 10 | 25 | 24 | 25 | 37 | 36 | 32 | 27 | 29 | 33 | 43 | 54 | 23 | 18 | 9 | 7 | 10 | 450 |
| | vendredi 22 septembre | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 13 | 27 | 26 | 30 | 24 | 39 | 28 | 21 | 41 | 41 | 47 | 34 | 31 | 16 | 11 | 12 | 8 | 462 |
| | samedi 23 septembre | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 9 | 4 | 18 | 22 | 33 | 28 | 27 | 35 | 29 | 25 | 35 | 30 | 26 | 18 | 7 | 13 | 8 | 384 |
| | dimanche 24 septembre | 4 | 4 | 3 | 3 | 5 | 1 | 3 | 7 | 9 | 29 | 21 | 22 | 19 | 23 | 10 | 20 | 22 | 30 | 33 | 22 | 15 | 3 | 7 | 3 | 318 |
| | lundi 25 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 2 | 13 | 23 | 17 | 22 | 38 | 35 | 27 | 19 | 35 | 56 | 39 | 42 | 20 | 20 | 6 | 9 | 4 | 432 |
| | mardi 26 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 17 | 22 | 14 | 19 | 42 | 34 | 22 | 18 | 32 | 29 | 48 | 44 | 22 | 16 | 8 | 7 | 3 | 405 |
| | mercredi 27 septembre | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 | 15 | 27 | 22 | 21 | 34 | 38 | 32 | 27 | 21 | 34 | 44 | 41 | 21 | 14 | 5 | 4 | 2 | 408 |
| | TMJO | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 4 | 14 | 25 | 21 | 23 | 35 | 36 | 28 | 22 | 32 | 39 | 44 | 43 | 23 | 17 | 8 | 8 | 5 | 431 |
| | TMJA | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 12 | 20 | 21 | 23 | 33 | 33 | 27 | 22 | 30 | 34 | 41 | 40 | 24 | 17 | 7 | 8 | 5 | 408 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | jeudi 21 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | vendredi 22 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | samedi 23 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | dimanche 24 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | lundi 25 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| | mardi 26 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | mercredi 27 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | TMJO | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | TMJA | 0 | 3 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|------------|
| | jeudi 21 septembre | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 4 | 10 | 26 | 24 | 25 | 37 | 36 | 33 | 27 | 29 | 34 | 43 | 55 | 23 | 18 | 9 | 7 | 10 | 454 |
| | vendredi 22 septembre | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 13 | 27 | 26 | 31 | 24 | 40 | 28 | 21 | 42 | 41 | 47 | 34 | 31 | 16 | 11 | 12 | 8 | 465 |
| | samedi 23 septembre | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 9 | 4 | 18 | 22 | 34 | 28 | 27 | 35 | 29 | 25 | 36 | 30 | 26 | 18 | 7 | 13 | 8 | 386 |
| | dimanche 24 septembre | 4 | 4 | 3 | 3 | 5 | 1 | 3 | 7 | 9 | 29 | 21 | 22 | 19 | 23 | 10 | 20 | 22 | 30 | 33 | 22 | 15 | 3 | 7 | 3 | 318 |
| | lundi 25 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 2 | 13 | 23 | 18 | 22 | 38 | 36 | 27 | 20 | 36 | 57 | 39 | 43 | 20 | 20 | 6 | 9 | 4 | 438 |
| | mardi 26 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 17 | 22 | 14 | 20 | 42 | 35 | 22 | 19 | 33 | 29 | 48 | 44 | 22 | 16 | 8 | 7 | 3 | 409 |
| | mercredi 27 septembre | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 | 15 | 27 | 23 | 21 | 34 | 38 | 33 | 27 | 21 | 35 | 44 | 41 | 21 | 14 | 5 | 4 | 2 | 411 |
| | TMJO | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 4 | 14 | 25 | 21 | 24 | 35 | 37 | 29 | 23 | 32 | 39 | 44 | 43 | 23 | 17 | 8 | 8 | 5 | 435 |
| | TMJA | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 12 | 20 | 22 | 23 | 33 | 33 | 28 | 23 | 30 | 35 | 41 | 40 | 24 | 17 | 7 | 8 | 5 | 412 |



| |
|------------|
| TMJO TVC |
| 435 |

| |
|------------|
| TMJA TVC |
| 412 |

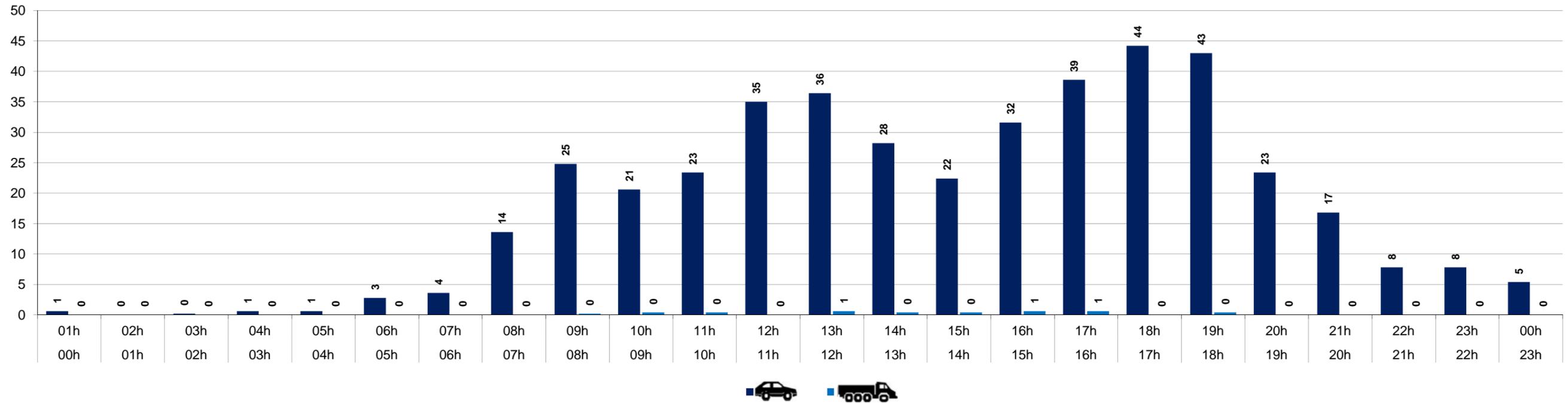
| |
|----------|
| TMJO PL |
| 4 |
| 0,9% |

| |
|----------|
| TMJA PL |
| 3 |
| 0,8% |

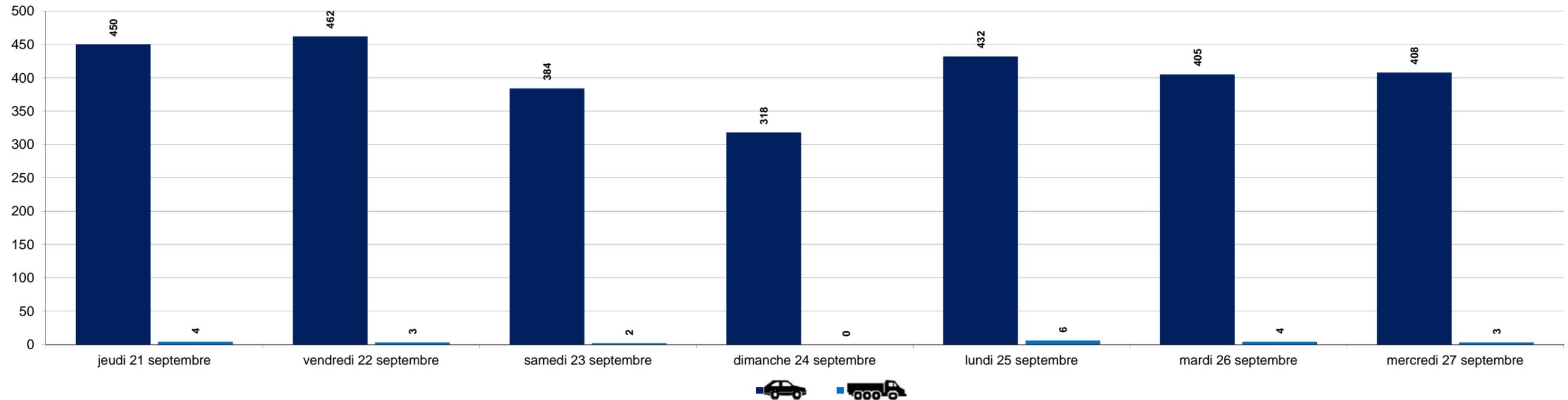
VL = Véhicules légers PL = Poids lourds
TVC = Tous véhicules confondus

TMJO = Trafic moyen journalier ouvrable (lundi>vendredi)
TMJA = Trafic moyen journalier annuel (lundi>dimanche)

DISTRIBUTION HORAIRE DES FLUX (TMJO)



DISTRIBUTION JOURNALIERE DES FLUX

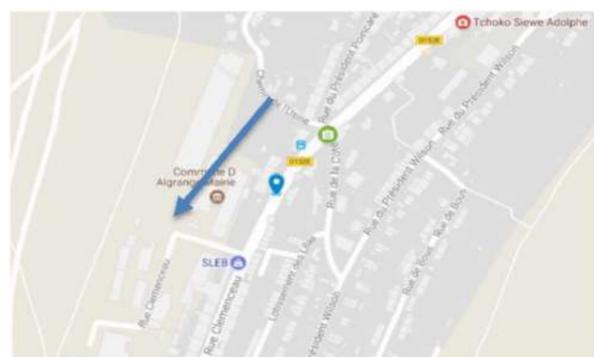


Unité : Nombre de véhicules

| | | 00h | 01h | 02h | 03h | 04h | 05h | 06h | 07h | 08h | 09h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | 23h | Total | |
|--|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|--------------|
| | | 01h | 02h | 03h | 04h | 05h | 06h | 07h | 08h | 09h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | 00h | | | |
| | jeudi 21 septembre | 7 | 10 | 5 | 8 | 12 | 49 | 99 | 224 | 272 | 264 | 257 | 227 | 211 | 252 | 267 | 263 | 380 | 402 | 329 | 223 | 160 | 80 | 46 | 32 | | 4 079 | |
| | vendredi 22 septembre | 8 | 15 | 6 | 7 | 18 | 53 | 102 | 212 | 265 | 271 | 262 | 234 | 224 | 262 | 274 | 303 | 383 | 429 | 362 | 214 | 142 | 105 | 71 | 46 | | 4 268 | |
| | samedi 23 septembre | 40 | 21 | 10 | 8 | 14 | 31 | 44 | 81 | 204 | 256 | 326 | 260 | 273 | 262 | 298 | 257 | 327 | 284 | 292 | 172 | 145 | 81 | 46 | 69 | | 3 801 | |
| | dimanche 24 septembre | 47 | 39 | 16 | 14 | 17 | 16 | 23 | 46 | 71 | 127 | 191 | 210 | 210 | 177 | 146 | 180 | 175 | 207 | 250 | 240 | 163 | 137 | 66 | 51 | 24 | | 2 633 |
| | lundi 25 septembre | 7 | 7 | 5 | 6 | 24 | 46 | 121 | 218 | 287 | 240 | 224 | 246 | 186 | 262 | 234 | 286 | 359 | 394 | 294 | 167 | 130 | 84 | 47 | 18 | | 3 892 | |
| | mardi 26 septembre | 17 | 12 | 9 | 4 | 21 | 54 | 103 | 219 | 275 | 243 | 246 | 235 | 204 | 260 | 262 | 278 | 365 | 413 | 312 | 215 | 152 | 91 | 52 | 38 | | 4 080 | |
| | mercredi 27 septembre | 15 | 10 | 7 | 8 | 18 | 44 | 97 | 221 | 267 | 252 | 237 | 225 | 215 | 242 | 259 | 267 | 351 | 412 | 339 | 234 | 167 | 84 | 49 | 31 | | 4 051 | |
| | TMJO | 11 | 11 | 6 | 7 | 19 | 49 | 104 | 219 | 271 | 254 | 245 | 233 | 208 | 256 | 259 | 279 | 368 | 410 | 327 | 211 | 150 | 89 | 53 | 33 | | 4 072 | |
| | TMJA | 20 | 16 | 8 | 8 | 18 | 42 | 84 | 174 | 233 | 236 | 249 | 234 | 213 | 241 | 253 | 261 | 339 | 369 | 310 | 198 | 148 | 84 | 52 | 37 | | 3 828 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|--|-----------|
| | jeudi 21 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 7 | 5 | 9 | 6 | 7 | 5 | 8 | 5 | 4 | 5 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | | 88 |
| | vendredi 22 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 6 | 2 | 6 | 6 | 8 | 7 | 8 | 4 | 5 | 4 | 8 | 3 | 6 | 3 | 4 | 1 | 0 | 1 | 0 | | 84 |
| | samedi 23 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 4 | 1 | 3 | 5 | 5 | 6 | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | | 56 |
| | dimanche 24 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | | 16 |
| | lundi 25 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 3 | 5 | 2 | 8 | 8 | 3 | 3 | 8 | 6 | 8 | 5 | 10 | 7 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | | 85 |
| | mardi 26 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 5 | 2 | 8 | 7 | 5 | 9 | 4 | 9 | 7 | 4 | 8 | 5 | 5 | 4 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | | 89 |
| | mercredi 27 septembre | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 4 | 6 | 8 | 7 | 7 | 8 | 11 | 8 | 9 | 8 | 7 | 2 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | | 95 |
| | TMJO | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 3 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 8 | 5 | 8 | 5 | 6 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | | 88 |
| | TMJA | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 7 | 4 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | | 73 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|--|--------------|
| | jeudi 21 septembre | 7 | 10 | 5 | 8 | 12 | 51 | 103 | 230 | 280 | 271 | 262 | 236 | 217 | 259 | 272 | 271 | 385 | 406 | 334 | 226 | 163 | 81 | 46 | 32 | | 4 167 |
| | vendredi 22 septembre | 8 | 15 | 6 | 7 | 20 | 59 | 104 | 218 | 271 | 279 | 269 | 242 | 228 | 267 | 278 | 311 | 386 | 435 | 365 | 218 | 143 | 105 | 72 | 46 | | 4 352 |
| | samedi 23 septembre | 40 | 21 | 10 | 8 | 15 | 33 | 48 | 82 | 207 | 261 | 331 | 266 | 277 | 265 | 303 | 260 | 330 | 286 | 295 | 174 | 147 | 82 | 47 | 69 | | 3 857 |
| | dimanche 24 septembre | 47 | 39 | 16 | 14 | 17 | 16 | 24 | 46 | 72 | 128 | 191 | 212 | 178 | 148 | 180 | 177 | 209 | 250 | 241 | 164 | 138 | 67 | 51 | 24 | | 2 649 |
| | lundi 25 septembre | 7 | 7 | 5 | 6 | 25 | 49 | 124 | 223 | 289 | 248 | 232 | 249 | 189 | 270 | 240 | 294 | 364 | 404 | 301 | 169 | 131 | 85 | 48 | 18 | | 3 977 |
| | mardi 26 septembre | 17 | 12 | 9 | 4 | 23 | 59 | 105 | 227 | 282 | 248 | 255 | 239 | 213 | 267 | 266 | 286 | 370 | 418 | 316 | 217 | 154 | 92 | 52 | 38 | | 4 169 |
| | mercredi 27 septembre | 15 | 10 | 8 | 8 | 18 | 45 | 99 | 225 | 273 | 260 | 244 | 232 | 223 | 253 | 267 | 276 | 359 | 419 | 341 | 238 | 168 | 85 | 49 | 31 | | 4 146 |
| | TMJO | 11 | 11 | 7 | 7 | 20 | 53 | 107 | 225 | 277 | 261 | 252 | 240 | 214 | 263 | 265 | 288 | 373 | 416 | 331 | 214 | 152 | 90 | 53 | 33 | | 4 160 |
| | TMJA | 20 | 16 | 8 | 8 | 19 | 45 | 87 | 179 | 238 | 242 | 255 | 239 | 218 | 247 | 258 | 268 | 343 | 374 | 313 | 201 | 149 | 85 | 52 | 37 | | 3 901 |



| |
|-------------|
| TMJO TVC |
| 4160 |

| |
|-------------|
| TMJA TVC |
| 3901 |

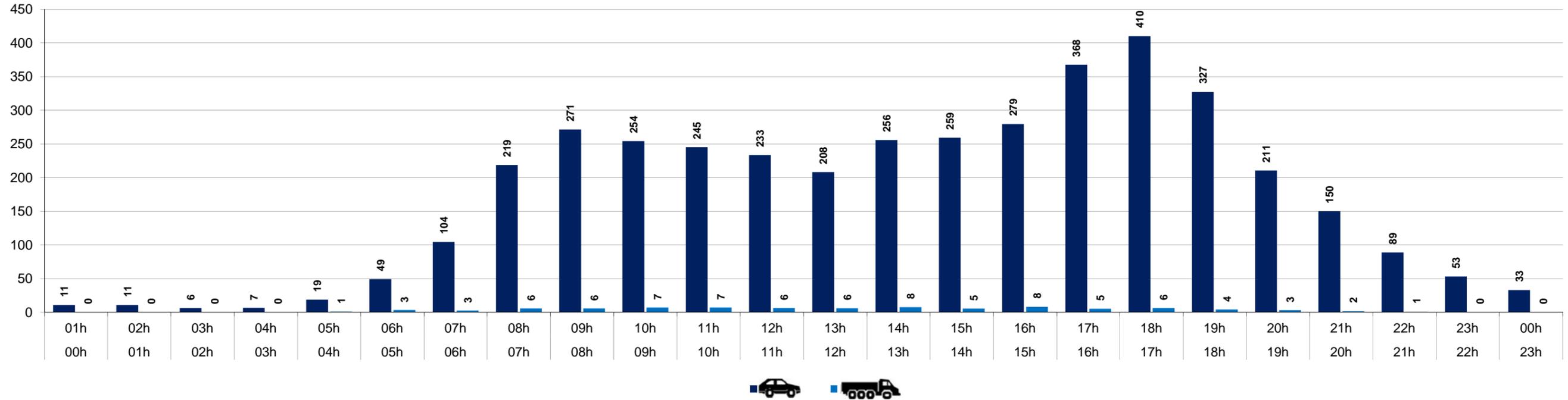
| |
|-----------|
| TMJO PL |
| 88 |
| 2,1% |

| |
|-----------|
| TMJA PL |
| 73 |
| 1,9% |

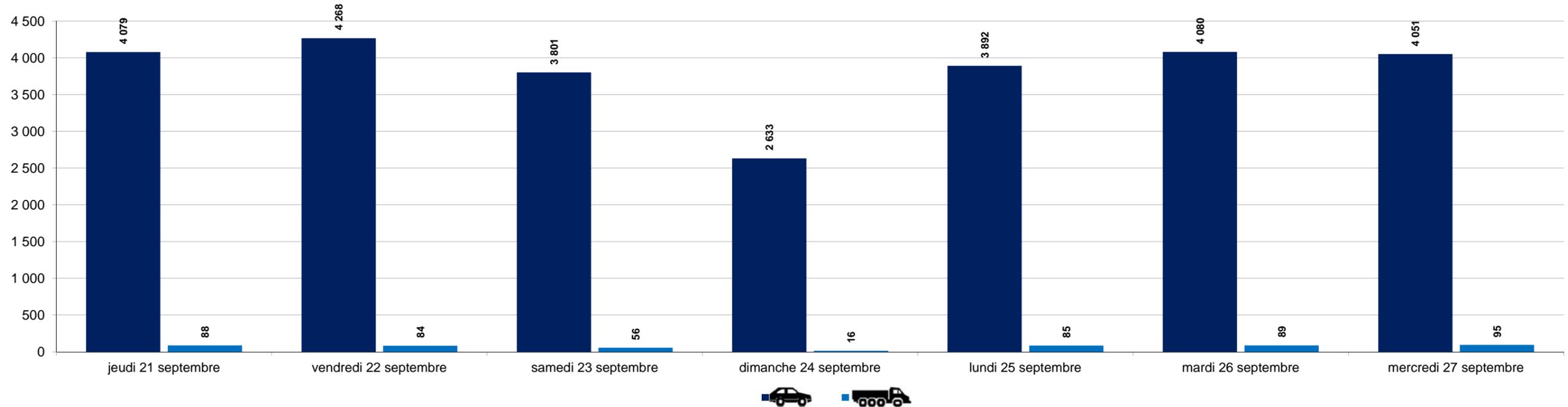
VL = Véhicules légers PL = Poids lourds
TVC = Tous véhicules confondus

TMJO = Trafic moyen journalier ouvrable (lundi>vendredi)
TMJA = Trafic moyen journalier annuel (lundi>dimanche)

DISTRIBUTION HORAIRE DES FLUX (TMJO)



DISTRIBUTION JOURNALIERE DES FLUX

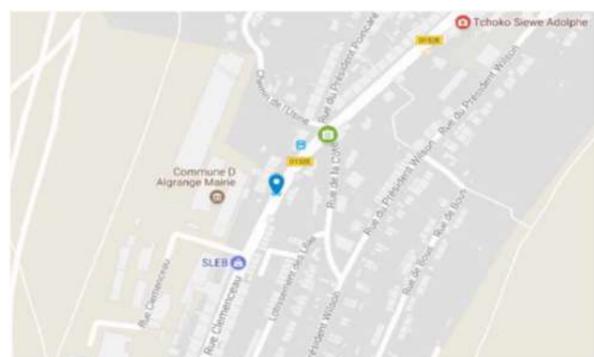


Unité : Nombre de véhicules

| | | 00h | 01h | 02h | 03h | 04h | 05h | 06h | 07h | 08h | 09h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | Total |
|--|-----------------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|--------------|
| | | 01h | 02h | 03h | 04h | 05h | 06h | 07h | 08h | 09h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | 00h | |
| | jeudi 21 septembre | 17 | 11 | 10 | 8 | 12 | 69 | 159 | 211 | 264 | 252 | 267 | 287 | 267 | 269 | 277 | 272 | 371 | 441 | 448 | 268 | 154 | 106 | 70 | 44 | 4 554 |
| | vendredi 22 septembre | 20 | 8 | 9 | 7 | 15 | 70 | 152 | 181 | 256 | 241 | 257 | 296 | 252 | 258 | 284 | 315 | 400 | 445 | 387 | 291 | 177 | 116 | 105 | 46 | 4 588 |
| | samedi 23 septembre | 38 | 42 | 19 | 10 | 5 | 29 | 54 | 53 | 163 | 242 | 296 | 338 | 287 | 289 | 298 | 285 | 304 | 325 | 365 | 250 | 160 | 95 | 92 | 88 | 4 127 |
| | dimanche 24 septembre | 77 | 57 | 38 | 24 | 22 | 19 | 43 | 38 | 74 | 117 | 192 | 233 | 185 | 169 | 180 | 213 | 228 | 247 | 279 | 213 | 154 | 104 | 66 | 33 | 3 005 |
| | lundi 25 septembre | 23 | 7 | 1 | 5 | 14 | 72 | 176 | 192 | 266 | 234 | 245 | 281 | 256 | 264 | 248 | 309 | 383 | 429 | 355 | 232 | 161 | 82 | 61 | 34 | 4 330 |
| | mardi 26 septembre | 21 | 7 | 4 | 5 | 10 | 77 | 161 | 205 | 265 | 248 | 267 | 302 | 245 | 264 | 288 | 314 | 379 | 432 | 439 | 252 | 137 | 101 | 64 | 41 | 4 528 |
| | mercredi 27 septembre | 17 | 10 | 8 | 7 | 12 | 62 | 152 | 205 | 257 | 252 | 264 | 287 | 267 | 259 | 274 | 305 | 384 | 452 | 421 | 234 | 122 | 95 | 61 | 37 | 4 444 |
| | TMJO | 20 | 9 | 6 | 6 | 13 | 70 | 160 | 199 | 264 | 245 | 260 | 291 | 257 | 263 | 274 | 303 | 383 | 440 | 410 | 255 | 150 | 100 | 72 | 40 | 4 491 |
| | TMJA | 30 | 20 | 13 | 9 | 13 | 57 | 128 | 155 | 222 | 227 | 255 | 289 | 251 | 253 | 264 | 288 | 350 | 396 | 385 | 249 | 152 | 100 | 74 | 46 | 4 227 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|
| | jeudi 21 septembre | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 7 | 5 | 8 | 10 | 9 | 8 | 5 | 7 | 8 | 4 | 8 | 7 | 7 | 6 | 4 | 1 | 1 | 0 | 109 |
| | vendredi 22 septembre | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 5 | 8 | 7 | 9 | 7 | 5 | 8 | 5 | 10 | 8 | 7 | 9 | 6 | 6 | 5 | 1 | 1 | 0 | 113 |
| | samedi 23 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 7 | 7 | 2 | 5 | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 | 0 | 1 | 0 | 69 |
| | dimanche 24 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 22 |
| | lundi 25 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 3 | 9 | 10 | 10 | 11 | 4 | 8 | 9 | 7 | 4 | 11 | 7 | 7 | 5 | 1 | 1 | 1 | 0 | 114 |
| | mardi 26 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 6 | 7 | 6 | 11 | 10 | 5 | 11 | 9 | 10 | 6 | 9 | 8 | 7 | 5 | 2 | 1 | 0 | 0 | 119 |
| | mercredi 27 septembre | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 8 | 10 | 11 | 8 | 9 | 6 | 7 | 5 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 110 |
| | TMJO | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 | 7 | 8 | 10 | 9 | 6 | 8 | 8 | 9 | 6 | 8 | 8 | 6 | 5 | 3 | 1 | 1 | 0 | 113 |
| | TMJA | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 5 | 6 | 6 | 8 | 8 | 6 | 7 | 6 | 7 | 5 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 94 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|--------------|
| | jeudi 21 septembre | 17 | 12 | 10 | 8 | 13 | 71 | 166 | 216 | 272 | 262 | 276 | 295 | 272 | 276 | 285 | 276 | 379 | 448 | 455 | 274 | 158 | 107 | 71 | 44 | 4 663 |
| | vendredi 22 septembre | 20 | 8 | 9 | 8 | 17 | 73 | 157 | 189 | 263 | 250 | 264 | 301 | 260 | 263 | 294 | 323 | 407 | 454 | 393 | 297 | 182 | 117 | 106 | 46 | 4 701 |
| | samedi 23 septembre | 38 | 42 | 19 | 10 | 6 | 33 | 59 | 58 | 167 | 247 | 301 | 345 | 294 | 291 | 303 | 288 | 306 | 327 | 369 | 254 | 163 | 95 | 93 | 88 | 4 196 |
| | dimanche 24 septembre | 77 | 57 | 38 | 24 | 22 | 20 | 44 | 39 | 74 | 118 | 194 | 235 | 185 | 170 | 182 | 214 | 231 | 249 | 280 | 214 | 156 | 105 | 66 | 33 | 3 027 |
| | lundi 25 septembre | 23 | 7 | 1 | 5 | 15 | 77 | 179 | 201 | 276 | 244 | 256 | 285 | 264 | 273 | 255 | 313 | 394 | 436 | 362 | 237 | 162 | 83 | 62 | 34 | 4 444 |
| | mardi 26 septembre | 21 | 7 | 4 | 5 | 12 | 81 | 167 | 212 | 271 | 259 | 277 | 307 | 256 | 273 | 298 | 320 | 388 | 440 | 446 | 257 | 139 | 102 | 64 | 41 | 4 647 |
| | mercredi 27 septembre | 17 | 10 | 9 | 7 | 14 | 65 | 157 | 211 | 264 | 260 | 273 | 295 | 277 | 270 | 282 | 314 | 390 | 459 | 426 | 238 | 123 | 95 | 61 | 37 | 4 554 |
| | TMJO | 20 | 9 | 7 | 7 | 14 | 73 | 165 | 206 | 271 | 255 | 269 | 297 | 266 | 271 | 283 | 309 | 392 | 447 | 416 | 261 | 153 | 101 | 73 | 40 | 4 604 |
| | TMJA | 30 | 20 | 13 | 10 | 14 | 60 | 133 | 161 | 228 | 234 | 263 | 295 | 258 | 259 | 271 | 293 | 356 | 402 | 390 | 253 | 155 | 101 | 75 | 46 | 4 320 |



| |
|-------------|
| TMJO TVC |
| 4604 |

| |
|-------------|
| TMJA TVC |
| 4320 |

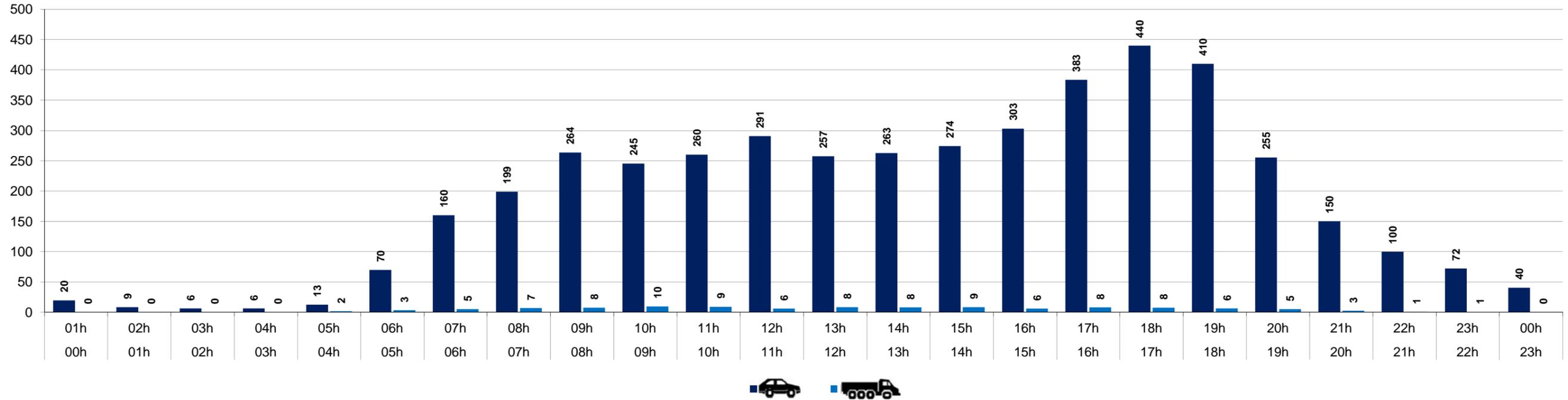
| |
|------------|
| TMJO PL |
| 113 |
| 2,5% |

| |
|-----------|
| TMJA PL |
| 94 |
| 2,2% |

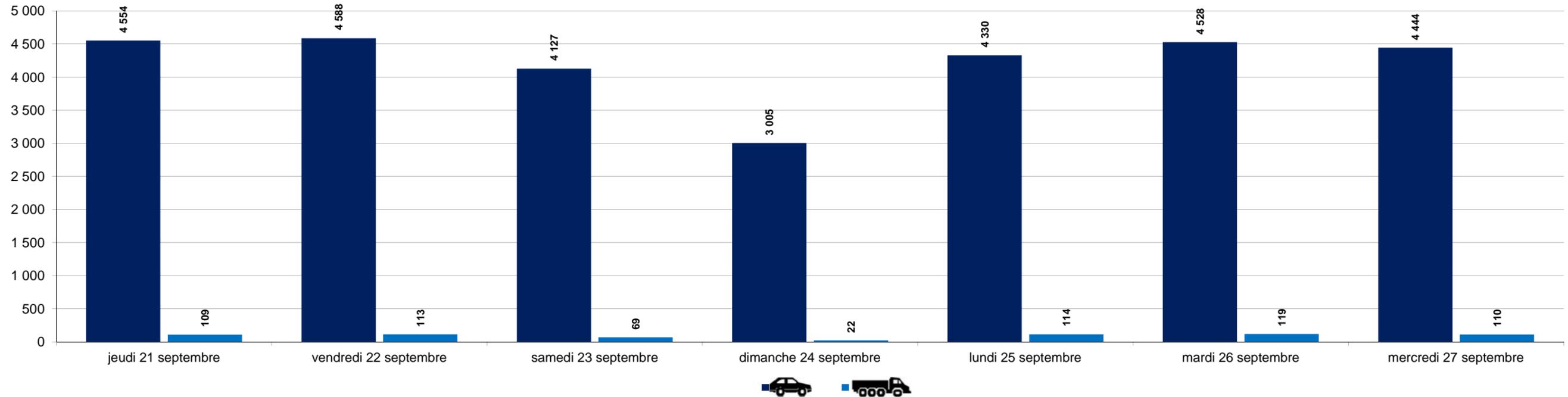
VL = Véhicules légers PL = Poids lourds
TVC = Tous véhicules confondus

TMJO = Trafic moyen journalier ouvrable (lundi>vendredi)
TMJA = Trafic moyen journalier annuel (lundi>dimanche)

DISTRIBUTION HORAIRE DES FLUX (TMJO)



DISTRIBUTION JOURNALIERE DES FLUX

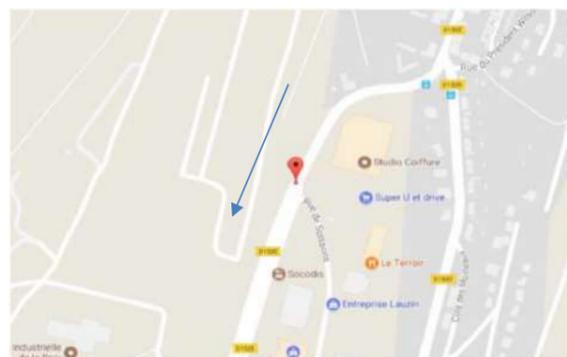


Unité : Nombre de véhicules

| | | 00h | 01h | 02h | 03h | 04h | 05h | 06h | 07h | 08h | 09h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | Total |
|--|-----------------------|-----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| | | 01h | 02h | 03h | 04h | 05h | 06h | 07h | 08h | 09h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | 00h | |
| | jeudi 21 septembre | 7 | 6 | 5 | 4 | 21 | 41 | 86 | 175 | 187 | 185 | 194 | 191 | 204 | 226 | 225 | 244 | 310 | 341 | 248 | 181 | 106 | 55 | 28 | 21 | 3 291 |
| | vendredi 22 septembre | 7 | 6 | 5 | 4 | 14 | 43 | 86 | 172 | 185 | 192 | 202 | 208 | 201 | 210 | 220 | 266 | 324 | 354 | 255 | 159 | 108 | 66 | 61 | 30 | 3 378 |
| | samedi 23 septembre | 27 | 11 | 7 | 5 | 13 | 16 | 35 | 67 | 184 | 241 | 321 | 223 | 220 | 236 | 260 | 246 | 293 | 297 | 256 | 139 | 100 | 50 | 26 | 44 | 3 317 |
| | dimanche 24 septembre | 33 | 26 | 14 | 12 | 11 | 14 | 16 | 35 | 60 | 103 | 169 | 174 | 131 | 109 | 146 | 142 | 153 | 196 | 187 | 120 | 95 | 48 | 38 | 21 | 2 053 |
| | lundi 25 septembre | 10 | 6 | 2 | 5 | 28 | 35 | 99 | 176 | 181 | 195 | 193 | 203 | 159 | 204 | 193 | 230 | 303 | 362 | 234 | 134 | 94 | 55 | 28 | 18 | 3 147 |
| | mardi 26 septembre | 9 | 6 | 3 | 4 | 23 | 35 | 80 | 170 | 180 | 191 | 212 | 205 | 205 | 236 | 213 | 264 | 299 | 330 | 267 | 174 | 83 | 44 | 25 | 14 | 3 272 |
| | mercredi 27 septembre | 11 | 4 | 1 | 7 | 27 | 37 | 99 | 182 | 201 | 186 | 190 | 207 | 165 | 201 | 189 | 216 | 302 | 305 | 249 | 135 | 86 | 52 | 30 | 19 | 3 101 |
| | TMJO | 9 | 6 | 3 | 5 | 23 | 38 | 90 | 175 | 187 | 190 | 198 | 203 | 187 | 215 | 208 | 244 | 308 | 338 | 251 | 157 | 95 | 54 | 34 | 20 | 3 238 |
| | TMJA | 15 | 9 | 5 | 6 | 20 | 32 | 72 | 140 | 168 | 185 | 212 | 202 | 184 | 203 | 207 | 230 | 283 | 312 | 242 | 149 | 96 | 53 | 34 | 24 | 3 080 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|
| | jeudi 21 septembre | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 5 | 5 | 6 | 7 | 10 | 6 | 6 | 8 | 5 | 5 | 10 | 7 | 5 | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 97 |
| | vendredi 22 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 | 6 | 10 | 7 | 8 | 8 | 6 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 9 | 4 | 7 | 3 | 1 | 1 | 0 | 109 |
| | samedi 23 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 4 | 3 | 6 | 3 | 4 | 9 | 3 | 5 | 6 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 | 67 |
| | dimanche 24 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 23 |
| | lundi 25 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 8 | 8 | 11 | 9 | 7 | 7 | 6 | 8 | 5 | 10 | 9 | 10 | 5 | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 114 |
| | mardi 26 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 7 | 6 | 4 | 9 | 10 | 9 | 6 | 8 | 4 | 12 | 6 | 6 | 5 | 4 | 1 | 0 | 1 | 0 | 102 |
| | mercredi 27 septembre | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 4 | 8 | 13 | 9 | 12 | 7 | 8 | 10 | 6 | 11 | 7 | 10 | 7 | 5 | 3 | 2 | 0 | 0 | 125 |
| | TMJO | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 7 | 6 | 8 | 5 | 9 | 8 | 8 | 5 | 5 | 2 | 1 | 1 | 0 | 109 |
| | TMJA | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 7 | 5 | 7 | 6 | 6 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 91 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|-----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| | jeudi 21 septembre | 7 | 6 | 6 | 4 | 21 | 44 | 91 | 180 | 193 | 192 | 204 | 197 | 210 | 234 | 230 | 249 | 320 | 348 | 253 | 185 | 108 | 56 | 29 | 21 | 3 388 |
| | vendredi 22 septembre | 7 | 6 | 5 | 4 | 15 | 49 | 92 | 182 | 192 | 200 | 210 | 214 | 207 | 217 | 226 | 273 | 330 | 363 | 259 | 166 | 111 | 67 | 62 | 30 | 3 487 |
| | samedi 23 septembre | 27 | 11 | 7 | 5 | 14 | 21 | 39 | 70 | 190 | 244 | 325 | 232 | 223 | 241 | 266 | 250 | 295 | 299 | 259 | 142 | 102 | 51 | 27 | 44 | 3 384 |
| | dimanche 24 septembre | 33 | 26 | 14 | 12 | 11 | 14 | 17 | 36 | 61 | 109 | 169 | 176 | 132 | 111 | 147 | 143 | 155 | 197 | 188 | 121 | 96 | 49 | 38 | 21 | 2 076 |
| | lundi 25 septembre | 10 | 6 | 2 | 5 | 29 | 37 | 107 | 184 | 192 | 204 | 200 | 210 | 165 | 212 | 198 | 240 | 312 | 372 | 239 | 138 | 96 | 56 | 29 | 18 | 3 261 |
| | mardi 26 septembre | 9 | 6 | 3 | 4 | 24 | 38 | 87 | 176 | 184 | 200 | 222 | 214 | 211 | 244 | 217 | 276 | 305 | 336 | 272 | 178 | 84 | 44 | 26 | 14 | 3 374 |
| | mercredi 27 septembre | 11 | 4 | 2 | 7 | 27 | 39 | 103 | 190 | 214 | 195 | 202 | 214 | 173 | 211 | 195 | 227 | 309 | 315 | 256 | 140 | 89 | 54 | 30 | 19 | 3 226 |
| | TMJO | 9 | 6 | 4 | 5 | 23 | 41 | 96 | 182 | 195 | 198 | 208 | 210 | 193 | 224 | 213 | 253 | 315 | 346 | 256 | 161 | 98 | 55 | 35 | 20 | 3 347 |
| | TMJA | 15 | 9 | 6 | 6 | 20 | 35 | 77 | 145 | 175 | 192 | 219 | 208 | 189 | 210 | 211 | 237 | 289 | 318 | 247 | 153 | 98 | 54 | 34 | 24 | 3 171 |



| |
|-------------|
| TMJO TVC |
| 3347 |

| |
|-------------|
| TMJA TVC |
| 3171 |

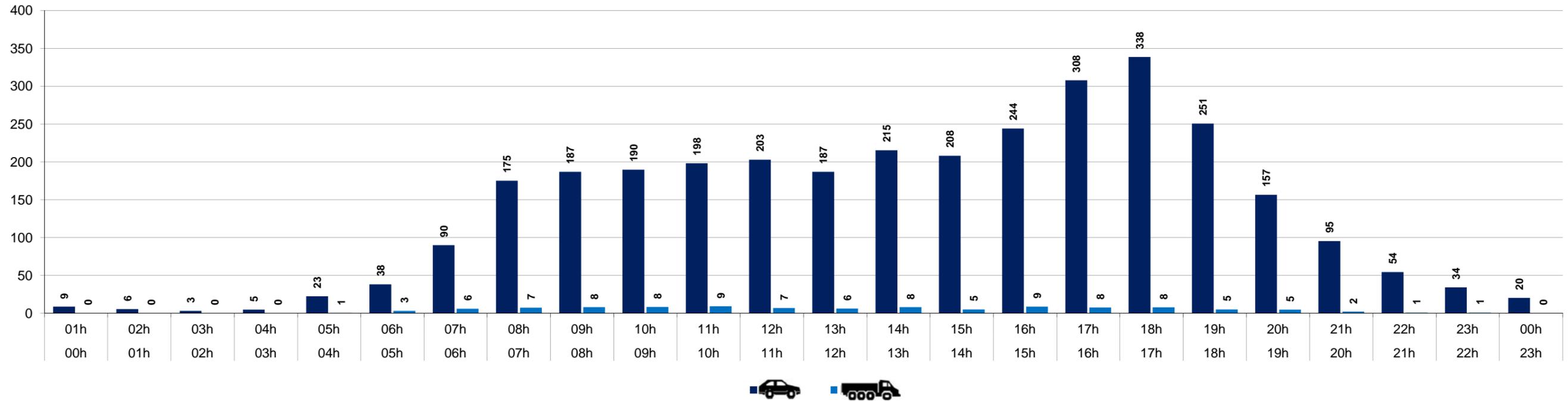
| |
|------------|
| TMJO PL |
| 109 |
| 3,3% |

| |
|-----------|
| TMJA PL |
| 91 |
| 2,9% |

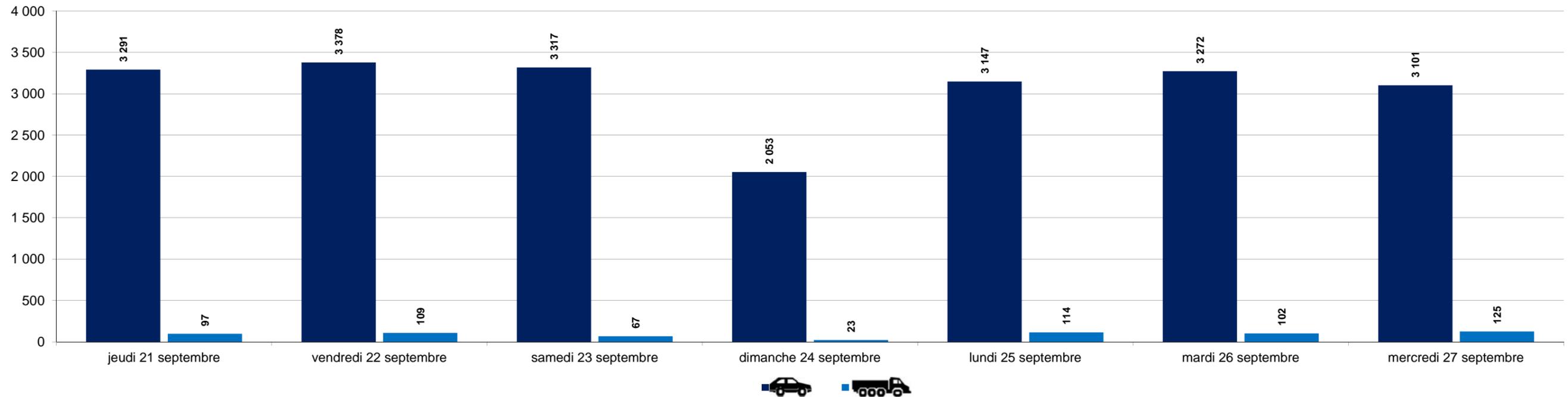
VL = Véhicules légers PL = Poids lourds
TVC = Tous véhicules confondus

TMJO = Trafic moyen journalier ouvrable (lundi>vendredi)
TMJA = Trafic moyen journalier annuel (lundi>dimanche)

DISTRIBUTION HORAIRE DES FLUX (TMJO)



DISTRIBUTION JOURNALIERE DES FLUX

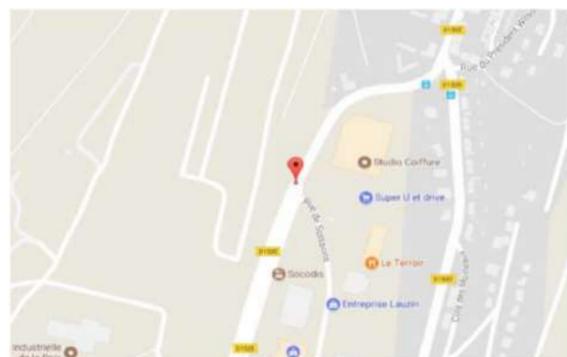


Unité : Nombre de véhicules

| | | 00h | 01h | 02h | 03h | 04h | 05h | 06h | 07h | 08h | 09h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | Total |
|--|-----------------------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| | | 01h | 02h | 03h | 04h | 05h | 06h | 07h | 08h | 09h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | 00h | |
| | jeudi 21 septembre | 5 | 4 | 5 | 10 | 6 | 47 | 99 | 137 | 171 | 179 | 177 | 217 | 220 | 177 | 188 | 231 | 258 | 333 | 294 | 197 | 96 | 52 | 42 | 33 | 3 178 |
| | vendredi 22 septembre | 13 | 6 | 5 | 5 | 9 | 41 | 87 | 135 | 176 | 174 | 178 | 226 | 194 | 185 | 190 | 228 | 279 | 325 | 299 | 182 | 113 | 74 | 74 | 30 | 3 228 |
| | samedi 23 septembre | 32 | 27 | 11 | 9 | 7 | 19 | 41 | 34 | 94 | 184 | 231 | 249 | 217 | 206 | 234 | 220 | 238 | 248 | 280 | 176 | 96 | 60 | 60 | 54 | 3 027 |
| | dimanche 24 septembre | 55 | 34 | 31 | 17 | 12 | 14 | 23 | 21 | 48 | 72 | 136 | 143 | 120 | 95 | 118 | 122 | 148 | 159 | 169 | 135 | 101 | 86 | 46 | 21 | 1 926 |
| | lundi 25 septembre | 19 | 3 | 1 | 4 | 11 | 47 | 98 | 140 | 147 | 152 | 196 | 187 | 177 | 168 | 186 | 223 | 269 | 342 | 269 | 151 | 93 | 45 | 38 | 24 | 2 990 |
| | mardi 26 septembre | 15 | 7 | 2 | 5 | 16 | 44 | 84 | 143 | 177 | 184 | 195 | 205 | 207 | 202 | 192 | 221 | 277 | 315 | 294 | 157 | 77 | 40 | 26 | 14 | 3 099 |
| | mercredi 27 septembre | 8 | 5 | 6 | 3 | 8 | 51 | 102 | 150 | 188 | 190 | 185 | 200 | 193 | 177 | 193 | 215 | 288 | 334 | 292 | 158 | 77 | 37 | 27 | 14 | 3 101 |
| | TMJO | 12 | 5 | 4 | 5 | 10 | 46 | 94 | 141 | 172 | 176 | 186 | 207 | 198 | 182 | 190 | 224 | 274 | 330 | 290 | 169 | 91 | 50 | 41 | 23 | 3 119 |
| | TMJA | 21 | 12 | 9 | 8 | 10 | 38 | 76 | 109 | 143 | 162 | 185 | 204 | 190 | 173 | 186 | 209 | 251 | 294 | 271 | 165 | 93 | 56 | 45 | 27 | 2 936 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|
| | jeudi 21 septembre | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 5 | 8 | 7 | 10 | 7 | 11 | 9 | 10 | 8 | 2 | 6 | 5 | 3 | 1 | 1 | 0 | 101 |
| | vendredi 22 septembre | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 8 | 5 | 6 | 8 | 8 | 10 | 9 | 10 | 5 | 4 | 5 | 4 | 2 | 1 | 0 | 101 |
| | samedi 23 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 4 | 5 | 2 | 5 | 7 | 6 | 6 | 5 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 5 | 3 | 0 | 1 | 0 | 70 |
| | dimanche 24 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 23 |
| | lundi 25 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 | 6 | 8 | 12 | 9 | 10 | 5 | 9 | 7 | 6 | 9 | 11 | 6 | 5 | 7 | 2 | 1 | 1 | 0 | 121 |
| | mardi 26 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 5 | 3 | 10 | 6 | 12 | 6 | 9 | 4 | 10 | 12 | 8 | 4 | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 105 |
| | mercredi 27 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 5 | 8 | 9 | 7 | 13 | 8 | 12 | 8 | 9 | 6 | 7 | 8 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 109 |
| | TMJO | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 4 | 5 | 8 | 8 | 9 | 7 | 9 | 8 | 9 | 9 | 9 | 5 | 5 | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 107 |
| | TMJA | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 4 | 4 | 6 | 6 | 8 | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 90 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| | jeudi 21 septembre | 5 | 4 | 5 | 11 | 7 | 48 | 102 | 139 | 176 | 187 | 184 | 227 | 227 | 188 | 197 | 241 | 266 | 335 | 300 | 202 | 99 | 53 | 43 | 33 | 3 279 |
| | vendredi 22 septembre | 13 | 6 | 5 | 6 | 10 | 43 | 90 | 139 | 181 | 182 | 183 | 232 | 202 | 193 | 200 | 237 | 289 | 330 | 303 | 187 | 117 | 76 | 75 | 30 | 3 329 |
| | samedi 23 septembre | 32 | 27 | 11 | 9 | 8 | 24 | 45 | 39 | 96 | 189 | 238 | 255 | 223 | 211 | 237 | 222 | 242 | 251 | 283 | 181 | 99 | 60 | 61 | 54 | 3 097 |
| | dimanche 24 septembre | 55 | 34 | 31 | 17 | 12 | 15 | 24 | 22 | 49 | 73 | 139 | 145 | 120 | 96 | 120 | 123 | 151 | 160 | 171 | 136 | 103 | 86 | 46 | 21 | 1 949 |
| | lundi 25 septembre | 19 | 3 | 1 | 4 | 12 | 53 | 104 | 148 | 159 | 161 | 206 | 192 | 186 | 175 | 192 | 232 | 280 | 348 | 274 | 158 | 95 | 46 | 39 | 24 | 3 111 |
| | mardi 26 septembre | 15 | 7 | 2 | 5 | 18 | 48 | 89 | 146 | 187 | 190 | 207 | 211 | 216 | 206 | 202 | 233 | 285 | 319 | 300 | 158 | 78 | 41 | 27 | 14 | 3 204 |
| | mercredi 27 septembre | 8 | 5 | 6 | 3 | 10 | 51 | 107 | 158 | 197 | 197 | 198 | 208 | 205 | 185 | 202 | 221 | 295 | 342 | 295 | 161 | 78 | 37 | 27 | 14 | 3 210 |
| | TMJO | 12 | 5 | 4 | 6 | 11 | 49 | 98 | 146 | 180 | 183 | 196 | 214 | 207 | 189 | 199 | 233 | 283 | 335 | 294 | 173 | 93 | 51 | 42 | 23 | 3 227 |
| | TMJA | 21 | 12 | 9 | 8 | 11 | 40 | 80 | 113 | 149 | 168 | 194 | 210 | 197 | 179 | 193 | 216 | 258 | 298 | 275 | 169 | 96 | 57 | 45 | 27 | 3 026 |



| |
|-----------------|
| TMJO TVC |
| 3227 |

| |
|-----------------|
| TMJA TVC |
| 3026 |

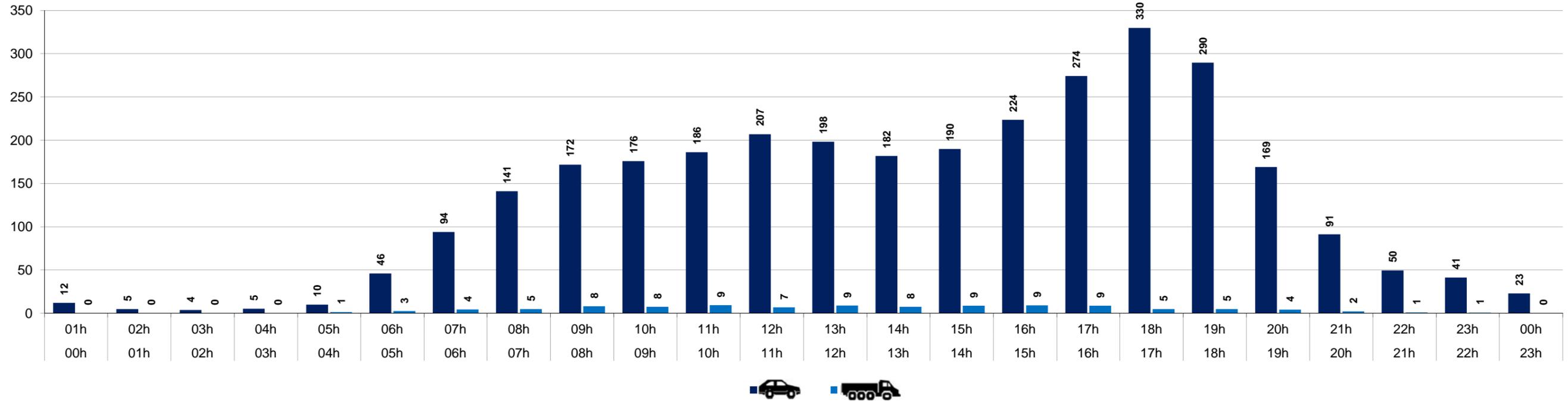
| |
|----------------|
| TMJO PL |
| 107 |
| 3,3% |

| |
|----------------|
| TMJA PL |
| 90 |
| 3,0% |

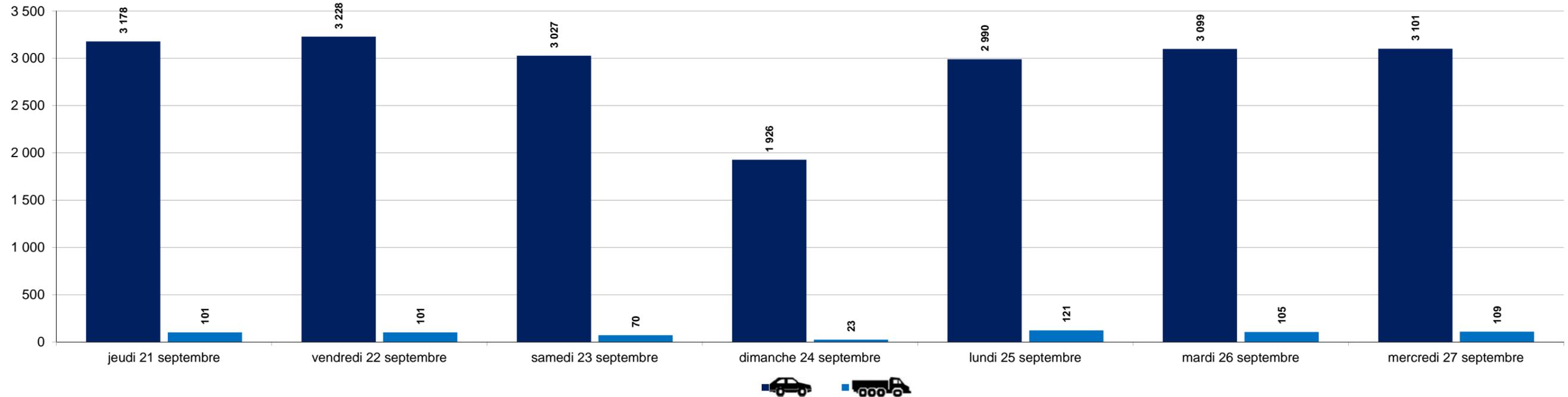
 VL = Véhicules légers PL = Poids lourds
 TVC = Tous véhicules confondus

 TMJO = Trafic moyen journalier ouvrable (lundi>vendredi)
 TMJA = Trafic moyen journalier annuel (lundi>dimanche)

DISTRIBUTION HORAIRE DES FLUX (TMJO)



DISTRIBUTION JOURNALIERE DES FLUX

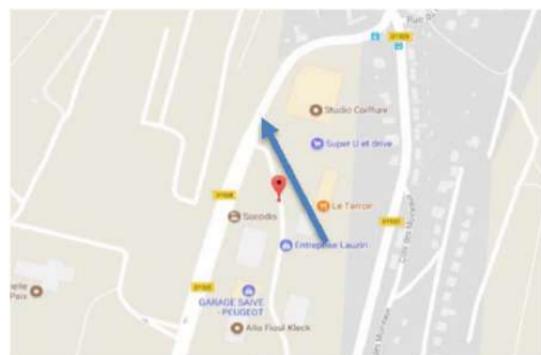


Unité : Nombre de véhicules

| | | 00h | 01h | 02h | 03h | 04h | 05h | 06h | 07h | 08h | 09h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | 23h | Total |
|--|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|-----------|----------|----------|----------|----------|--------------|------------|
| | | 01h | 02h | 03h | 04h | 05h | 06h | 07h | 08h | 09h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | 00h | | |
| | jeudi 21 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 5 | 7 | 44 | 62 | 101 | 84 | 75 | 62 | 65 | 102 | 109 | 136 | 107 | 27 | 3 | 4 | 3 | 0 | 998 | |
| | vendredi 22 septembre | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 6 | 7 | 49 | 76 | 110 | 80 | 70 | 67 | 71 | 98 | 118 | 138 | 125 | 50 | 9 | 3 | 4 | 3 | 1 089 | |
| | samedi 23 septembre | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 5 | 7 | 4 | 38 | 78 | 125 | 111 | 75 | 72 | 85 | 92 | 99 | 106 | 83 | 36 | 5 | 2 | 2 | 5 | 1 032 | |
| | dimanche 24 septembre | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 7 | 9 | 17 | 16 | 12 | 6 | 9 | 6 | 15 | 8 | 15 | 7 | 7 | 0 | 1 | 6 | 154 |
| | lundi 25 septembre | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 4 | 11 | 47 | 58 | 97 | 82 | 86 | 80 | 81 | 113 | 111 | 112 | 104 | 20 | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 018 | |
| | mardi 26 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 4 | 6 | 41 | 74 | 91 | 75 | 80 | 71 | 72 | 105 | 135 | 125 | 100 | 30 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 018 | |
| | mercredi 27 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 6 | 12 | 37 | 74 | 91 | 75 | 80 | 62 | 66 | 122 | 119 | 126 | 95 | 22 | 1 | 0 | 1 | 2 | 993 | |
| | TMJO | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 5 | 9 | 44 | 69 | 98 | 79 | 78 | 68 | 71 | 108 | 118 | 127 | 106 | 30 | 4 | 2 | 3 | 2 | 1 023 | |
| | TMJA | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 5 | 7 | 38 | 62 | 90 | 75 | 68 | 60 | 64 | 91 | 101 | 107 | 90 | 27 | 4 | 2 | 2 | 3 | 900 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| | jeudi 21 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 7 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 2 | 2 | 5 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 44 |
| | vendredi 22 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 6 | 2 | 2 | 5 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34 |
| | samedi 23 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| | dimanche 24 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | lundi 25 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 6 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 41 |
| | mardi 26 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 5 | 5 | 7 | 3 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49 |
| | mercredi 27 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 43 |
| | TMJO | 0 | 1 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 42 |
| | TMJA | 0 | 1 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|-----------|----------|----------|----------|----------|--------------|------------|
| | jeudi 21 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 5 | 8 | 46 | 69 | 106 | 87 | 79 | 67 | 69 | 104 | 111 | 141 | 109 | 28 | 4 | 4 | 3 | 0 | 1 042 | |
| | vendredi 22 septembre | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 6 | 8 | 53 | 82 | 112 | 82 | 75 | 70 | 74 | 100 | 121 | 139 | 126 | 51 | 9 | 3 | 4 | 3 | 1 123 | |
| | samedi 23 septembre | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 5 | 7 | 4 | 38 | 79 | 126 | 111 | 76 | 74 | 85 | 93 | 100 | 107 | 85 | 37 | 5 | 2 | 2 | 5 | 1 043 | |
| | dimanche 24 septembre | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 7 | 9 | 17 | 16 | 12 | 6 | 9 | 6 | 15 | 8 | 15 | 7 | 7 | 0 | 1 | 6 | 154 |
| | lundi 25 septembre | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 5 | 12 | 50 | 61 | 99 | 88 | 90 | 85 | 84 | 117 | 115 | 115 | 105 | 20 | 3 | 2 | 4 | 2 | 1 059 | |
| | mardi 26 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 5 | 6 | 44 | 79 | 96 | 82 | 83 | 76 | 76 | 110 | 139 | 130 | 101 | 31 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 067 | |
| | mercredi 27 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 6 | 14 | 41 | 79 | 96 | 79 | 85 | 67 | 69 | 126 | 121 | 128 | 96 | 23 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 036 | |
| | TMJO | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 5 | 10 | 47 | 74 | 102 | 84 | 82 | 73 | 74 | 111 | 121 | 131 | 107 | 31 | 4 | 2 | 3 | 2 | 1 065 | |
| | TMJA | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 5 | 8 | 40 | 65 | 93 | 78 | 71 | 64 | 67 | 94 | 103 | 110 | 91 | 28 | 5 | 2 | 2 | 3 | 932 | |



| |
|-----------------|
| TMJO TVC |
| 1065 |

| |
|-----------------|
| TMJA TVC |
| 932 |

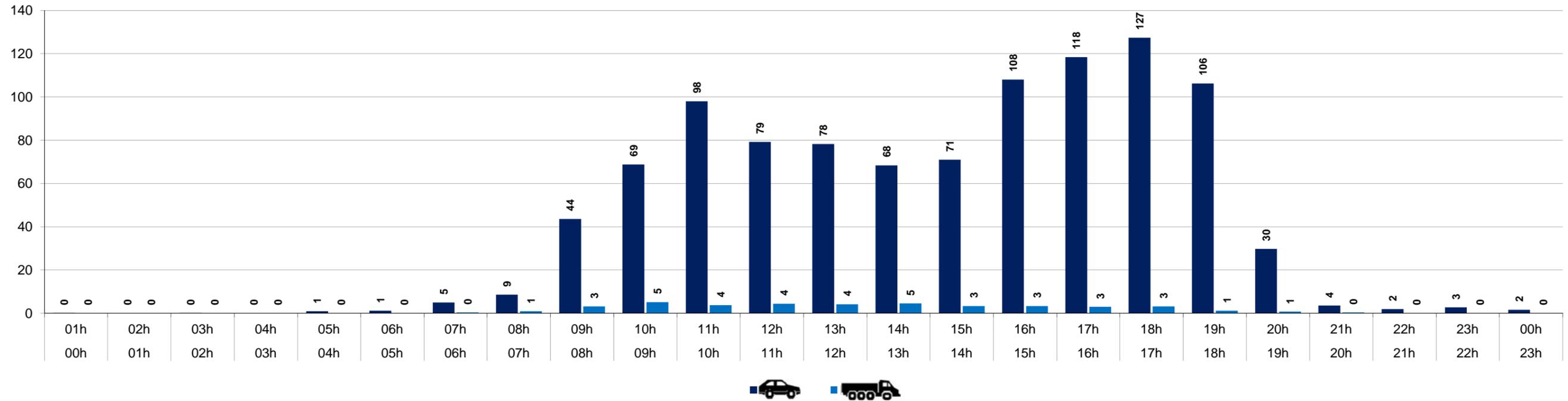
| |
|----------------|
| TMJO PL |
| 42 |
| 4,0% |

| |
|----------------|
| TMJA PL |
| 32 |
| 3,4% |

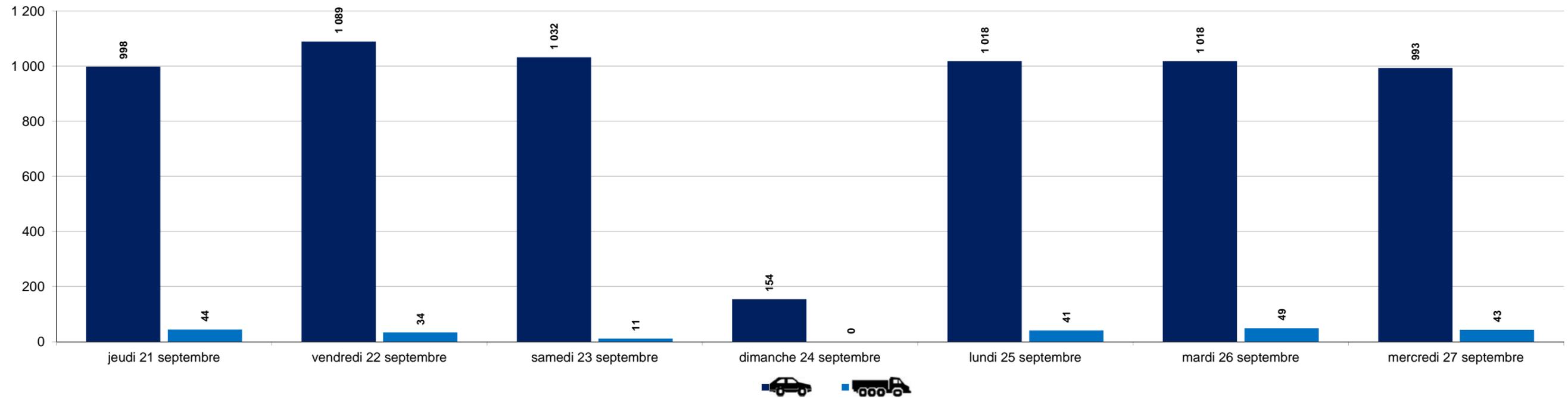
 VL = Véhicules légers PL = Poids lourds
 TVC = Tous véhicules confondus

 TMJO = Trafic moyen journalier ouvrable (lundi>vendredi)
 TMJA = Trafic moyen journalier annuel (lundi>dimanche)

DISTRIBUTION HORAIRE DES FLUX (TMJO)



DISTRIBUTION JOURNALIERE DES FLUX

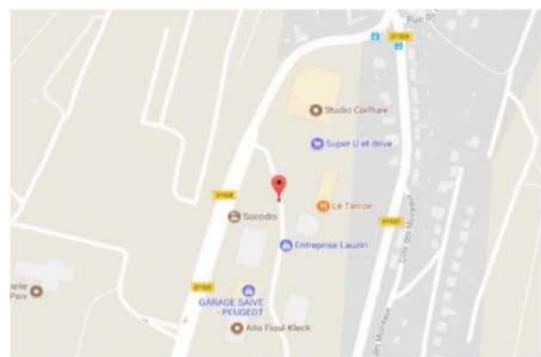


Unité : Nombre de véhicules

| | | 00h | 01h | 02h | 03h | 04h | 05h | 06h | 07h | 08h | 09h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | 23h | Total |
|--|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| | | 01h | 02h | 03h | 04h | 05h | 06h | 07h | 08h | 09h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | 00h | | |
| | jeudi 21 septembre | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 4 | 12 | 30 | 51 | 72 | 101 | 122 | 95 | 72 | 69 | 101 | 95 | 117 | 94 | 44 | 5 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 093 |
| | vendredi 22 septembre | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 3 | 8 | 21 | 51 | 78 | 99 | 110 | 65 | 67 | 66 | 90 | 104 | 100 | 82 | 37 | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 993 |
| | samedi 23 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 32 | 57 | 112 | 102 | 84 | 67 | 71 | 81 | 91 | 101 | 95 | 32 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 953 |
| | dimanche 24 septembre | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 4 | 7 | 15 | 13 | 10 | 8 | 7 | 5 | 9 | 4 | 6 | 8 | 5 | 1 | 0 | 2 | 2 | 110 |
| | lundi 25 septembre | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 13 | 28 | 56 | 92 | 86 | 140 | 110 | 75 | 66 | 94 | 74 | 80 | 81 | 43 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 050 |
| | mardi 26 septembre | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 6 | 8 | 25 | 49 | 51 | 91 | 136 | 94 | 89 | 66 | 95 | 82 | 98 | 75 | 53 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 027 |
| | mercredi 27 septembre | 1 | 0 | 0 | 2 | 3 | 2 | 10 | 32 | 35 | 60 | 91 | 133 | 103 | 66 | 67 | 77 | 95 | 73 | 122 | 38 | 6 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 019 |
| | TMJO | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 4 | 10 | 27 | 48 | 71 | 94 | 128 | 93 | 74 | 67 | 91 | 90 | 94 | 91 | 43 | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 036 |
| | TMJA | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 8 | 21 | 40 | 60 | 85 | 108 | 80 | 63 | 59 | 78 | 79 | 82 | 79 | 36 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 892 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| | jeudi 21 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 6 | 5 | 5 | 0 | 5 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 38 |
| | vendredi 22 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 4 | 1 | 6 | 5 | 5 | 6 | 4 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 38 |
| | samedi 23 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| | dimanche 24 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | lundi 25 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 | 5 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 39 |
| | mardi 26 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 3 | 2 | 4 | 5 | 5 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 39 |
| | mercredi 27 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 6 | 2 | 3 | 2 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 38 |
| | TMJO | 0 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 38 |
| | TMJA | 0 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|--------------|--------------|
| | jeudi 21 septembre | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 4 | 13 | 32 | 53 | 73 | 105 | 123 | 101 | 77 | 74 | 101 | 100 | 120 | 96 | 45 | 5 | 3 | 1 | 0 | 1 131 | |
| | vendredi 22 septembre | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 3 | 8 | 21 | 53 | 79 | 103 | 111 | 71 | 72 | 71 | 96 | 108 | 102 | 84 | 37 | 4 | 2 | 1 | 0 | 1 031 | |
| | samedi 23 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 6 | 9 | 32 | 57 | 113 | 103 | 84 | 68 | 73 | 83 | 91 | 102 | 96 | 32 | 3 | 1 | 2 | 2 | 963 | |
| | dimanche 24 septembre | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 4 | 7 | 15 | 13 | 10 | 8 | 7 | 5 | 9 | 4 | 6 | 8 | 5 | 1 | 0 | 2 | 2 | 110 |
| | lundi 25 septembre | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 14 | 28 | 58 | 95 | 91 | 143 | 112 | 79 | 70 | 97 | 79 | 84 | 83 | 44 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 089 |
| | mardi 26 septembre | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 6 | 8 | 27 | 51 | 54 | 93 | 140 | 99 | 94 | 69 | 97 | 86 | 101 | 78 | 54 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 066 |
| | mercredi 27 septembre | 1 | 0 | 0 | 2 | 3 | 2 | 10 | 33 | 37 | 64 | 93 | 136 | 107 | 70 | 73 | 79 | 98 | 75 | 126 | 39 | 6 | 2 | 0 | 1 | 1 057 | |
| | TMJO | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 4 | 11 | 28 | 50 | 73 | 97 | 131 | 98 | 78 | 71 | 94 | 94 | 96 | 93 | 44 | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 075 |
| | TMJA | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 8 | 22 | 41 | 61 | 88 | 110 | 83 | 67 | 62 | 80 | 82 | 84 | 81 | 37 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 921 |



| |
|-----------------|
| TMJO TVC |
| 1075 |

| |
|-----------------|
| TMJA TVC |
| 921 |

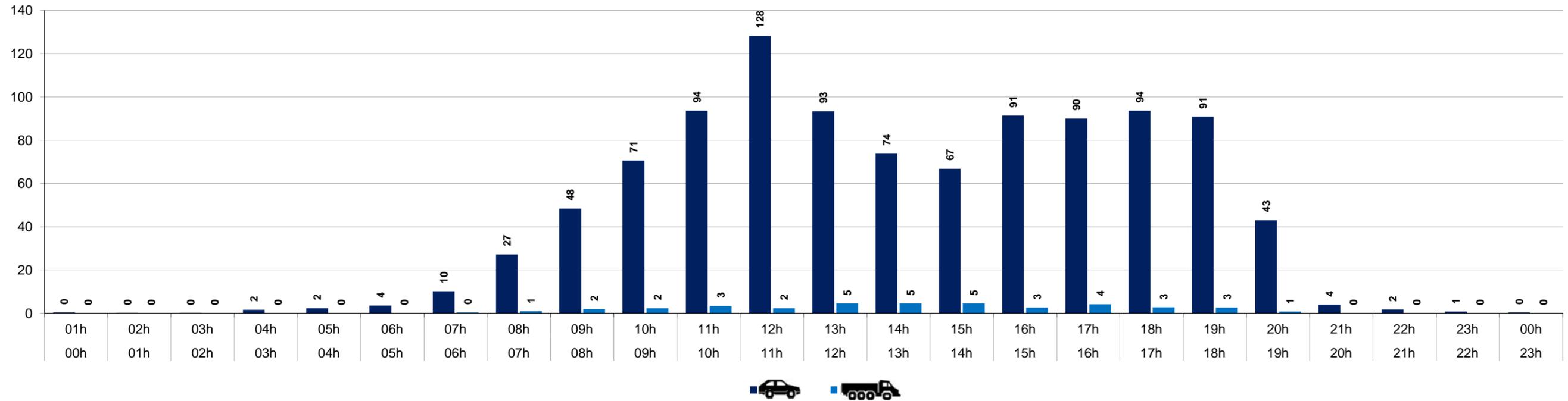
| |
|----------------|
| TMJO PL |
| 38 |
| 3,6% |

| |
|----------------|
| TMJA PL |
| 29 |
| 3,1% |

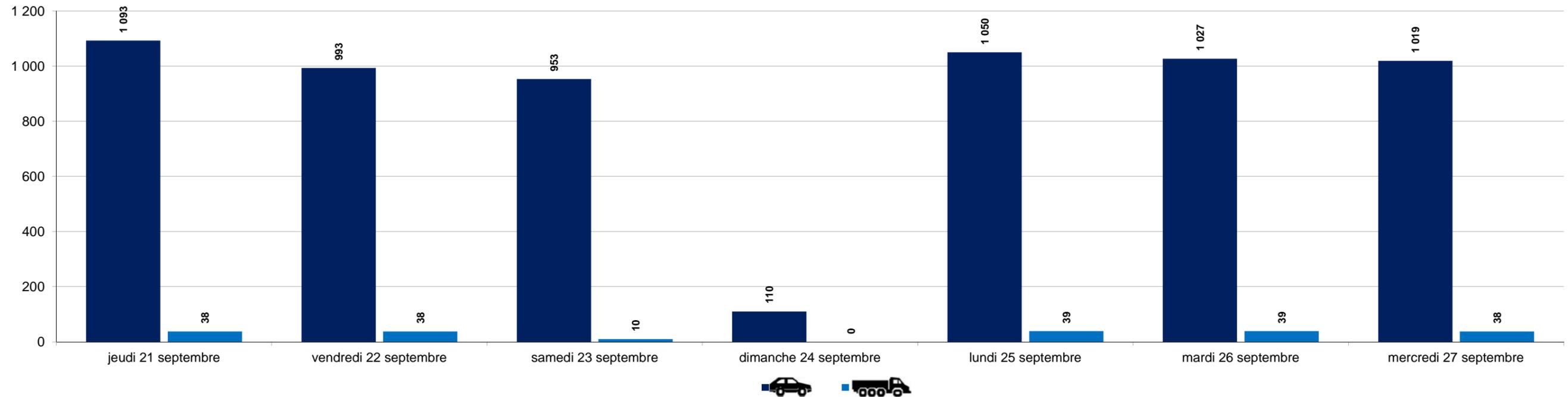
 VL = Véhicules légers PL = Poids lourds
 TVC = Tous véhicules confondus

 TMJO = Trafic moyen journalier ouvrable (lundi>vendredi)
 TMJA = Trafic moyen journalier annuel (lundi>dimanche)

DISTRIBUTION HORAIRE DES FLUX (TMJO)



DISTRIBUTION JOURNALIERE DES FLUX

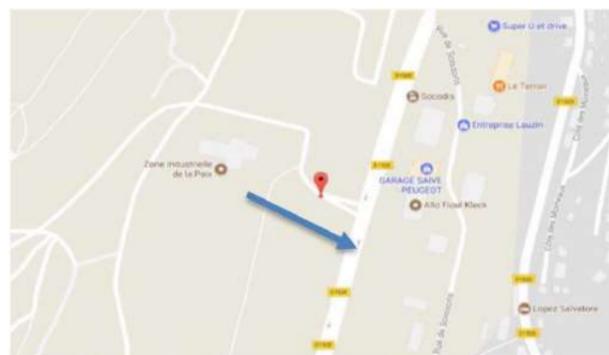


Unité : Nombre de véhicules

| | 00h 01h | 01h 02h | 02h 03h | 03h 04h | 04h 05h | 05h 06h | 06h 07h | 07h 08h | 08h 09h | 09h 10h | 10h 11h | 11h 12h | 12h 13h | 13h 14h | 14h 15h | 15h 16h | 16h 17h | 17h 18h | 18h 19h | 19h 20h | 20h 21h | 21h 22h | 22h 23h | 23h 00h | Total |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------|
| jeudi 21 septembre | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 4 | 11 | 21 | 52 | 36 | 25 | 18 | 27 | 30 | 31 | 25 | 16 | 12 | 11 | 1 | 2 | 0 | 325 |
| vendredi 22 septembre | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 10 | 18 | 45 | 26 | 15 | 14 | 32 | 48 | 39 | 31 | 16 | 10 | 7 | 6 | 1 | 1 | 323 |
| samedi 23 septembre | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 5 | 10 | 42 | 50 | 19 | 12 | 33 | 34 | 41 | 18 | 9 | 9 | 12 | 0 | 0 | 3 | 303 |
| dimanche 24 septembre | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 21 | 49 | 33 | 4 | 7 | 6 | 7 | 6 | 11 | 4 | 7 | 6 | 1 | 0 | 0 | 164 |
| lundi 25 septembre | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 8 | 12 | 49 | 35 | 16 | 8 | 30 | 35 | 32 | 28 | 17 | 8 | 9 | 2 | 0 | 1 | 293 |
| mardi 26 septembre | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 11 | 15 | 58 | 38 | 11 | 21 | 44 | 37 | 39 | 25 | 19 | 11 | 10 | 1 | 0 | 0 | 344 |
| mercredi 27 septembre | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 8 | 20 | 48 | 39 | 32 | 27 | 34 | 44 | 45 | 27 | 15 | 13 | 8 | 1 | 1 | 0 | 367 |
| TMJO | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 10 | 17 | 50 | 35 | 20 | 18 | 33 | 39 | 37 | 27 | 17 | 11 | 9 | 2 | 1 | 0 | 330 |
| TMJA | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 8 | 17 | 49 | 37 | 17 | 15 | 29 | 34 | 33 | 24 | 14 | 10 | 9 | 2 | 1 | 1 | 303 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| jeudi 21 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 |
| vendredi 22 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 0 | 1 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 |
| samedi 23 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| dimanche 24 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| lundi 25 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| mardi 26 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 |
| mercredi 27 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 |
| TMJO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 |
| TMJA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|-----|
| + jeudi 21 septembre | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 4 | 12 | 23 | 53 | 38 | 27 | 20 | 28 | 32 | 32 | 25 | 16 | 12 | 11 | 1 | 2 | 0 | 340 |
| vendredi 22 septembre | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 11 | 21 | 48 | 27 | 15 | 15 | 35 | 50 | 39 | 31 | 16 | 11 | 7 | 6 | 1 | 1 | 340 |
| samedi 23 septembre | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 5 | 12 | 43 | 50 | 21 | 12 | 33 | 34 | 42 | 18 | 9 | 10 | 13 | 0 | 0 | 3 | 313 |
| dimanche 24 septembre | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 21 | 49 | 34 | 4 | 7 | 6 | 7 | 7 | 11 | 4 | 7 | 6 | 1 | 0 | 0 | 166 |
| lundi 25 septembre | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 10 | 12 | 49 | 35 | 16 | 8 | 32 | 37 | 34 | 28 | 18 | 8 | 9 | 2 | 0 | 1 | 303 |
| mardi 26 septembre | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 12 | 16 | 62 | 42 | 13 | 23 | 45 | 40 | 40 | 25 | 19 | 11 | 10 | 1 | 0 | 0 | 364 |
| mercredi 27 septembre | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 9 | 23 | 51 | 41 | 35 | 28 | 36 | 45 | 46 | 27 | 16 | 13 | 8 | 1 | 1 | 0 | 385 |
| TMJO | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 11 | 19 | 53 | 37 | 21 | 19 | 35 | 41 | 38 | 27 | 17 | 11 | 9 | 2 | 1 | 0 | 346 |
| TMJA | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 9 | 18 | 51 | 38 | 19 | 16 | 31 | 35 | 34 | 24 | 14 | 10 | 9 | 2 | 1 | 1 | 316 |



TMJO TVC
346

TMJA TVC
316

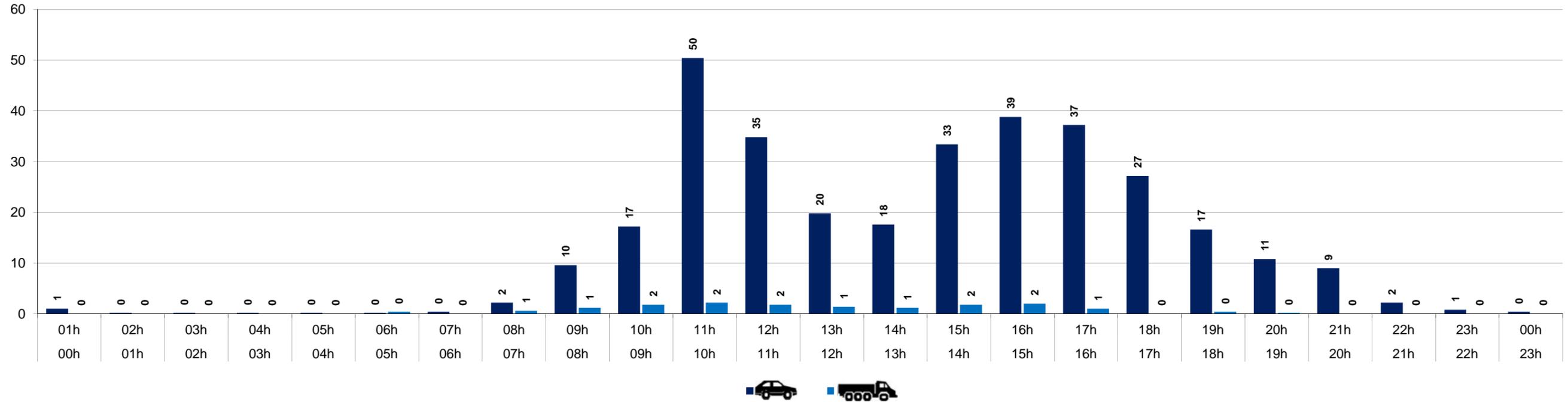
TMJO PL
16
4,6%

TMJA PL
13
4,2%

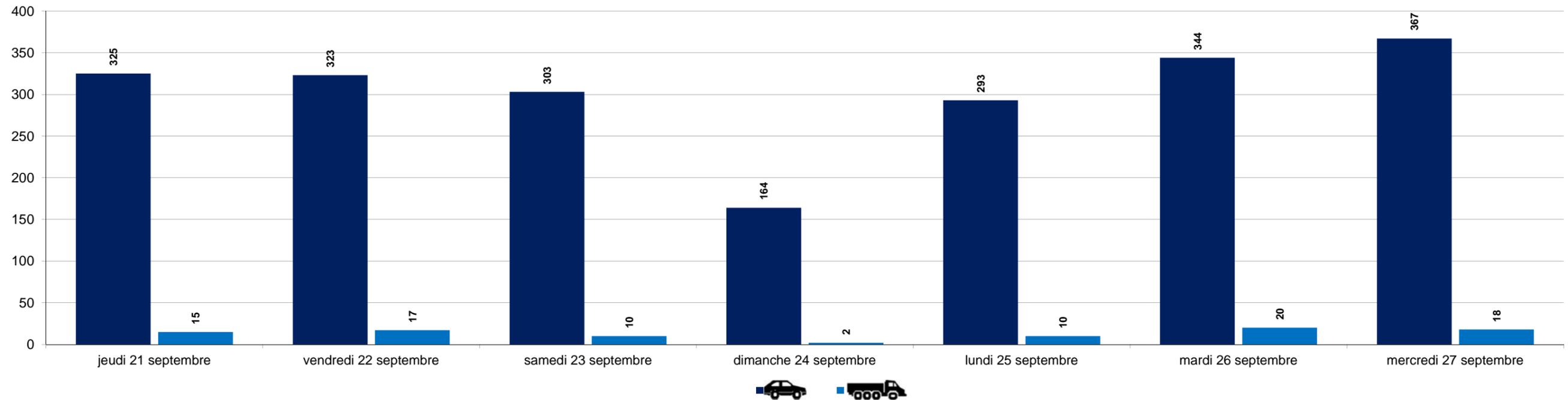
VL = Véhicules légers PL = Poids lourds
TVC = Tous véhicules confondus

TMJO = Trafic moyen journalier ouvrable (lundi>vendredi)
TMJA = Trafic moyen journalier annuel (lundi>dimanche)

DISTRIBUTION HORAIRE DES FLUX (TMJO)



DISTRIBUTION JOURNALIERE DES FLUX

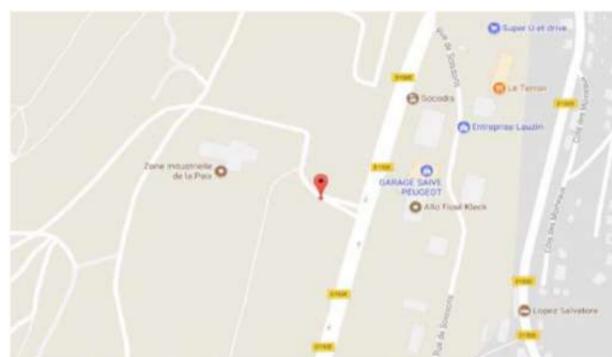


Unité : Nombre de véhicules

| | | 00h | 01h | 02h | 03h | 04h | 05h | 06h | 07h | 08h | 09h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | 23h | 00h | Total |
|--|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|-------|
| | | 01h | 02h | 03h | 04h | 05h | 06h | 07h | 08h | 09h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | 00h | | | |
| | jeudi 21 septembre | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 5 | 19 | 25 | 52 | 34 | 29 | 31 | 35 | 38 | 31 | 21 | 13 | 12 | 4 | 3 | 0 | 1 | | 357 | |
| | vendredi 22 septembre | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 5 | 11 | 29 | 43 | 24 | 12 | 18 | 32 | 48 | 46 | 27 | 12 | 4 | 6 | 2 | 2 | 2 | 2 | 331 | |
| | samedi 23 septembre | 3 | 0 | 2 | 3 | 1 | 0 | 3 | 0 | 2 | 23 | 45 | 43 | 15 | 13 | 37 | 40 | 33 | 16 | 11 | 6 | 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 308 | |
| | dimanche 24 septembre | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 27 | 53 | 22 | 7 | 10 | 5 | 6 | 9 | 6 | 4 | 6 | 4 | 0 | 0 | 1 | 1 | 168 | |
| | lundi 25 septembre | 2 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 | 2 | 13 | 22 | 43 | 36 | 7 | 13 | 40 | 33 | 51 | 25 | 12 | 7 | 3 | 2 | 0 | 1 | 1 | 318 | |
| | mardi 26 septembre | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 6 | 22 | 24 | 51 | 32 | 17 | 24 | 34 | 43 | 33 | 21 | 13 | 10 | 4 | 2 | 1 | 0 | 1 | 342 | |
| | mercredi 27 septembre | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 7 | 16 | 21 | 48 | 37 | 32 | 34 | 31 | 36 | 33 | 23 | 10 | 8 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 343 | |
| | TMJO | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 5 | 16 | 24 | 47 | 33 | 19 | 24 | 34 | 40 | 39 | 23 | 12 | 8 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 338 | |
| | TMJA | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 4 | 12 | 24 | 48 | 33 | 17 | 20 | 31 | 35 | 34 | 20 | 11 | 8 | 5 | 2 | 1 | 1 | 1 | 310 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| | jeudi 21 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 |
| | vendredi 22 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 |
| | samedi 23 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| | dimanche 24 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | lundi 25 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| | mardi 26 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 2 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 |
| | mercredi 27 septembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 |
| | TMJO | 0 | 1 | 3 | 2 | 1 | 0 | 13 |
| | TMJA | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 11 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|------------|
| | jeudi 21 septembre | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 6 | 21 | 27 | 52 | 35 | 31 | 32 | 36 | 38 | 33 | 21 | 13 | 13 | 4 | 3 | 0 | 1 | 370 | |
| | vendredi 22 septembre | 3 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | 6 | 14 | 31 | 44 | 25 | 12 | 20 | 34 | 48 | 47 | 27 | 12 | 5 | 6 | 2 | 2 | 2 | 2 | 346 |
| | samedi 23 septembre | 3 | 0 | 2 | 3 | 1 | 0 | 4 | 1 | 2 | 24 | 45 | 43 | 17 | 13 | 37 | 40 | 33 | 16 | 11 | 7 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 315 |
| | dimanche 24 septembre | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 27 | 54 | 22 | 7 | 10 | 5 | 6 | 9 | 6 | 4 | 6 | 4 | 0 | 0 | 1 | 1 | 169 |
| | lundi 25 septembre | 2 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 4 | 2 | 16 | 22 | 43 | 37 | 7 | 14 | 42 | 34 | 51 | 26 | 12 | 7 | 3 | 2 | 0 | 1 | 1 | 328 |
| | mardi 26 septembre | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 6 | 26 | 26 | 51 | 34 | 18 | 25 | 34 | 45 | 33 | 21 | 14 | 10 | 4 | 2 | 1 | 0 | 1 | 355 |
| | mercredi 27 septembre | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 8 | 18 | 23 | 50 | 38 | 34 | 35 | 33 | 37 | 34 | 23 | 10 | 8 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 358 |
| | TMJO | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 6 | 19 | 26 | 48 | 34 | 20 | 25 | 36 | 40 | 40 | 24 | 12 | 9 | 4 | 2 | 1 | 1 | 351 | |
| | TMJA | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 4 | 14 | 26 | 48 | 33 | 18 | 21 | 32 | 35 | 34 | 20 | 11 | 8 | 5 | 2 | 1 | 1 | 320 | |



| |
|------------|
| TMJO TVC |
| 351 |

| |
|------------|
| TMJA TVC |
| 320 |

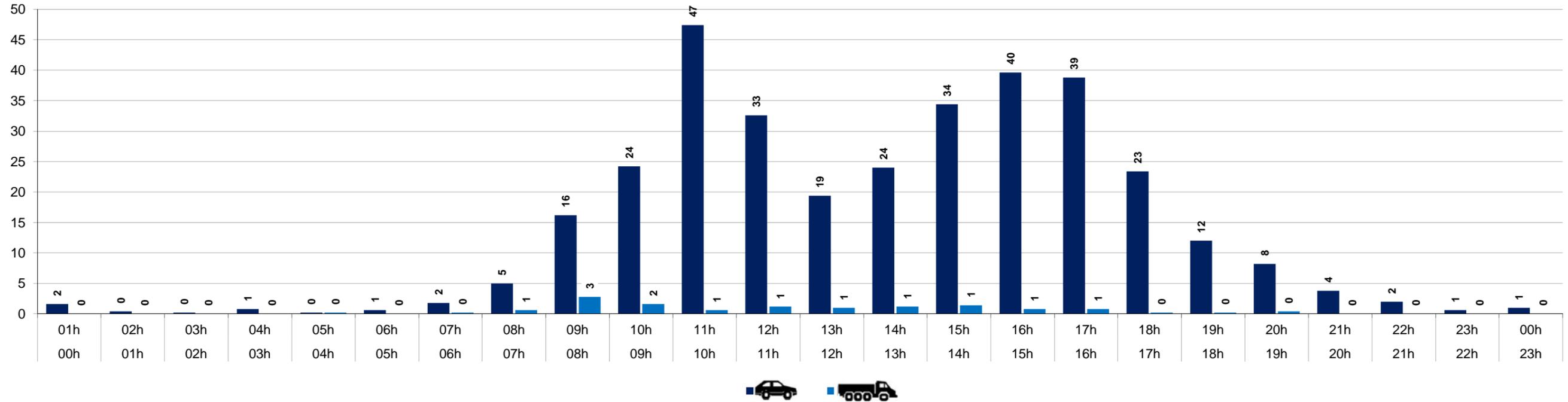
| |
|-----------|
| TMJO PL |
| 13 |
| 3,8% |

| |
|-----------|
| TMJA PL |
| 11 |
| 3,3% |

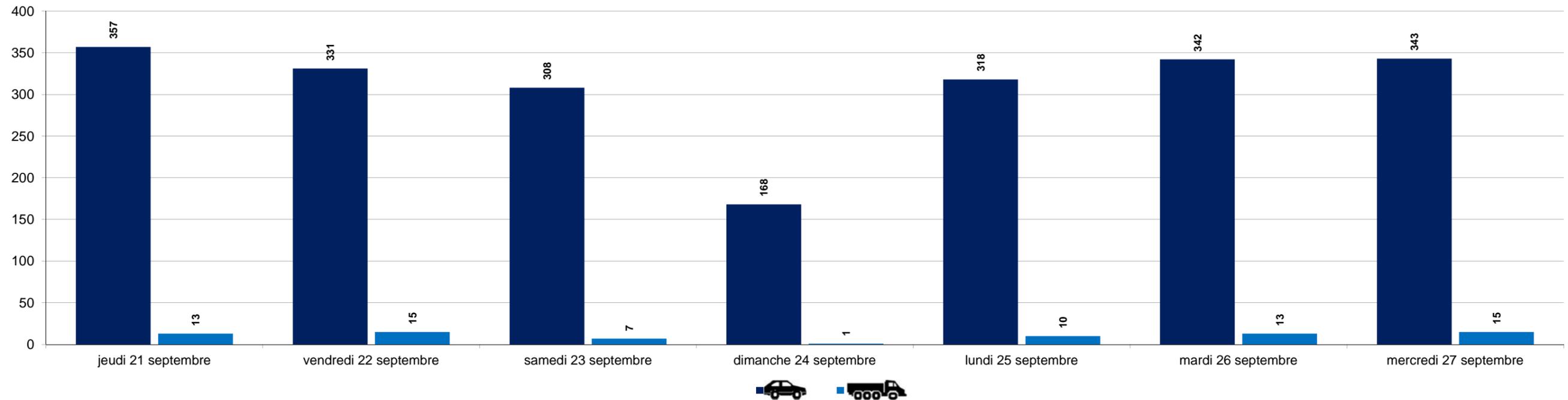
VL = Véhicules légers PL = Poids lourds
TVC = Tous véhicules confondus

TMJO = Trafic moyen journalier ouvrable (lundi>vendredi)
TMJA = Trafic moyen journalier annuel (lundi>dimanche)

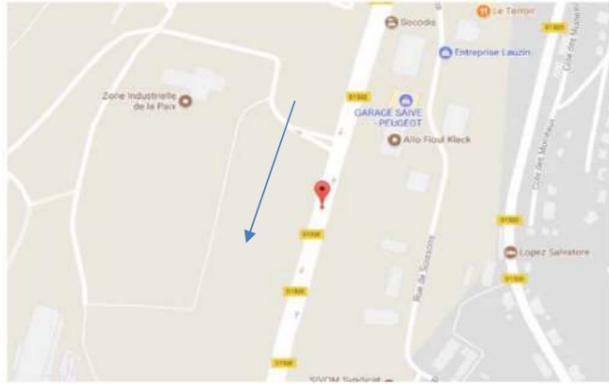
DISTRIBUTION HORAIRE DES FLUX (TMJO)



DISTRIBUTION JOURNALIERE DES FLUX



Vitesse limite:



Synthèse globale (débit et vitesse)

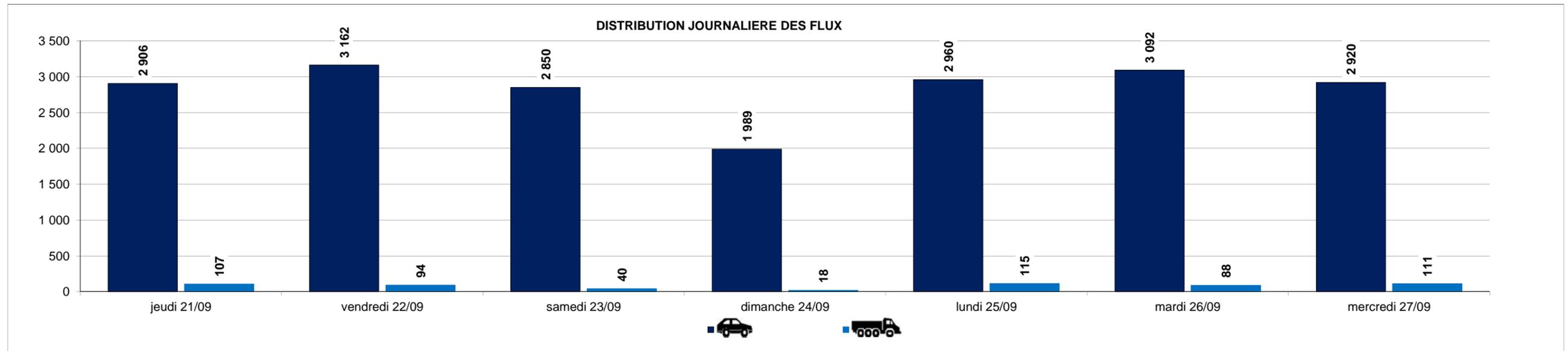
| | | Débit | | V50 | V85 | Infraction |
|-----|------|-------|------|-----|-----|------------|
| TVC | TMJO | 3 111 | 100% | 48 | 57 | 40% |
| | | 3 008 | 97% | 51 | 59 | 55% |
| | | 103 | 3% | 45 | 55 | 24% |
| TVC | TMJA | 2 922 | 100% | 48 | 58 | 41% |
| | | 2 840 | 97% | 51 | 59 | 56% |
| | | 82 | 3% | 45 | 56 | 25% |

Synthèse journalière (débit)

| | | jeudi 21/09 | vendredi 22/09 | samedi 23/09 | dimanche 24/09 | lundi 25/09 | mardi 26/09 | mardi 26/09 |
|-----|---------------|-------------|----------------|--------------|----------------|-------------|-------------|-------------|
| TVC | Journalier | 3 013 | 3 256 | 2 890 | 2 007 | 3 075 | 3 180 | 3 031 |
| | Horaire moyen | 126 | 136 | 120 | 84 | 128 | 133 | 126 |
| | Horaire mini | 4 | 5 | 6 | 11 | 3 | 2 | 3 |
| | Horaire maxi | 315 | 327 | 258 | 185 | 309 | 295 | 298 |
| | Journalier | 2 906 | 3 162 | 2 850 | 1 989 | 2 960 | 3 092 | 2 920 |
| | Horaire moyen | 121 | 132 | 119 | 83 | 123 | 129 | 122 |
| | Horaire mini | 3 | 3 | 6 | 11 | 2 | 2 | 2 |
| | Horaire maxi | 305 | 321 | 256 | 184 | 297 | 287 | 292 |
| | Journalier | 107 | 94 | 40 | 18 | 115 | 88 | 111 |
| | Horaire moyen | 4 | 4 | 2 | 1 | 5 | 4 | 5 |
| | Horaire mini | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Horaire maxi | 13 | 9 | 3 | 2 | 12 | 9 | 11 |

Synthèse journalière (vitesse)

| | | jeudi 21/09 | vendredi 22/09 | samedi 23/09 | dimanche 24/09 | lundi 25/09 | mardi 26/09 | mardi 26/09 |
|-----|------------|-------------|----------------|--------------|----------------|-------------|-------------|-------------|
| TVC | V50 | 48 | 48 | 49 | 50 | 48 | 47 | 47 |
| | V85 | 58 | 57 | 57 | 60 | 57 | 57 | 57 |
| | Infraction | 42% | 41% | 41% | 46% | 42% | 40% | 35% |
| | V50 | 51 | 51 | 51 | 53 | 51 | 50 | 51 |
| | V85 | 59 | 59 | 59 | 62 | 59 | 59 | 59 |
| | Infraction | 56% | 56% | 55% | 64% | 55% | 52% | 56% |
| | V50 | 45 | 45 | 47 | 48 | 46 | 44 | 42 |
| | V85 | 57 | 54 | 55 | 58 | 55 | 55 | 55 |
| | Infraction | 27% | 26% | 28% | 28% | 28% | 28% | 14% |



TVC = Tous véhicules confondus

TMJO = Trafic moyen journalier ouvrable (du lundi au vendredi)

TMJA = Trafic moyen journalier annuel (du lundi au dimanche)

V50 = Vitesse moyenne

V85 = Vitesse pratiquée par 85% des usagers

Taux d'infractions = Pourcentage des véhicules en infraction à la vitesse

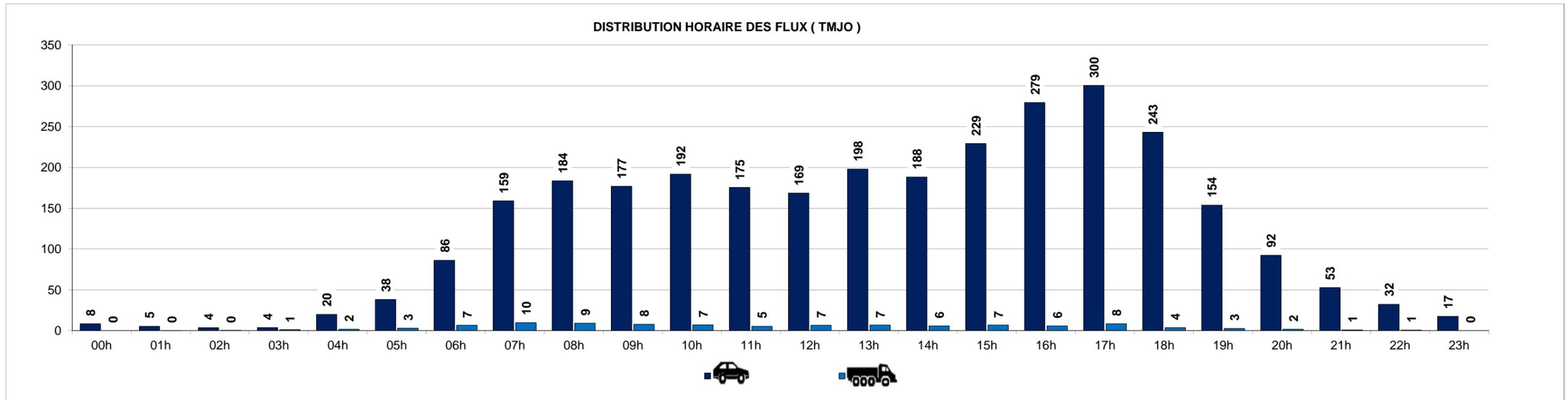
Unité : Nombre de véhicules

| | | 00h | 01h | 02h | 03h | 04h | 05h | 06h | 07h | 08h | 09h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | 00h | Total |
|--|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
| | | 01h | 02h | 03h | 04h | 05h | 06h | 07h | 08h | 09h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | 00h | | |
| | jeudi 21/09 | 11 | 4 | 3 | 5 | 23 | 36 | 80 | 168 | 175 | 172 | 197 | 172 | 139 | 214 | 189 | 211 | 274 | 305 | 234 | 144 | 76 | 42 | 21 | 11 | 2 906 | |
| | vendredi 22/09 | 7 | 7 | 5 | 3 | 15 | 44 | 88 | 140 | 176 | 181 | 202 | 172 | 191 | 193 | 190 | 259 | 288 | 321 | 252 | 166 | 108 | 69 | 57 | 28 | 3 162 | |
| | samedi 23/09 | 27 | 12 | 8 | 6 | 13 | 18 | 38 | 68 | 142 | 195 | 256 | 230 | 192 | 173 | 225 | 209 | 230 | 226 | 218 | 147 | 104 | 48 | 24 | 41 | 2 850 | |
| | dimanche 24/09 | 33 | 28 | 12 | 12 | 11 | 14 | 16 | 32 | 58 | 106 | 157 | 182 | 124 | 103 | 138 | 143 | 153 | 184 | 167 | 112 | 101 | 46 | 38 | 19 | 1 989 | |
| | lundi 25/09 | 10 | 6 | 2 | 5 | 26 | 36 | 95 | 169 | 197 | 177 | 177 | 186 | 149 | 170 | 186 | 199 | 281 | 297 | 256 | 143 | 93 | 54 | 30 | 16 | 2 960 | |
| | mardi 26/09 | 7 | 8 | 4 | 2 | 13 | 37 | 83 | 157 | 185 | 181 | 190 | 177 | 199 | 203 | 197 | 248 | 271 | 287 | 242 | 183 | 108 | 56 | 31 | 23 | 3 092 | |
| | mercredi 27/09 | 7 | 2 | 4 | 4 | 23 | 38 | 85 | 161 | 185 | 173 | 193 | 170 | 165 | 210 | 179 | 230 | 283 | 292 | 231 | 133 | 77 | 43 | 23 | 9 | 2 920 | |
| | TMJO | 8 | 5 | 4 | 4 | 20 | 38 | 86 | 159 | 184 | 177 | 192 | 175 | 169 | 198 | 188 | 229 | 279 | 300 | 243 | 154 | 92 | 53 | 32 | 17 | 3 008 | |
| | TMJA | 15 | 10 | 5 | 5 | 18 | 32 | 69 | 128 | 160 | 169 | 196 | 184 | 166 | 181 | 186 | 214 | 254 | 273 | 229 | 147 | 95 | 51 | 32 | 21 | 2 840 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|---|----|----|---|---|----|---|----|---|---|---|---|---|---|-----|
| | jeudi 21/09 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 3 | 6 | 9 | 13 | 10 | 7 | 5 | 5 | 7 | 4 | 8 | 5 | 10 | 5 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 107 |
| | vendredi 22/09 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 3 | 7 | 9 | 7 | 7 | 9 | 5 | 6 | 7 | 5 | 3 | 5 | 6 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 94 |
| | samedi 23/09 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 | 40 |
| | dimanche 24/09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 18 |
| | lundi 25/09 | 0 | 0 | 1 | 3 | 2 | 3 | 10 | 12 | 8 | 7 | 8 | 2 | 4 | 7 | 8 | 7 | 7 | 12 | 5 | 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 115 |
| | mardi 26/09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 4 | 9 | 6 | 6 | 5 | 4 | 7 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 | 88 |
| | mercredi 27/09 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 4 | 6 | 10 | 11 | 9 | 7 | 11 | 11 | 8 | 6 | 10 | 5 | 6 | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 111 |
| | TMJO | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 7 | 10 | 9 | 8 | 7 | 5 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 8 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 | 103 |
| | TMJA | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 5 | 7 | 7 | 6 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 7 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|-------|
| + | jeudi 21/09 | 11 | 4 | 4 | 7 | 24 | 39 | 86 | 177 | 188 | 182 | 204 | 177 | 144 | 221 | 193 | 219 | 279 | 315 | 239 | 147 | 77 | 43 | 22 | 11 | 3 013 |
| | vendredi 22/09 | 7 | 7 | 5 | 5 | 18 | 47 | 95 | 149 | 183 | 188 | 211 | 177 | 197 | 200 | 195 | 262 | 293 | 327 | 254 | 170 | 110 | 70 | 58 | 28 | 3 256 |
| | samedi 23/09 | 27 | 13 | 8 | 6 | 14 | 19 | 41 | 70 | 143 | 198 | 258 | 233 | 194 | 176 | 228 | 211 | 232 | 229 | 219 | 150 | 106 | 49 | 25 | 41 | 2 890 |
| | dimanche 24/09 | 33 | 28 | 12 | 12 | 11 | 14 | 17 | 33 | 59 | 107 | 157 | 183 | 125 | 105 | 139 | 145 | 154 | 185 | 168 | 114 | 102 | 47 | 38 | 19 | 2 007 |
| | lundi 25/09 | 10 | 6 | 3 | 8 | 28 | 39 | 105 | 181 | 205 | 184 | 185 | 188 | 153 | 177 | 194 | 206 | 288 | 309 | 261 | 147 | 96 | 55 | 31 | 16 | 3 075 |
| | mardi 26/09 | 7 | 8 | 4 | 2 | 15 | 40 | 87 | 166 | 191 | 187 | 195 | 181 | 206 | 208 | 203 | 254 | 278 | 295 | 245 | 186 | 110 | 57 | 32 | 23 | 3 180 |
| | mercredi 27/09 | 7 | 3 | 4 | 4 | 24 | 42 | 91 | 171 | 196 | 182 | 200 | 181 | 176 | 218 | 185 | 240 | 288 | 298 | 234 | 133 | 78 | 44 | 23 | 9 | 3 031 |
| | TMJO | 8 | 6 | 4 | 5 | 22 | 41 | 93 | 169 | 193 | 185 | 199 | 181 | 175 | 205 | 194 | 236 | 285 | 309 | 247 | 157 | 94 | 54 | 33 | 17 | 3 111 |
| | TMJA | 15 | 10 | 6 | 6 | 19 | 34 | 75 | 135 | 166 | 175 | 201 | 189 | 171 | 186 | 191 | 220 | 259 | 280 | 231 | 150 | 97 | 52 | 33 | 21 | 2 922 |

| | |
|-----------------|-----------------|
| TMJO TVC | TMJA TVC |
| 3 111 | 2 922 |
| TMJO PL | TMJA PL |
| 103 | 82 |
| 3% | 3% |



PL = Poids lourds
TVC = Tous véhicules confondus

TMJO = Trafic moyen journalier ouvrable (du lundi au vendredi)
TMJA = Trafic moyen journalier annuel (du lundi au dimanche)

Vitesse limite:



Synthèse globale (débit et vitesse)

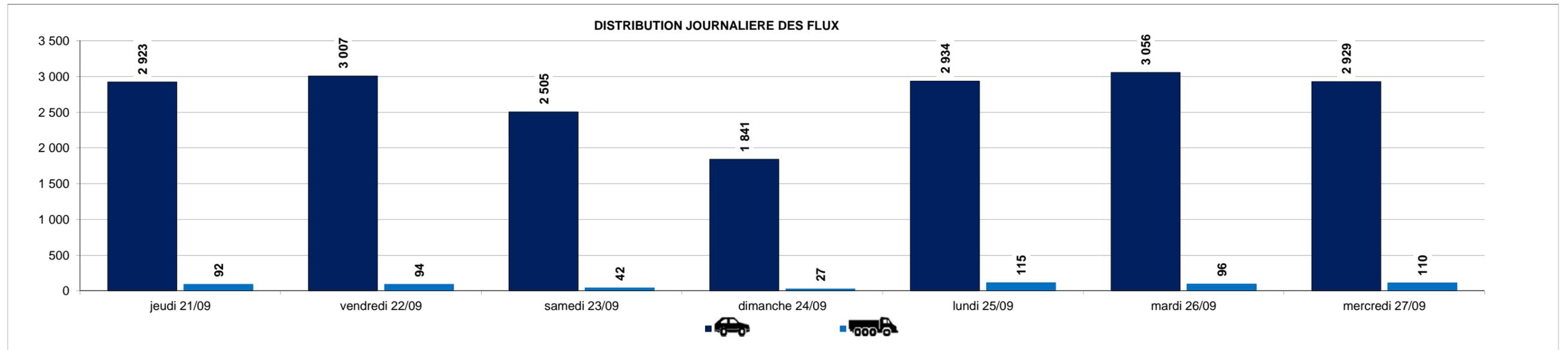
| | | Débit | | V50 | V85 | Infraction |
|-----|------|-------|------|-----|-----|------------|
| TVC | TMJO | 3 071 | 100% | 45 | 56 | 29% |
| | | 2 970 | 97% | 49 | 58 | 47% |
| | | 101 | 3% | 40 | 53 | 10% |
| TVC | TMJA | 2 824 | 100% | 45 | 56 | 30% |
| | | 2 742 | 97% | 49 | 58 | 47% |
| | | 82 | 3% | 40 | 54 | 11% |

Synthèse journalière (débit)

| | | jeudi 21/09 | vendredi 22/09 | samedi 23/09 | dimanche 24/09 | lundi 25/09 | mardi 26/09 | mercredi 27/09 |
|-----|---------------|-------------|----------------|--------------|----------------|-------------|-------------|----------------|
| TVC | Journalier | 3 015 | 3 101 | 2 547 | 1 868 | 3 049 | 3 152 | 3 039 |
| | Horaire moyen | 126 | 129 | 106 | 78 | 127 | 131 | 127 |
| | Horaire mini | 4 | 6 | 12 | 12 | 2 | 5 | 3 |
| | Horaire maxi | 287 | 279 | 257 | 147 | 283 | 264 | 296 |
| | Journalier | 2 923 | 3 007 | 2 505 | 1 841 | 2 934 | 3 056 | 2 929 |
| | Horaire moyen | 122 | 125 | 104 | 77 | 122 | 127 | 122 |
| | Horaire mini | 3 | 5 | 11 | 12 | 1 | 4 | 1 |
| | Horaire maxi | 281 | 276 | 256 | 146 | 278 | 256 | 289 |
| | Journalier | 92 | 94 | 42 | 27 | 115 | 96 | 110 |
| | Horaire moyen | 4 | 4 | 2 | 1 | 5 | 4 | 5 |
| | Horaire mini | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Horaire maxi | 10 | 12 | 5 | 4 | 11 | 11 | 12 |

Synthèse journalière (vitesse)

| | | jeudi 21/09 | vendredi 22/09 | samedi 23/09 | dimanche 24/09 | lundi 25/09 | mardi 26/09 | mercredi 27/09 |
|-----|------------|-------------|----------------|--------------|----------------|-------------|-------------|----------------|
| TVC | V50 | 44 | 46 | 46 | 47 | 44 | 44 | 45 |
| | V85 | 55 | 57 | 58 | 57 | 56 | 55 | 56 |
| | Infraction | 26% | 32% | 27% | 37% | 30% | 27% | 29% |
| | V50 | 49 | 49 | 50 | 50 | 50 | 49 | 49 |
| | V85 | 58 | 59 | 58 | 58 | 58 | 58 | 59 |
| | Infraction | 47% | 47% | 48% | 48% | 48% | 47% | 47% |
| | V50 | 39 | 42 | 42 | 45 | 39 | 39 | 41 |
| | V85 | 52 | 54 | 57 | 55 | 53 | 52 | 52 |
| | Infraction | 4% | 17% | 7% | 26% | 11% | 7% | 10% |



TVC = Tous véhicules confondus

TMJO = Trafic moyen journalier ouvrable (du lundi au vendredi)

TMJA = Trafic moyen journalier annuel (du lundi au dimanche)

V50 = Vitesse moyenne

V85 = Vitesse pratiquée par 85% des usagers

Taux d'infractions = Pourcentage des véhicules en infraction à la vitesse

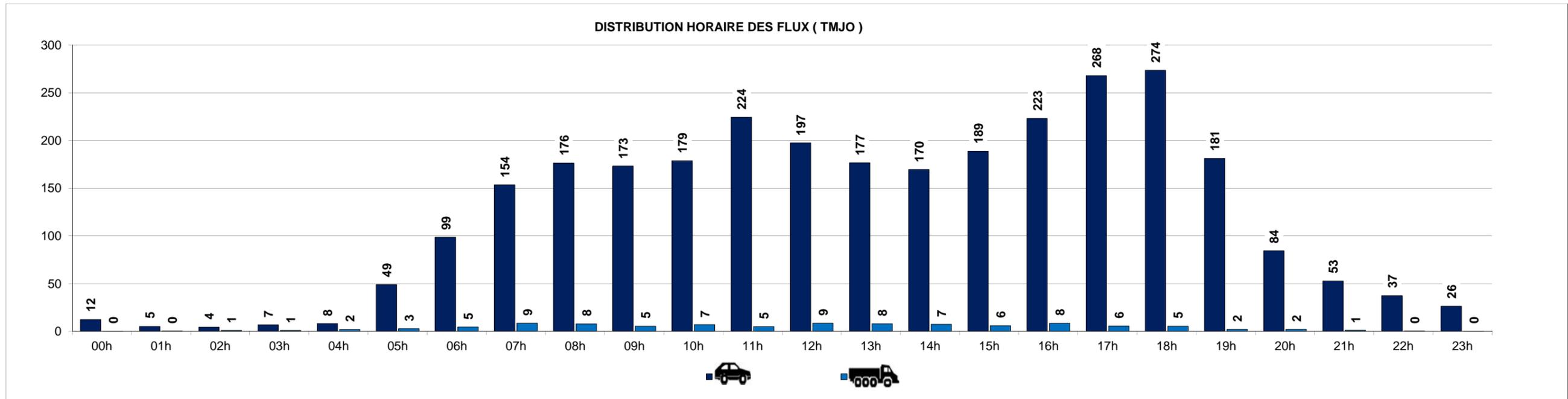
Unité : Nombre de véhicules

| | | 00h 01h | 01h 02h | 02h 03h | 03h 04h | 04h 05h | 05h 06h | 06h 07h | 07h 08h | 08h 09h | 09h 10h | 10h 11h | 11h 12h | 12h 13h | 13h 14h | 14h 15h | 15h 16h | 16h 17h | 17h 18h | 18h 19h | 19h 20h | 20h 21h | 21h 22h | 22h 23h | 23h 00h | Total |
|-------------|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|
| | jeudi 21/09 | 16 | 6 | 3 | 8 | 4 | 51 | 107 | 160 | 173 | 174 | 171 | 225 | 185 | 173 | 161 | 202 | 224 | 281 | 271 | 183 | 63 | 40 | 22 | 20 | 2 923 |
| | vendredi 22/09 | 15 | 8 | 5 | 7 | 11 | 44 | 98 | 141 | 176 | 173 | 176 | 223 | 181 | 174 | 152 | 201 | 240 | 254 | 276 | 177 | 110 | 72 | 67 | 26 | 3 007 |
| | samedi 23/09 | 32 | 27 | 14 | 13 | 11 | 22 | 43 | 45 | 48 | 131 | 154 | 238 | 198 | 145 | 187 | 180 | 163 | 166 | 256 | 175 | 94 | 60 | 57 | 46 | 2 505 |
| | dimanche 24/09 | 57 | 32 | 28 | 17 | 12 | 16 | 26 | 17 | 44 | 81 | 124 | 143 | 111 | 96 | 105 | 125 | 144 | 146 | 137 | 130 | 103 | 86 | 45 | 16 | 1 841 |
| | lundi 25/09 | 19 | 4 | 1 | 8 | 11 | 51 | 106 | 150 | 170 | 181 | 185 | 226 | 190 | 136 | 175 | 176 | 217 | 264 | 278 | 188 | 88 | 45 | 38 | 27 | 2 934 |
| | mardi 26/09 | 6 | 6 | 4 | 10 | 9 | 45 | 88 | 158 | 195 | 172 | 182 | 229 | 222 | 209 | 173 | 195 | 204 | 252 | 256 | 192 | 96 | 76 | 42 | 35 | 3 056 |
| | mercredi 27/09 | 6 | 2 | 9 | 1 | 6 | 54 | 94 | 159 | 167 | 166 | 180 | 219 | 209 | 191 | 187 | 170 | 230 | 289 | 287 | 165 | 65 | 31 | 18 | 24 | 2 929 |
| | TMJO | 12 | 5 | 4 | 7 | 8 | 49 | 99 | 154 | 176 | 173 | 179 | 224 | 197 | 177 | 170 | 189 | 223 | 268 | 274 | 181 | 84 | 53 | 37 | 26 | 2 970 |
| TMJA | 22 | 12 | 9 | 9 | 9 | 40 | 80 | 119 | 139 | 154 | 167 | 215 | 185 | 161 | 163 | 178 | 203 | 236 | 252 | 173 | 88 | 59 | 41 | 28 | 2 742 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|------------|
| | jeudi 21/09 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 3 | 4 | 10 | 7 | 6 | 6 | 4 | 4 | 6 | 8 | 3 | 6 | 6 | 7 | 2 | 3 | 2 | 0 | 1 | 92 |
| | vendredi 22/09 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 4 | 12 | 6 | 7 | 6 | 7 | 5 | 10 | 8 | 1 | 10 | 4 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 0 | 94 |
| | samedi 23/09 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 1 | 4 | 3 | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 42 |
| | dimanche 24/09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 0 | 1 | 1 | 3 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 27 |
| | lundi 25/09 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 4 | 7 | 8 | 8 | 7 | 11 | 3 | 11 | 11 | 6 | 10 | 8 | 7 | 5 | 3 | 3 | 0 | 1 | 0 | 115 |
| | mardi 26/09 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 5 | 11 | 4 | 6 | 3 | 11 | 8 | 9 | 5 | 9 | 4 | 8 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 96 |
| | mercredi 27/09 | 0 | 1 | 1 | 2 | 4 | 6 | 5 | 8 | 7 | 3 | 6 | 8 | 12 | 5 | 6 | 11 | 9 | 7 | 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 110 |
| | TMJO | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 3 | 5 | 9 | 8 | 5 | 7 | 5 | 9 | 8 | 7 | 6 | 8 | 6 | 5 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 101 |
| TMJA | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 7 | 6 | 5 | 6 | 4 | 7 | 6 | 6 | 5 | 7 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 82 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|
| + | jeudi 21/09 | 16 | 6 | 4 | 10 | 5 | 54 | 111 | 170 | 180 | 180 | 177 | 229 | 189 | 179 | 169 | 205 | 230 | 287 | 278 | 185 | 66 | 42 | 22 | 21 | 3 015 |
| | vendredi 22/09 | 16 | 8 | 6 | 7 | 13 | 44 | 102 | 153 | 182 | 180 | 182 | 230 | 186 | 184 | 160 | 202 | 250 | 258 | 279 | 178 | 113 | 74 | 68 | 26 | 3 101 |
| | samedi 23/09 | 32 | 28 | 14 | 13 | 12 | 23 | 46 | 50 | 52 | 134 | 158 | 239 | 202 | 148 | 189 | 181 | 167 | 168 | 257 | 176 | 94 | 60 | 58 | 46 | 2 547 |
| | dimanche 24/09 | 57 | 32 | 28 | 17 | 12 | 17 | 26 | 18 | 46 | 84 | 127 | 143 | 112 | 97 | 108 | 129 | 146 | 147 | 139 | 131 | 105 | 86 | 45 | 16 | 1 868 |
| | lundi 25/09 | 19 | 4 | 2 | 8 | 12 | 55 | 113 | 158 | 178 | 188 | 196 | 229 | 201 | 147 | 181 | 186 | 225 | 271 | 283 | 191 | 91 | 45 | 39 | 27 | 3 049 |
| | mardi 26/09 | 6 | 7 | 5 | 11 | 11 | 46 | 91 | 163 | 206 | 176 | 188 | 232 | 233 | 217 | 182 | 200 | 213 | 256 | 264 | 194 | 97 | 77 | 42 | 35 | 3 152 |
| | mercredi 27/09 | 6 | 3 | 10 | 3 | 10 | 60 | 99 | 167 | 174 | 169 | 186 | 227 | 221 | 196 | 193 | 181 | 239 | 296 | 291 | 168 | 66 | 32 | 18 | 24 | 3 039 |
| | TMJO | 13 | 6 | 5 | 8 | 10 | 52 | 103 | 162 | 184 | 179 | 186 | 229 | 206 | 185 | 177 | 195 | 231 | 274 | 279 | 183 | 87 | 54 | 38 | 27 | 3 071 |
| TMJA | 22 | 13 | 10 | 10 | 11 | 43 | 84 | 126 | 145 | 159 | 173 | 218 | 192 | 167 | 169 | 183 | 210 | 240 | 256 | 175 | 90 | 59 | 42 | 28 | 2 824 | |

| | |
|-----------------|-----------------|
| TMJO TVC | TMJA TVC |
| 3 071 | 2 824 |
| TMJO PL | TMJA PL |
| 101 | 82 |
| 3% | 3% |



PL = Poids lourds
TVC = Tous véhicules confondus

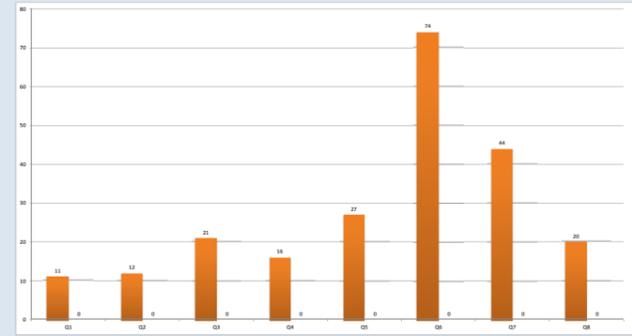
TMJO = Trafic moyen journalier ouvrable (du lundi au vendredi)
TMJA = Trafic moyen journalier annuel (du lundi au dimanche)

ANNEXE 2

COMPTAGES DIRECTIONNELS



| HEURE DE PONTE / 8H00-9H00 | | | | | | | |
|----------------------------|----|---|----|----|----|----|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 8 | 12 | 3 | 13 | 36 |
| B | 1 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 6 |
| C | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 9 | 18 |
| D | 25 | 2 | 36 | 0 | 0 | 13 | 76 |
| E | 2 | 0 | 6 | 3 | 0 | 0 | 11 |
| F | 1 | 0 | 6 | 11 | 0 | 0 | 18 |
| TOTAL | 31 | 3 | 59 | 32 | 32 | 35 | 165 |



| | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| VL | 11 | 12 | 21 | 16 | 27 | 74 | 44 | 20 |
| PL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 11 | 12 | 21 | 16 | 27 | 74 | 44 | 20 |

SYNTHESE

UVP

VL

PL

| 7H00-7H15 | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| C | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| D | 2 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| E | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| F | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| TOTAL | 3 | 0 | 7 | 1 | 0 | 0 | 11 |

| 7H15-7H30 | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| D | 2 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| E | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| F | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| TOTAL | 3 | 0 | 7 | 2 | 0 | 0 | 12 |

| 7H30-7H45 | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 |
| B | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| C | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| D | 7 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 12 |
| E | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| F | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 7 | 0 | 7 | 6 | 1 | 0 | 21 |

| 7H45-8H00 | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| B | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| C | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| D | 7 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| E | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| F | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 7 | 0 | 6 | 3 | 0 | 0 | 16 |

| 8H00-8H15 | | | | | | | |
|-----------|---|---|----|---|---|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 1 | 3 | 1 | 0 | 5 |
| B | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| C | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| D | 2 | 1 | 8 | 0 | 0 | 4 | 15 |
| E | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| F | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 3 | 1 | 13 | 4 | 2 | 4 | 27 |

| 8H15-8H30 | | | | | | | |
|-----------|----|---|----|---|---|----|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 5 | 2 | 1 | 11 | 19 |
| B | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| C | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 9 | 13 |
| D | 13 | 0 | 15 | 0 | 0 | 8 | 36 |
| E | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| F | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 16 | 0 | 22 | 7 | 1 | 28 | 74 |

| 8H30-8H45 | | | | | | | |
|-----------|---|---|----|----|---|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 1 | 4 | 1 | 2 | 8 |
| B | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| C | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| D | 4 | 1 | 8 | 0 | 0 | 1 | 14 |
| E | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| F | 1 | 0 | 6 | 9 | 0 | 0 | 16 |
| TOTAL | 5 | 2 | 16 | 15 | 1 | 3 | 44 |

| 8H45-9H00 | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 4 |
| B | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| C | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| D | 6 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| F | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| TOTAL | 7 | 0 | 6 | 6 | 1 | 0 | 20 |

| HEURE DE PONTE / 8H00-9H00 | | | | | | | |
|----------------------------|----|---|----|----|----|----|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 8 | 12 | 3 | 13 | 36 |
| B | 1 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 6 |
| C | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 9 | 18 |
| D | 25 | 2 | 36 | 0 | 0 | 13 | 76 |
| E | 2 | 0 | 6 | 3 | 0 | 0 | 11 |
| F | 1 | 0 | 6 | 11 | 0 | 0 | 18 |
| TOTAL | 31 | 3 | 59 | 32 | 32 | 35 | 165 |

| 7H00-7H15 | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| C | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| D | 2 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| E | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| F | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| TOTAL | 3 | 0 | 7 | 1 | 0 | 0 | 11 |

| 7H15-7H30 | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| D | 2 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| E | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| F | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| TOTAL | 3 | 0 | 7 | 2 | 0 | 0 | 12 |

| 7H30-7H45 | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 |
| B | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| C | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| D | 7 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 12 |
| E | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| F | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 7 | 0 | 7 | 6 | 1 | 0 | 21 |

| 7H45-8H00 | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| B | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| C | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| D | 7 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| E | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| F | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 7 | 0 | 6 | 3 | 0 | 0 | 16 |

| 8H00-8H15 | | | | | | | |
|-----------|---|---|----|---|---|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 1 | 3 | 1 | 0 | 5 |
| B | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| C | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| D | 2 | 1 | 8 | 0 | 0 | 4 | 15 |
| E | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| F | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 3 | 1 | 13 | 4 | 2 | 4 | 27 |

| 8H15-8H30 | | | | | | | |
|-----------|----|---|----|---|---|----|-------|
| VL | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 5 | 2 | 1 | 11 | 19 |
| B | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| C | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 9 | 13 |
| D | 13 | 0 | 15 | 0 | 0 | 8 | 36 |
| E | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| F | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 16 | 0 | 22 | 7 | 1 | 28 | 74 |

| 8H30-8H45 | | | | | | | |
|-----------|---|---|----|----|---|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 1 | 4 | 1 | 2 | 8 |
| B | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| C | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| D | 4 | 1 | 8 | 0 | 0 | 1 | 14 |
| E | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| F | 1 | 0 | 6 | 9 | 0 | 0 | 16 |
| TOTAL | 5 | 2 | 16 | 15 | 1 | 3 | 44 |

| 8H45-9H00 | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 4 |
| B | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| C | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| D | 6 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| F | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| TOTAL | 7 | 0 | 6 | 6 | 1 | 0 | 20 |

| HEURE DE PONTE / 8H00-9H00 | | | | | | | |
|----------------------------|----|---|----|----|----|----|-------|
| VL | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 8 | 12 | 3 | 13 | 36 |
| B | 1 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 6 |
| C | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 9 | 18 |
| D | 25 | 2 | 36 | 0 | 0 | 13 | 76 |
| E | 2 | 0 | 6 | 3 | 0 | 0 | 11 |
| F | 1 | 0 | 6 | 11 | 0 | 0 | 18 |
| TOTAL | 31 | 3 | 59 | 32 | 32 | 35 | 165 |

| 7H00-7H15 | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| F | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

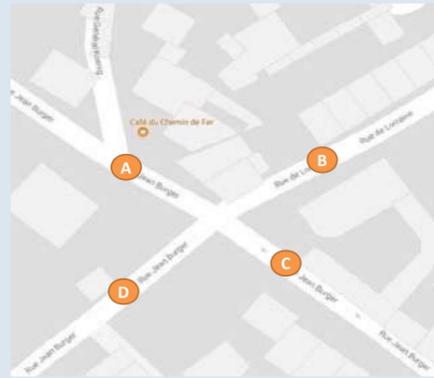
| 7H15-7H30 | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| F | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 7H30-7H45 | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| F | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

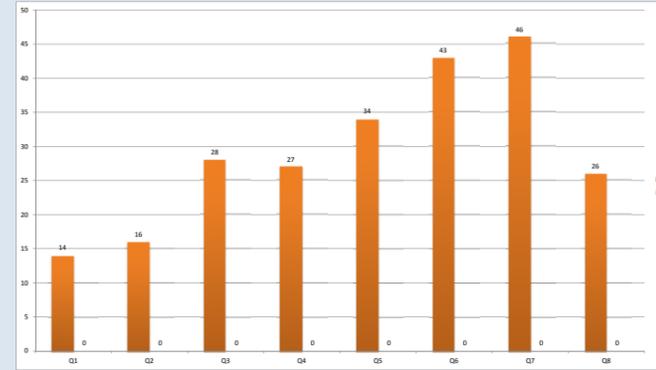
| 7H45-8H00 | | | | | | | |
|-----------|---|--|--|--|--|--|--|
| PL | A | | | | | | |

SYNTHESE HPM - 7H00-9H00

SYNTHESE



| HEURE DE POINTE / 7H45-8H45 | | | | | |
|-----------------------------|----|----|---|----|-------|
| UVP | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 17 | 0 | 31 | 48 |
| B | 9 | 0 | 0 | 18 | 27 |
| C | 5 | 10 | 0 | 18 | 33 |
| D | 19 | 23 | 0 | 0 | 42 |
| TOTAL | 33 | 50 | 0 | 67 | 150 |



| | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 | Q6 | Q7 | Q8 |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|----|----|
| VL | 14 | 16 | 28 | 27 | 34 | 43 | 46 | 26 |
| PL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| HEURE DE POINTE | 7H00-8H00 | 7H15-8H15 | 7H30-8H30 | 7H45-8H45 | 8H00-9H00 | | | |
| | 85 | 100 | 132 | 150 | 149 | | | |

UVP

| 7H00-7H15 | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 2 | 0 | 1 | 3 |
| B | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| C | 1 | 2 | 0 | 3 | 6 |
| D | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 |
| TOTAL | 3 | 6 | 0 | 5 | 14 |

| 7H15-7H30 | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 |
| B | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| C | 1 | 2 | 0 | 3 | 6 |
| D | 2 | 3 | 0 | 0 | 5 |
| TOTAL | 4 | 6 | 0 | 6 | 16 |

| 7H30-7H45 | | | | | |
|-----------|---|----|---|----|-------|
| UVP | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 2 | 0 | 3 | 5 |
| B | 2 | 0 | 0 | 4 | 6 |
| C | 1 | 3 | 0 | 4 | 8 |
| D | 2 | 7 | 0 | 0 | 9 |
| TOTAL | 5 | 12 | 0 | 11 | 28 |

| 7H45-8H00 | | | | | |
|-----------|---|----|---|----|-------|
| UVP | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 2 | 0 | 5 | 7 |
| B | 1 | 0 | 0 | 2 | 3 |
| C | 1 | 2 | 0 | 4 | 7 |
| D | 3 | 7 | 0 | 0 | 10 |
| TOTAL | 5 | 11 | 0 | 11 | 27 |

| 8H00-8H15 | | | | | |
|-----------|---|----|---|----|-------|
| UVP | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 3 | 0 | 7 | 10 |
| B | 1 | 0 | 0 | 4 | 5 |
| C | 0 | 3 | 0 | 2 | 5 |
| D | 8 | 6 | 0 | 0 | 14 |
| TOTAL | 9 | 12 | 0 | 13 | 34 |

| 8H15-8H30 | | | | | |
|-----------|---|----|---|----|-------|
| UVP | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 6 | 0 | 11 | 17 |
| B | 3 | 0 | 0 | 2 | 5 |
| C | 1 | 3 | 0 | 6 | 10 |
| D | 5 | 6 | 0 | 0 | 11 |
| TOTAL | 9 | 15 | 0 | 19 | 43 |

| 8H30-8H45 | | | | | |
|-----------|----|----|---|----|-------|
| UVP | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 6 | 0 | 8 | 14 |
| B | 4 | 0 | 0 | 10 | 14 |
| C | 3 | 2 | 0 | 6 | 11 |
| D | 3 | 4 | 0 | 0 | 7 |
| TOTAL | 10 | 12 | 0 | 24 | 46 |

| 8H45-9H00 | | | | | |
|-----------|---|---|---|----|-------|
| UVP | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 1 | 0 | 3 | 4 |
| B | 4 | 0 | 0 | 7 | 11 |
| C | 0 | 2 | 0 | 5 | 7 |
| D | 1 | 3 | 0 | 0 | 4 |
| TOTAL | 5 | 6 | 0 | 15 | 26 |

| HEURE DE POINTE / 7H45-8H45 | | | | | |
|-----------------------------|----|----|---|----|-------|
| UVP | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 17 | 0 | 31 | 48 |
| B | 9 | 0 | 0 | 18 | 27 |
| C | 5 | 10 | 0 | 18 | 33 |
| D | 19 | 23 | 0 | 0 | 42 |
| TOTAL | 33 | 50 | 0 | 67 | 150 |

VL

| 7H00-7H15 | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|-------|
| VL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 2 | 0 | 1 | 3 |
| B | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| C | 1 | 2 | 0 | 3 | 6 |
| D | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 |
| TOTAL | 3 | 6 | 0 | 5 | 14 |

| 7H15-7H30 | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|-------|
| VL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 |
| B | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| C | 1 | 2 | 0 | 3 | 6 |
| D | 2 | 3 | 0 | 0 | 5 |
| TOTAL | 4 | 6 | 0 | 6 | 16 |

| 7H30-7H45 | | | | | |
|-----------|---|----|---|----|-------|
| VL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 2 | 0 | 3 | 5 |
| B | 2 | 0 | 0 | 4 | 6 |
| C | 1 | 3 | 0 | 4 | 8 |
| D | 2 | 7 | 0 | 0 | 9 |
| TOTAL | 5 | 12 | 0 | 11 | 28 |

| 7H45-8H00 | | | | | |
|-----------|---|----|---|----|-------|
| VL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 2 | 0 | 5 | 7 |
| B | 1 | 0 | 0 | 2 | 3 |
| C | 1 | 2 | 0 | 4 | 7 |
| D | 3 | 7 | 0 | 0 | 10 |
| TOTAL | 5 | 11 | 0 | 11 | 27 |

| 8H00-8H15 | | | | | |
|-----------|---|----|---|----|-------|
| VL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 3 | 0 | 7 | 10 |
| B | 1 | 0 | 0 | 4 | 5 |
| C | 0 | 3 | 0 | 2 | 5 |
| D | 8 | 6 | 0 | 0 | 14 |
| TOTAL | 9 | 12 | 0 | 13 | 34 |

| 8H15-8H30 | | | | | |
|-----------|---|----|---|----|-------|
| VL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 6 | 0 | 11 | 17 |
| B | 3 | 0 | 0 | 2 | 5 |
| C | 1 | 3 | 0 | 6 | 10 |
| D | 5 | 6 | 0 | 0 | 11 |
| TOTAL | 9 | 15 | 0 | 19 | 43 |

| 8H30-8H45 | | | | | |
|-----------|----|----|---|----|-------|
| VL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 6 | 0 | 8 | 14 |
| B | 4 | 0 | 0 | 10 | 14 |
| C | 3 | 2 | 0 | 6 | 11 |
| D | 3 | 4 | 0 | 0 | 7 |
| TOTAL | 10 | 12 | 0 | 24 | 46 |

| 8H45-9H00 | | | | | |
|-----------|---|---|---|----|-------|
| VL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 1 | 0 | 3 | 4 |
| B | 4 | 0 | 0 | 7 | 11 |
| C | 0 | 2 | 0 | 5 | 7 |
| D | 1 | 3 | 0 | 0 | 4 |
| TOTAL | 5 | 6 | 0 | 15 | 26 |

| HEURE DE POINTE / 7H45-8H45 | | | | | |
|-----------------------------|----|----|---|----|-------|
| VL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 17 | 0 | 31 | 48 |
| B | 9 | 0 | 0 | 18 | 27 |
| C | 5 | 10 | 0 | 18 | 33 |
| D | 19 | 23 | 0 | 0 | 42 |
| TOTAL | 33 | 50 | 0 | 67 | 150 |

PL

| 7H00-7H15 | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 7H15-7H30 | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 7H30-7H45 | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 7H45-8H00 | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 8H00-8H15 | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

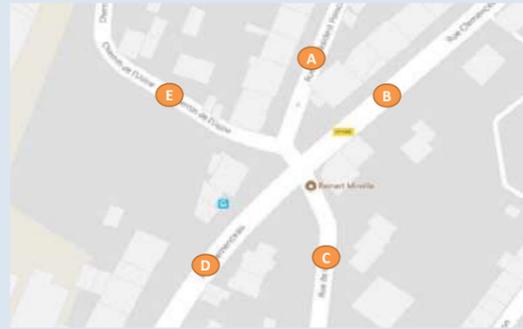
| 8H15-8H30 | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 8H30-8H45 | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

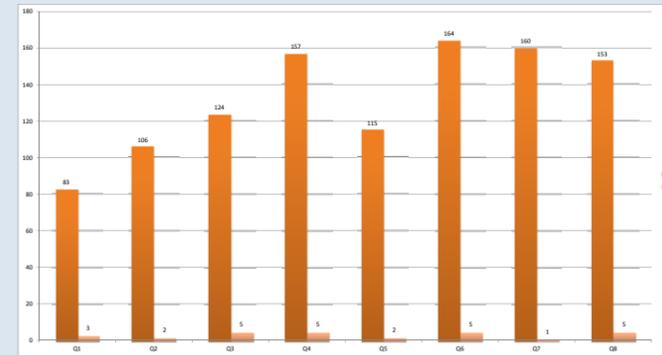
| 8H45-9H00 | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| HEURE DE POINTE / 7H45-8H45 | | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

SYNTHESE



| HEURE DE POINTE / 7H45-8H45 | | | | | | |
|-----------------------------|---|-----|----|-----|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 13 | 8 | 88 | 0 | 109 |
| B | 0 | 4 | 14 | 193 | 0 | 211 |
| C | 0 | 18 | 0 | 3 | 0 | 21 |
| D | 0 | 273 | 3 | 0 | 0 | 276 |
| E | 0 | 1 | 0 | 4 | 0 | 5 |
| TOTAL | 0 | 309 | 25 | 288 | 0 | 622 |



| | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 | Q6 | Q7 | Q8 |
|-------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| VL | 83 | 106 | 124 | 157 | 115 | 164 | 160 | 153 |
| PL | 3 | 2 | 5 | 5 | 2 | 5 | 1 | 5 |
| TOTAL | 86 | 108 | 129 | 162 | 117 | 169 | 161 | 158 |

UVP

| 7H00-7H15 | | | | | | |
|-----------|---|----|---|----|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 5 | 0 | 9 | 0 | 14 |
| B | 0 | 0 | 1 | 32 | 0 | 33 |
| C | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| D | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 38 |
| E | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| TOTAL | 0 | 47 | 1 | 41 | 0 | 89 |

| 7H15-7H30 | | | | | | |
|-----------|---|----|---|----|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 4 | 0 | 23 | 0 | 27 |
| B | 0 | 0 | 0 | 34 | 0 | 34 |
| C | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| D | 0 | 43 | 0 | 0 | 0 | 43 |
| E | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| TOTAL | 0 | 53 | 0 | 57 | 0 | 110 |

| 7H30-7H45 | | | | | | |
|-----------|---|----|---|----|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 4 | 1 | 16 | 0 | 21 |
| B | 0 | 2 | 3 | 41 | 0 | 46 |
| C | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| D | 0 | 59 | 1 | 0 | 0 | 60 |
| E | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| TOTAL | 0 | 70 | 6 | 58 | 0 | 134 |

| 7H45-8H00 | | | | | | |
|-----------|---|----|---|----|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 2 | 5 | 21 | 0 | 28 |
| B | 0 | 1 | 0 | 57 | 0 | 58 |
| C | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| D | 0 | 76 | 0 | 0 | 0 | 76 |
| E | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| TOTAL | 0 | 83 | 5 | 79 | 0 | 167 |

| 8H00-8H15 | | | | | | |
|-----------|---|----|---|----|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 5 | 1 | 19 | 0 | 25 |
| B | 0 | 0 | 1 | 37 | 0 | 38 |
| C | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| D | 0 | 53 | 0 | 0 | 0 | 53 |
| E | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| TOTAL | 0 | 59 | 2 | 58 | 0 | 119 |

| 8H15-8H30 | | | | | | |
|-----------|---|----|----|----|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 3 | 0 | 23 | 0 | 26 |
| B | 0 | 3 | 11 | 44 | 0 | 58 |
| C | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| D | 0 | 85 | 2 | 0 | 0 | 87 |
| E | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| TOTAL | 0 | 93 | 13 | 68 | 0 | 174 |

| 8H30-8H45 | | | | | | |
|-----------|---|----|---|----|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 3 | 2 | 25 | 0 | 30 |
| B | 0 | 0 | 2 | 55 | 0 | 57 |
| C | 0 | 11 | 0 | 3 | 0 | 14 |
| D | 0 | 59 | 1 | 0 | 0 | 60 |
| E | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| TOTAL | 0 | 74 | 5 | 83 | 0 | 162 |

| 8H45-9H00 | | | | | | |
|-----------|---|----|---|----|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 2 | 0 | 19 | 0 | 21 |
| B | 0 | 0 | 1 | 54 | 0 | 55 |
| C | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| D | 0 | 79 | 0 | 0 | 0 | 79 |
| E | 0 | 2 | 0 | 4 | 0 | 6 |
| TOTAL | 0 | 84 | 1 | 78 | 0 | 163 |

| HEURE DE POINTE / 7H45-8H45 | | | | | | |
|-----------------------------|---|-----|----|-----|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 13 | 8 | 88 | 0 | 109 |
| B | 0 | 4 | 14 | 193 | 0 | 211 |
| C | 0 | 18 | 0 | 3 | 0 | 21 |
| D | 0 | 273 | 3 | 0 | 0 | 276 |
| E | 0 | 1 | 0 | 4 | 0 | 5 |
| TOTAL | 0 | 309 | 25 | 288 | 0 | 622 |

VL

| 7H00-7H15 | | | | | | |
|-----------|---|----|---|----|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 5 | 0 | 9 | 0 | 14 |
| B | 0 | 0 | 1 | 28 | 0 | 29 |
| C | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| D | 0 | 36 | 0 | 0 | 0 | 36 |
| E | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| TOTAL | 0 | 45 | 1 | 37 | 0 | 83 |

| 7H15-7H30 | | | | | | |
|-----------|---|----|---|----|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 4 | 0 | 23 | 0 | 27 |
| B | 0 | 0 | 0 | 32 | 0 | 32 |
| C | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| D | 0 | 41 | 0 | 0 | 0 | 41 |
| E | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| TOTAL | 0 | 51 | 0 | 55 | 0 | 106 |

| 7H30-7H45 | | | | | | |
|-----------|---|----|---|----|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 4 | 1 | 16 | 0 | 21 |
| B | 0 | 2 | 3 | 37 | 0 | 42 |
| C | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| D | 0 | 53 | 1 | 0 | 0 | 54 |
| E | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| TOTAL | 0 | 64 | 6 | 54 | 0 | 124 |

| 7H45-8H00 | | | | | | |
|-----------|---|----|---|----|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 2 | 5 | 21 | 0 | 28 |
| B | 0 | 1 | 0 | 51 | 0 | 52 |
| C | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| D | 0 | 72 | 0 | 0 | 0 | 72 |
| E | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| TOTAL | 0 | 79 | 5 | 73 | 0 | 157 |

| 8H00-8H15 | | | | | | |
|-----------|---|----|---|----|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 5 | 1 | 19 | 0 | 25 |
| B | 0 | 0 | 1 | 37 | 0 | 38 |
| C | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| D | 0 | 49 | 0 | 0 | 0 | 49 |
| E | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| TOTAL | 0 | 55 | 2 | 58 | 0 | 115 |

| 8H15-8H30 | | | | | | |
|-----------|---|----|----|----|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 3 | 0 | 23 | 0 | 26 |
| B | 0 | 3 | 11 | 38 | 0 | 52 |
| C | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| D | 0 | 81 | 2 | 0 | 0 | 83 |
| E | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| TOTAL | 0 | 89 | 13 | 62 | 0 | 164 |

| 8H30-8H45 | | | | | | |
|-----------|---|----|---|----|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 3 | 2 | 25 | 0 | 30 |
| B | 0 | 0 | 2 | 53 | 0 | 55 |
| C | 0 | 11 | 0 | 3 | 0 | 14 |
| D | 0 | 59 | 1 | 0 | 0 | 60 |
| E | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| TOTAL | 0 | 74 | 5 | 81 | 0 | 160 |

| 8H45-9H00 | | | | | | |
|-----------|---|----|---|----|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 2 | 0 | 19 | 0 | 21 |
| B | 0 | 0 | 1 | 50 | 0 | 51 |
| C | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| D | 0 | 73 | 0 | 0 | 0 | 73 |
| E | 0 | 2 | 0 | 4 | 0 | 6 |
| TOTAL | 0 | 78 | 1 | 74 | 0 | 153 |

| HEURE DE POINTE / 7H45-8H45 | | | | | | |
|-----------------------------|---|-----|----|-----|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 13 | 8 | 88 | 0 | 109 |
| B | 0 | 4 | 14 | 179 | 0 | 197 |
| C | 0 | 18 | 0 | 3 | 0 | 21 |
| D | 0 | 261 | 3 | 0 | 0 | 264 |
| E | 0 | 1 | 0 | 4 | 0 | 5 |
| TOTAL | 0 | 297 | 25 | 274 | 0 | 596 |

PL

| 7H00-7H15 | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 3 |

| 7H15-7H30 | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 |

| 7H30-7H45 | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 3 | 0 | 2 | 0 | 5 |

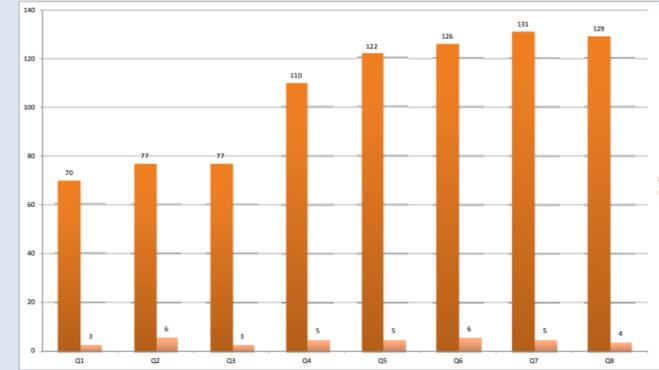
| 7H45-8H00 | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 2 | 0 | 3 | 0 | 5 |

| 8H00-8H15 | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |

SYNTHESE



| HEURE DE POINTE / 8H00-9H00 | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|-----------|------------|------------|
| UVP | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 23 | 22 | 196 | 241 |
| B | 9 | 0 | 13 | 25 | 47 |
| C | 11 | 22 | 0 | 10 | 43 |
| D | 164 | 35 | 18 | 0 | 217 |
| TOTAL | 184 | 80 | 53 | 231 | 548 |



| | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 | Q6 | Q7 | Q8 |
|------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----|-----|-----|
| VL | 70 | 77 | 77 | 110 | 122 | 126 | 131 | 129 |
| PL | 3 | 6 | 3 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 |
| HEURE DE POINTE | 7H00-8H00 | 7H15-8H15 | 7H30-8H30 | 7H45-8H45 | 8H00-9H00 | | | |
| | 368 | 424 | 473 | 531 | 548 | | | |

UVP

| 7H00-7H15 | 7H15-7H30 | 7H30-7H45 | 7H45-8H00 | 8H00-8H15 | 8H15-8H30 | 8H30-8H45 | 8H45-9H00 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| UVP |
| A | A | A | A | A | A | A | A |
| B | B | B | B | B | B | B | B |
| C | C | C | C | C | C | C | C |
| D | D | D | D | D | D | D | D |
| TOTAL |

| HEURE DE POINTE / 8H00-9H00 | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|-----------|------------|------------|
| UVP | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 23 | 22 | 196 | 241 |
| B | 9 | 0 | 13 | 25 | 47 |
| C | 11 | 22 | 0 | 10 | 43 |
| D | 164 | 35 | 18 | 0 | 217 |
| TOTAL | 184 | 80 | 53 | 231 | 548 |

VL

| 7H00-7H15 | 7H15-7H30 | 7H30-7H45 | 7H45-8H00 | 8H00-8H15 | 8H15-8H30 | 8H30-8H45 | 8H45-9H00 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| VL |
| A | A | A | A | A | A | A | A |
| B | B | B | B | B | B | B | B |
| C | C | C | C | C | C | C | C |
| D | D | D | D | D | D | D | D |
| TOTAL |

| HEURE DE POINTE / 8H00-9H00 | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|-----------|------------|------------|
| VL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 23 | 20 | 178 | 221 |
| B | 9 | 0 | 13 | 25 | 47 |
| C | 9 | 22 | 0 | 10 | 41 |
| D | 146 | 35 | 18 | 0 | 199 |
| TOTAL | 164 | 80 | 51 | 213 | 508 |

PL

| 7H00-7H15 | 7H15-7H30 | 7H30-7H45 | 7H45-8H00 | 8H00-8H15 | 8H15-8H30 | 8H30-8H45 | 8H45-9H00 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| PL |
| A | A | A | A | A | A | A | A |
| B | B | B | B | B | B | B | B |
| C | C | C | C | C | C | C | C |
| D | D | D | D | D | D | D | D |
| TOTAL |

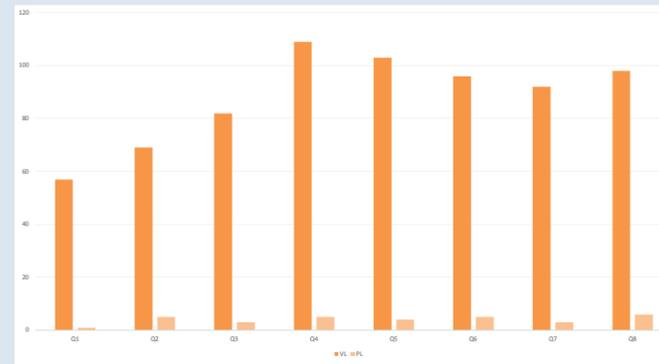
| HEURE DE POINTE / 8H00-9H00 | | | | | |
|-----------------------------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| PL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 1 | 9 | 10 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| D | 9 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| TOTAL | 10 | 0 | 1 | 9 | 20 |

SYNTHESE HPM - 7H00-9H00

SYNTHESE



| HEURE DE POINTE / 7H45-8H45 | | | | |
|-----------------------------|-----|-----|----|-------|
| UVP | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 193 | 8 | 201 |
| B | 207 | 0 | 15 | 222 |
| C | 3 | 8 | 0 | 11 |
| TOTAL | 210 | 201 | 23 | 434 |



| | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 | Q6 | Q7 | Q8 |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|----|----|
| VL | 57 | 69 | 82 | 109 | 103 | 96 | 92 | 98 |
| PL | 1 | 5 | 3 | 5 | 4 | 5 | 3 | 6 |
| HEURE DE POINTE | | | | | | | | |
| | 7H00-8H00 | 7H15-8H15 | 7H30-8H30 | 7H45-8H45 | 8H00-9H00 | | | |
| | 345 | 397 | 424 | 434 | 425 | | | |

UVP

| 7H00-7H15 | | | | |
|-----------|----|----|---|-------|
| UVP | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 31 | 0 | 31 |
| B | 25 | 0 | 2 | 27 |
| C | 1 | 0 | 0 | 1 |
| TOTAL | 26 | 31 | 2 | 59 |

| 7H15-7H30 | | | | |
|-----------|----|----|---|-------|
| UVP | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 47 | 0 | 47 |
| B | 29 | 0 | 2 | 31 |
| C | 1 | 0 | 0 | 1 |
| TOTAL | 30 | 47 | 2 | 79 |

| 7H30-7H45 | | | | |
|-----------|----|----|---|-------|
| UVP | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 42 | 2 | 44 |
| B | 42 | 0 | 0 | 42 |
| C | 0 | 2 | 0 | 2 |
| TOTAL | 42 | 44 | 2 | 88 |

| 7H45-8H00 | | | | |
|-----------|----|----|---|-------|
| UVP | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 54 | 0 | 54 |
| B | 65 | 0 | 0 | 65 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 65 | 54 | 0 | 119 |

| 8H00-8H15 | | | | |
|-----------|----|----|---|-------|
| UVP | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 52 | 0 | 52 |
| B | 46 | 0 | 8 | 54 |
| C | 0 | 5 | 0 | 5 |
| TOTAL | 46 | 57 | 8 | 111 |

| 8H15-8H30 | | | | |
|-----------|----|----|---|-------|
| UVP | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 43 | 2 | 45 |
| B | 53 | 0 | 5 | 58 |
| C | 2 | 1 | 0 | 3 |
| TOTAL | 55 | 44 | 7 | 106 |

| 8H30-8H45 | | | | |
|-----------|----|----|---|-------|
| UVP | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 44 | 6 | 50 |
| B | 43 | 0 | 2 | 45 |
| C | 1 | 2 | 0 | 3 |
| TOTAL | 44 | 46 | 8 | 98 |

| 8H45-9H00 | | | | |
|-----------|----|----|---|-------|
| UVP | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 47 | 1 | 48 |
| B | 54 | 0 | 6 | 60 |
| C | 1 | 1 | 0 | 2 |
| TOTAL | 55 | 48 | 7 | 110 |

| HEURE DE POINTE / 7H45-8H45 | | | | |
|-----------------------------|-----|-----|----|-------|
| UVP | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 193 | 8 | 201 |
| B | 207 | 0 | 15 | 222 |
| C | 3 | 8 | 0 | 11 |
| TOTAL | 210 | 201 | 23 | 434 |

VL

| 7H00-7H15 | | | | |
|-----------|----|----|---|-------|
| VL | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 29 | 0 | 29 |
| B | 25 | 0 | 2 | 27 |
| C | 1 | 0 | 0 | 1 |
| TOTAL | 26 | 29 | 2 | 57 |

| 7H15-7H30 | | | | |
|-----------|----|----|---|-------|
| VL | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 41 | 0 | 41 |
| B | 25 | 0 | 2 | 27 |
| C | 1 | 0 | 0 | 1 |
| TOTAL | 26 | 41 | 2 | 69 |

| 7H30-7H45 | | | | |
|-----------|----|----|---|-------|
| VL | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 40 | 2 | 42 |
| B | 40 | 0 | 0 | 40 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 40 | 40 | 2 | 82 |

| 7H45-8H00 | | | | |
|-----------|----|----|---|-------|
| VL | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 46 | 0 | 46 |
| B | 61 | 0 | 0 | 61 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 61 | 46 | 0 | 109 |

| 8H00-8H15 | | | | |
|-----------|----|----|---|-------|
| VL | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 50 | 0 | 50 |
| B | 46 | 0 | 2 | 48 |
| C | 0 | 5 | 0 | 5 |
| TOTAL | 46 | 55 | 2 | 103 |

| 8H15-8H30 | | | | |
|-----------|----|----|---|-------|
| VL | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 39 | 2 | 41 |
| B | 49 | 0 | 3 | 52 |
| C | 2 | 1 | 0 | 3 |
| TOTAL | 51 | 40 | 5 | 96 |

| 8H30-8H45 | | | | |
|-----------|----|----|---|-------|
| VL | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 42 | 6 | 48 |
| B | 41 | 0 | 2 | 43 |
| C | 1 | 0 | 0 | 1 |
| TOTAL | 42 | 42 | 8 | 92 |

| 8H45-9H00 | | | | |
|-----------|----|----|---|-------|
| VL | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 45 | 1 | 46 |
| B | 44 | 0 | 6 | 50 |
| C | 1 | 1 | 0 | 2 |
| TOTAL | 45 | 46 | 7 | 98 |

| HEURE DE POINTE / 7H45-8H45 | | | | |
|-----------------------------|-----|-----|----|-------|
| VL | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 179 | 8 | 187 |
| B | 197 | 0 | 7 | 204 |
| C | 3 | 6 | 0 | 9 |
| TOTAL | 200 | 185 | 15 | 400 |

PL

| 7H00-7H15 | | | | |
|-----------|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 1 | 0 | 1 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 1 | 0 | 1 |

| 7H15-7H30 | | | | |
|-----------|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 3 | 0 | 3 |
| B | 2 | 0 | 0 | 2 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 2 | 3 | 0 | 5 |

| 7H30-7H45 | | | | |
|-----------|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 1 | 0 | 1 |
| B | 1 | 0 | 0 | 1 |
| C | 0 | 1 | 0 | 1 |
| TOTAL | 1 | 2 | 0 | 3 |

| 7H45-8H00 | | | | |
|-----------|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 3 | 0 | 3 |
| B | 2 | 0 | 0 | 2 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 2 | 3 | 0 | 5 |

| 8H00-8H15 | | | | |
|-----------|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 1 | 0 | 1 |
| B | 0 | 0 | 3 | 3 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 1 | 3 | 4 |

| 8H15-8H30 | | | | |
|-----------|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 2 | 0 | 2 |
| B | 2 | 0 | 1 | 3 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 2 | 2 | 1 | 5 |

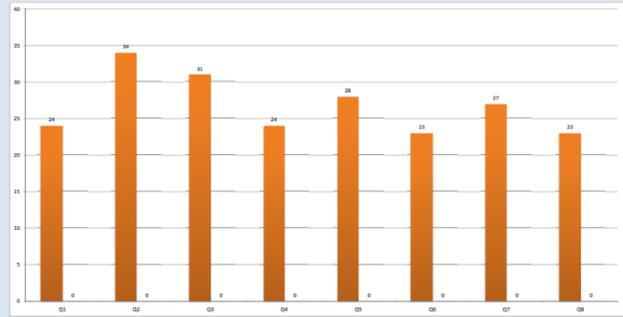
| 8H30-8H45 | | | | |
|-----------|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 1 | 0 | 1 |
| B | 1 | 0 | 0 | 1 |
| C | 0 | 1 | 0 | 1 |
| TOTAL | 1 | 2 | 0 | 3 |

| 8H45-9H00 | | | | |
|-----------|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 1 | 0 | 1 |
| B | 5 | 0 | 0 | 5 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 5 | 1 | 0 | 6 |

| HEURE DE POINTE / 7H45-8H45 | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 7 | 0 | 7 |
| B | 5 | 0 | 4 | 9 |
| C | 0 | 1 | 0 | 1 |
| TOTAL | 5 | 8 | 4 | 17 |



| HEURE DE PONTE / 16H45-17H45 | | | | | | | |
|------------------------------|----|---|----|----|----|----|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 7 | 7 | 2 | 3 | 19 |
| B | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 1 | 6 |
| C | 4 | 0 | 0 | 4 | 5 | 3 | 16 |
| D | 10 | 5 | 23 | 0 | 3 | 6 | 47 |
| E | 4 | 0 | 6 | 1 | 0 | 1 | 12 |
| TOTAL | 18 | 5 | 47 | 20 | 20 | 14 | 117 |



| | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| VL | 34 | 34 | 31 | 24 | 28 | 23 | 27 | 23 |
| PL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 34 | 34 | 31 | 24 | 28 | 23 | 27 | 23 |

SYNTHESE

UVP

VL

PL

| 16H30-16H45 | | | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|---|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 1 | 5 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 3 |
| D | 3 | 1 | 6 | 0 | 0 | 2 | 12 |
| E | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| F | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| TOTAL | 3 | 1 | 9 | 6 | 1 | 4 | 24 |

| 16H45-17H00 | | | | | | | |
|-------------|---|---|----|---|---|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 5 |
| B | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| C | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 5 |
| D | 3 | 0 | 9 | 0 | 0 | 3 | 15 |
| E | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 4 |
| F | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| TOTAL | 6 | 0 | 14 | 6 | 0 | 8 | 34 |

| 17H00-17H15 | | | | | | | |
|-------------|---|---|----|---|---|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 6 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 5 |
| D | 3 | 3 | 2 | 0 | 2 | 1 | 11 |
| E | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| F | 0 | 0 | 3 | 2 | 1 | 0 | 6 |
| TOTAL | 4 | 3 | 10 | 4 | 8 | 2 | 31 |

| 17H15-17H30 | | | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|---|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 6 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 |
| D | 2 | 1 | 4 | 0 | 1 | 2 | 10 |
| E | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| F | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| TOTAL | 4 | 1 | 8 | 5 | 3 | 3 | 24 |

| 17H30-17H45 | | | | | | | |
|-------------|---|---|----|---|---|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| B | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 4 |
| C | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 4 |
| D | 2 | 1 | 8 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| E | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| F | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 | 5 |
| TOTAL | 5 | 1 | 15 | 5 | 1 | 1 | 28 |

| 17H45-18H00 | | | | | | | |
|-------------|---|---|----|---|---|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 3 | 3 | 1 | 0 | 7 |
| B | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 5 |
| C | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| D | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| E | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 3 |
| F | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| TOTAL | 1 | 0 | 11 | 5 | 3 | 3 | 23 |

| 18H00-18H15 | | | | | | | |
|-------------|---|---|---|----|---|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 3 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 3 | 0 | 4 | 0 | 0 | 7 |
| D | 3 | 1 | 3 | 0 | 2 | 1 | 10 |
| E | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 |
| F | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| TOTAL | 3 | 4 | 7 | 10 | 2 | 1 | 27 |

| 18H15-18H30 | | | | | | | |
|-------------|---|---|----|---|---|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| D | 3 | 0 | 9 | 0 | 1 | 1 | 14 |
| E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| F | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| TOTAL | 3 | 2 | 11 | 2 | 3 | 2 | 23 |

| HEURE DE PONTE / 16H45-17H45 | | | | | | | |
|------------------------------|----|---|----|----|----|----|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 7 | 7 | 2 | 3 | 19 |
| B | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 1 | 6 |
| C | 4 | 0 | 0 | 4 | 5 | 3 | 16 |
| D | 10 | 5 | 23 | 0 | 3 | 6 | 47 |
| E | 4 | 0 | 6 | 1 | 0 | 1 | 12 |
| F | 1 | 0 | 8 | 6 | 2 | 0 | 17 |
| TOTAL | 19 | 5 | 47 | 20 | 12 | 14 | 117 |

| 16H30-16H45 | | | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|---|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 1 | 5 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 3 |
| D | 3 | 1 | 6 | 0 | 0 | 2 | 12 |
| E | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| F | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| TOTAL | 3 | 1 | 9 | 6 | 1 | 4 | 24 |

| 16H45-17H00 | | | | | | | |
|-------------|---|---|----|---|---|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 5 |
| B | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| C | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 5 |
| D | 3 | 0 | 9 | 0 | 0 | 3 | 15 |
| E | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 4 |
| F | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| TOTAL | 6 | 0 | 14 | 6 | 0 | 8 | 34 |

| 17H00-17H15 | | | | | | | |
|-------------|---|---|----|---|---|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 6 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 5 |
| D | 3 | 3 | 2 | 0 | 2 | 1 | 11 |
| E | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| F | 0 | 0 | 3 | 2 | 1 | 0 | 6 |
| TOTAL | 4 | 3 | 10 | 4 | 8 | 2 | 31 |

| 17H15-17H30 | | | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|---|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 6 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 |
| D | 2 | 1 | 4 | 0 | 1 | 2 | 10 |
| E | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| F | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| TOTAL | 4 | 1 | 8 | 5 | 3 | 3 | 24 |

| 17H30-17H45 | | | | | | | |
|-------------|---|---|----|---|---|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| B | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 4 |
| C | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 4 |
| D | 2 | 1 | 8 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| E | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| F | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 | 5 |
| TOTAL | 5 | 1 | 15 | 5 | 1 | 1 | 28 |

| 17H45-18H00 | | | | | | | |
|-------------|---|---|----|---|---|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 3 | 3 | 1 | 0 | 7 |
| B | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 5 |
| C | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| D | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| E | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 3 |
| F | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| TOTAL | 1 | 0 | 11 | 5 | 3 | 3 | 23 |

| 18H00-18H15 | | | | | | | |
|-------------|---|---|---|----|---|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 3 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 3 | 0 | 4 | 0 | 0 | 7 |
| D | 3 | 1 | 3 | 0 | 2 | 1 | 10 |
| E | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 |
| F | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| TOTAL | 3 | 4 | 7 | 10 | 2 | 1 | 27 |

| 18H15-18H30 | | | | | | | |
|-------------|---|---|----|---|---|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| D | 3 | 0 | 9 | 0 | 1 | 1 | 14 |
| E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| F | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| TOTAL | 3 | 2 | 11 | 2 | 3 | 2 | 23 |

| HEURE DE PONTE / 16H45-17H45 | | | | | | | |
|------------------------------|----|---|----|----|----|----|-------|
| VL | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 7 | 7 | 2 | 3 | 19 |
| B | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 1 | 6 |
| C | 4 | 0 | 0 | 4 | 5 | 3 | 16 |
| D | 10 | 5 | 23 | 0 | 3 | 6 | 47 |
| E | 4 | 0 | 6 | 1 | 0 | 1 | 12 |
| F | 1 | 0 | 8 | 6 | 2 | 0 | 17 |
| TOTAL | 19 | 5 | 47 | 20 | 12 | 14 | 117 |

| 16H30-16H45 | | | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| F | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

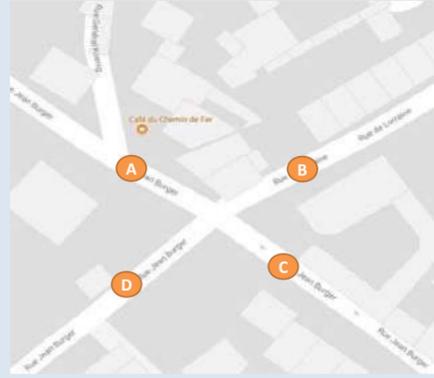
| 16H45-17H00 | | | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| F | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 17H00-17H15 | | | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| F | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

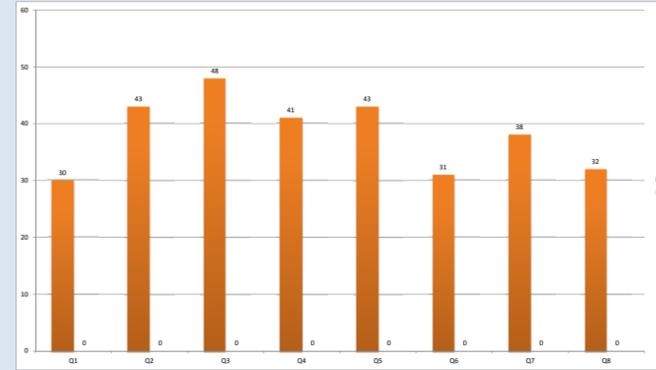
| 17H15-17H30 | | | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | E | F | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

SYNTHESE HPS - 16H30-18H30

SYNTHESE



| HEURE DE POINTE / 16H45-17H45 | | | | | |
|-------------------------------|----|----|---|----|-------|
| UVP | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 11 | 0 | 17 | 28 |
| B | 5 | 0 | 0 | 13 | 18 |
| C | 20 | 8 | 0 | 38 | 66 |
| D | 31 | 32 | 0 | 0 | 63 |
| TOTAL | 56 | 51 | 0 | 68 | 175 |



| | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 | Q6 | Q7 | Q8 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| VL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| HEURE DE POINTE | 16H30-17H30 | 16H45-17H45 | 17H00-18H00 | 17H15-18H15 | 17H30-18H30 |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 162 | 175 | 163 | 153 | 144 |

UVP

| 16H30-16H45 | | | | | |
|-------------|----|----|---|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 2 | 0 | 1 | 3 |
| B | 2 | 0 | 0 | 3 | 5 |
| C | 4 | 2 | 0 | 3 | 9 |
| D | 5 | 8 | 0 | 0 | 13 |
| TOTAL | 11 | 12 | 0 | 7 | 30 |

| 16H45-17H00 | | | | | |
|-------------|----|----|---|----|-------|
| UVP | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 3 | 0 | 3 | 6 |
| B | 2 | 0 | 0 | 4 | 6 |
| C | 4 | 3 | 0 | 10 | 17 |
| D | 6 | 8 | 0 | 0 | 14 |
| TOTAL | 12 | 14 | 0 | 17 | 43 |

| 17H00-17H15 | | | | | |
|-------------|----|----|---|----|-------|
| UVP | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 3 | 0 | 4 | 7 |
| B | 1 | 0 | 0 | 3 | 4 |
| C | 5 | 0 | 0 | 12 | 17 |
| D | 10 | 10 | 0 | 0 | 20 |
| TOTAL | 16 | 13 | 0 | 19 | 48 |

| 17H15-17H30 | | | | | |
|-------------|----|----|---|----|-------|
| UVP | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 3 | 0 | 4 | 7 |
| B | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 |
| C | 8 | 4 | 0 | 7 | 19 |
| D | 7 | 5 | 0 | 0 | 12 |
| TOTAL | 15 | 12 | 0 | 14 | 41 |

| 17H30-17H45 | | | | | |
|-------------|----|----|---|----|-------|
| UVP | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 2 | 0 | 6 | 8 |
| B | 2 | 0 | 0 | 3 | 5 |
| C | 3 | 1 | 0 | 9 | 13 |
| D | 8 | 9 | 0 | 0 | 17 |
| TOTAL | 13 | 12 | 0 | 18 | 43 |

| 17H45-18H00 | | | | | |
|-------------|----|---|---|----|-------|
| UVP | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 1 | 0 | 6 | 7 |
| B | 3 | 0 | 0 | 2 | 5 |
| C | 2 | 1 | 0 | 6 | 9 |
| D | 6 | 4 | 0 | 0 | 10 |
| TOTAL | 11 | 6 | 0 | 14 | 31 |

| 18H00-18H15 | | | | | |
|-------------|----|---|---|----|-------|
| UVP | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 2 | 2 | 0 | 4 | 8 |
| B | 7 | 0 | 0 | 3 | 10 |
| C | 3 | 4 | 0 | 8 | 15 |
| D | 2 | 3 | 0 | 0 | 5 |
| TOTAL | 14 | 9 | 0 | 15 | 38 |

| 18H15-18H30 | | | | | |
|-------------|----|---|---|----|-------|
| UVP | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 |
| B | 4 | 0 | 0 | 10 | 14 |
| C | 2 | 1 | 0 | 6 | 9 |
| D | 4 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| TOTAL | 10 | 2 | 0 | 20 | 32 |

| HEURE DE POINTE / 16H45-17H45 | | | | | |
|-------------------------------|----|----|---|----|-------|
| UVP | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 11 | 0 | 17 | 28 |
| B | 5 | 0 | 0 | 13 | 18 |
| C | 20 | 8 | 0 | 38 | 66 |
| D | 31 | 32 | 0 | 0 | 63 |
| TOTAL | 56 | 51 | 0 | 68 | 175 |

VL

| 16H30-16H45 | | | | | |
|-------------|----|----|---|---|-------|
| VL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 2 | 0 | 1 | 3 |
| B | 2 | 0 | 0 | 3 | 5 |
| C | 4 | 2 | 0 | 3 | 9 |
| D | 5 | 8 | 0 | 0 | 13 |
| TOTAL | 11 | 12 | 0 | 7 | 30 |

| 16H45-17H00 | | | | | |
|-------------|----|----|---|----|-------|
| VL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 3 | 0 | 3 | 6 |
| B | 2 | 0 | 0 | 4 | 6 |
| C | 4 | 3 | 0 | 10 | 17 |
| D | 6 | 8 | 0 | 0 | 14 |
| TOTAL | 12 | 14 | 0 | 17 | 43 |

| 17H00-17H15 | | | | | |
|-------------|----|----|---|----|-------|
| VL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 3 | 0 | 4 | 7 |
| B | 1 | 0 | 0 | 3 | 4 |
| C | 5 | 0 | 0 | 12 | 17 |
| D | 10 | 10 | 0 | 0 | 20 |
| TOTAL | 16 | 13 | 0 | 19 | 48 |

| 17H15-17H30 | | | | | |
|-------------|----|----|---|----|-------|
| VL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 3 | 0 | 4 | 7 |
| B | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 |
| C | 8 | 4 | 0 | 7 | 19 |
| D | 7 | 5 | 0 | 0 | 12 |
| TOTAL | 15 | 12 | 0 | 14 | 41 |

| 17H30-17H45 | | | | | |
|-------------|----|----|---|----|-------|
| VL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 2 | 0 | 6 | 8 |
| B | 2 | 0 | 0 | 3 | 5 |
| C | 3 | 1 | 0 | 9 | 13 |
| D | 8 | 9 | 0 | 0 | 17 |
| TOTAL | 13 | 12 | 0 | 18 | 43 |

| 17H45-18H00 | | | | | |
|-------------|----|---|---|----|-------|
| VL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 1 | 0 | 6 | 7 |
| B | 3 | 0 | 0 | 2 | 5 |
| C | 2 | 1 | 0 | 6 | 9 |
| D | 6 | 4 | 0 | 0 | 10 |
| TOTAL | 11 | 6 | 0 | 14 | 31 |

| 18H00-18H15 | | | | | |
|-------------|----|---|---|----|-------|
| VL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 2 | 2 | 0 | 4 | 8 |
| B | 7 | 0 | 0 | 3 | 10 |
| C | 3 | 4 | 0 | 8 | 15 |
| D | 2 | 3 | 0 | 0 | 5 |
| TOTAL | 14 | 9 | 0 | 15 | 38 |

| 18H15-18H30 | | | | | |
|-------------|----|---|---|----|-------|
| VL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 |
| B | 4 | 0 | 0 | 10 | 14 |
| C | 2 | 1 | 0 | 6 | 9 |
| D | 4 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| TOTAL | 10 | 2 | 0 | 20 | 32 |

| HEURE DE POINTE / 16H45-17H45 | | | | | |
|-------------------------------|----|----|---|----|-------|
| VL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 11 | 0 | 17 | 28 |
| B | 5 | 0 | 0 | 13 | 18 |
| C | 20 | 8 | 0 | 38 | 66 |
| D | 31 | 32 | 0 | 0 | 63 |
| TOTAL | 56 | 51 | 0 | 68 | 175 |

PL

| 16H30-16H45 | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 16H45-17H00 | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 17H00-17H15 | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 17H15-17H30 | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 17H30-17H45 | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 17H45-18H00 | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 18H00-18H15 | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

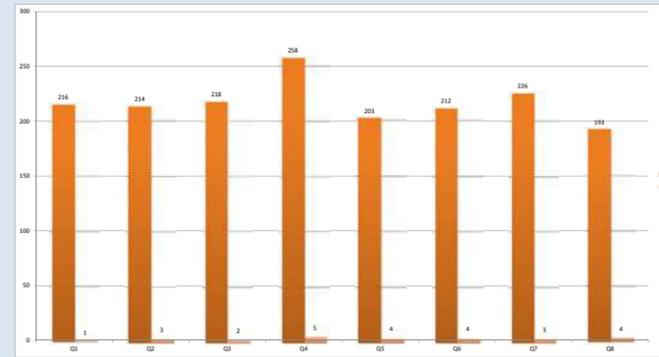
| 18H15-18H30 | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| HEURE DE POINTE / 16H45-17H45 | | | | | |
|-------------------------------|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

SYNTHESE



| HEURE DE POINTE / 17H15-18H15 | | | | | | |
|-------------------------------|---|-----|----|-----|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 20 | 2 | 101 | 0 | 123 |
| B | 1 | 7 | 9 | 309 | 0 | 326 |
| C | 0 | 4 | 0 | 8 | 0 | 12 |
| D | 3 | 453 | 4 | 1 | 0 | 461 |
| E | 0 | 2 | 0 | 7 | 0 | 9 |
| TOTAL | 4 | 486 | 15 | 426 | 0 | 931 |



| | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 | Q6 | Q7 | Q8 |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----|-----|-----|
| VL | 216 | 214 | 218 | 258 | 203 | 212 | 226 | 193 |
| PL | 1 | 3 | 2 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| HEURE DE POINTE | 16H30-17H00 | 16H45-17H45 | 17H00-18H00 | 17H15-18H15 | 17H30-18H30 | | | |
| | 928 | 921 | 921 | 931 | 864 | | | |

UVP

| 16H30-16H45 | | | | | | |
|-------------|---|-----|---|-----|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 8 | 1 | 33 | 0 | 42 |
| B | 2 | 1 | 1 | 70 | 0 | 74 |
| C | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| D | 0 | 94 | 1 | 0 | 0 | 95 |
| E | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| TOTAL | 2 | 106 | 3 | 105 | 0 | 218 |

| 16H45-17H00 | | | | | | |
|-------------|---|-----|---|----|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 5 | 0 | 27 | 0 | 32 |
| B | 2 | 1 | 1 | 70 | 0 | 74 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 112 | 1 | 0 | 0 | 113 |
| E | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| TOTAL | 2 | 118 | 2 | 98 | 0 | 220 |

| 17H00-17H15 | | | | | | |
|-------------|---|-----|---|-----|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 4 | 0 | 25 | 0 | 29 |
| B | 1 | 1 | 5 | 80 | 0 | 87 |
| C | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| D | 0 | 98 | 1 | 0 | 0 | 99 |
| E | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| TOTAL | 1 | 109 | 6 | 106 | 0 | 222 |

| 17H15-17H30 | | | | | | |
|-------------|---|-----|---|-----|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 3 | 0 | 33 | 0 | 36 |
| B | 0 | 2 | 2 | 96 | 0 | 100 |
| C | 0 | 1 | 0 | 5 | 0 | 6 |
| D | 2 | 121 | 2 | 0 | 0 | 125 |
| E | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| TOTAL | 2 | 128 | 4 | 134 | 0 | 268 |

| 17H30-17H45 | | | | | | |
|-------------|---|-----|---|----|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 2 | 0 | 24 | 0 | 26 |
| B | 0 | 1 | 2 | 67 | 0 | 70 |
| C | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| D | 0 | 112 | 0 | 0 | 0 | 112 |
| E | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| TOTAL | 0 | 115 | 2 | 94 | 0 | 211 |

| 17H45-18H00 | | | | | | |
|-------------|---|-----|---|----|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 7 | 2 | 16 | 0 | 25 |
| B | 1 | 1 | 4 | 72 | 0 | 78 |
| C | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| D | 0 | 112 | 0 | 0 | 0 | 112 |
| E | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| TOTAL | 1 | 120 | 6 | 95 | 0 | 220 |

| 18H00-18H15 | | | | | | |
|-------------|---|-----|---|-----|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 8 | 0 | 26 | 0 | 34 |
| B | 0 | 3 | 1 | 74 | 0 | 78 |
| C | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| D | 1 | 108 | 2 | 1 | 0 | 112 |
| E | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 4 |
| TOTAL | 1 | 123 | 3 | 105 | 0 | 232 |

| 18H15-18H30 | | | | | | |
|-------------|---|----|---|----|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 5 | 2 | 23 | 0 | 30 |
| B | 0 | 1 | 4 | 73 | 0 | 78 |
| C | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| D | 2 | 84 | 2 | 0 | 0 | 88 |
| E | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| TOTAL | 2 | 92 | 8 | 98 | 0 | 201 |

| HEURE DE POINTE / 17H15-18H15 | | | | | | |
|-------------------------------|---|-----|----|-----|---|-------|
| UVP | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 20 | 2 | 101 | 0 | 123 |
| B | 1 | 7 | 9 | 309 | 0 | 326 |
| C | 0 | 4 | 0 | 8 | 0 | 12 |
| D | 3 | 453 | 4 | 1 | 0 | 461 |
| E | 0 | 2 | 0 | 7 | 0 | 9 |
| TOTAL | 4 | 486 | 15 | 426 | 0 | 931 |

VL

| 16H30-16H45 | | | | | | |
|-------------|---|-----|---|-----|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 8 | 1 | 33 | 0 | 42 |
| B | 2 | 1 | 1 | 70 | 0 | 74 |
| C | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| D | 0 | 92 | 1 | 0 | 0 | 93 |
| E | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| TOTAL | 2 | 106 | 3 | 105 | 0 | 216 |

| 16H45-17H00 | | | | | | |
|-------------|---|-----|---|----|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 5 | 0 | 27 | 0 | 32 |
| B | 2 | 1 | 1 | 70 | 0 | 74 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 106 | 1 | 0 | 0 | 107 |
| E | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| TOTAL | 2 | 112 | 2 | 98 | 0 | 214 |

| 17H00-17H15 | | | | | | |
|-------------|---|-----|---|-----|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 4 | 0 | 25 | 0 | 29 |
| B | 1 | 1 | 5 | 80 | 0 | 87 |
| C | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| D | 0 | 94 | 1 | 0 | 0 | 95 |
| E | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| TOTAL | 1 | 106 | 6 | 106 | 0 | 218 |

| 17H15-17H30 | | | | | | |
|-------------|---|-----|---|-----|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 3 | 0 | 33 | 0 | 36 |
| B | 0 | 2 | 2 | 96 | 0 | 94 |
| C | 0 | 1 | 0 | 5 | 0 | 6 |
| D | 2 | 117 | 2 | 0 | 0 | 121 |
| E | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| TOTAL | 2 | 124 | 4 | 128 | 0 | 258 |

| 17H30-17H45 | | | | | | |
|-------------|---|-----|---|----|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 2 | 0 | 24 | 0 | 26 |
| B | 0 | 1 | 2 | 63 | 0 | 66 |
| C | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| D | 0 | 108 | 0 | 0 | 0 | 108 |
| E | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| TOTAL | 0 | 111 | 2 | 90 | 0 | 203 |

| 17H45-18H00 | | | | | | |
|-------------|---|-----|---|----|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 7 | 2 | 16 | 0 | 25 |
| B | 1 | 1 | 4 | 68 | 0 | 74 |
| C | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| D | 0 | 108 | 0 | 0 | 0 | 108 |
| E | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| TOTAL | 1 | 116 | 6 | 89 | 0 | 212 |

| 18H00-18H15 | | | | | | |
|-------------|---|-----|---|-----|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 8 | 0 | 26 | 0 | 34 |
| B | 0 | 3 | 1 | 70 | 0 | 74 |
| C | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| D | 1 | 106 | 2 | 1 | 0 | 110 |
| E | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 4 |
| TOTAL | 1 | 121 | 3 | 101 | 0 | 226 |

| 18H15-18H30 | | | | | | |
|-------------|---|----|---|----|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 5 | 2 | 23 | 0 | 30 |
| B | 0 | 1 | 4 | 69 | 0 | 74 |
| C | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| D | 2 | 80 | 2 | 0 | 0 | 84 |
| E | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| TOTAL | 2 | 88 | 8 | 95 | 0 | 193 |

| HEURE DE POINTE / 17H15-18H15 | | | | | | |
|-------------------------------|---|-----|----|-----|---|-------|
| VL | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 20 | 2 | 101 | 0 | 123 |
| B | 1 | 7 | 9 | 291 | 0 | 308 |
| C | 0 | 4 | 0 | 8 | 0 | 12 |
| D | 3 | 439 | 4 | 1 | 0 | 447 |
| E | 0 | 2 | 0 | 7 | 0 | 9 |
| TOTAL | 4 | 472 | 15 | 408 | 0 | 899 |

PL

| 16H30-16H45 | | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |

| 16H45-17H00 | | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |

| 17H00-17H15 | | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |

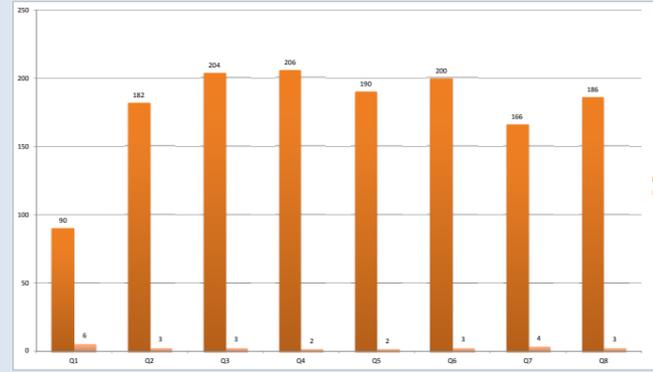
| 17H15-17H30 | | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 2 | 0 | 3 | 0 | 5 |

| 17H30-17H45 | | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | D | E | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 4 |

SYNTHESE



| HEURE DE POINTE / 17H30-18H30 | | | | | |
|-------------------------------|------------|------------|-----------|------------|------------|
| UVP | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 66 | 32 | 225 | 323 |
| B | 82 | 0 | 47 | 47 | 176 |
| C | 26 | 46 | 0 | 5 | 77 |
| D | 193 | 35 | 16 | 0 | 244 |
| TOTAL | 301 | 147 | 95 | 277 | 820 |



| | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 | Q6 | Q7 | Q8 |
|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----|-----|-----|
| VL | 90 | 182 | 204 | 206 | 190 | 200 | 166 | 186 |
| PL | 6 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 |
| HEURE DE POINTE | 16H30-17H30 | 16H45-17H45 | 17H00-18H00 | 17H15-18H15 | 17H30-18H30 | | | |
| | 710 | 802 | 820 | 784 | 766 | | | |

UVP

| HEURE | UVP | A | B | C | D | TOTAL |
|--------------|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 16H30-16H45 | A | 0 | 8 | 3 | 26 | 37 |
| | B | 10 | 0 | 5 | 6 | 21 |
| | C | 6 | 5 | 0 | 3 | 14 |
| | D | 24 | 2 | 4 | 0 | 30 |
| TOTAL | | 40 | 15 | 12 | 35 | 102 |
| 16H45-17H00 | A | 0 | 11 | 5 | 44 | 60 |
| | B | 23 | 0 | 15 | 5 | 43 |
| | C | 11 | 15 | 0 | 2 | 28 |
| | D | 45 | 8 | 4 | 0 | 57 |
| TOTAL | | 79 | 34 | 24 | 51 | 188 |
| 17H00-17H15 | A | 0 | 10 | 8 | 78 | 96 |
| | B | 15 | 0 | 12 | 10 | 37 |
| | C | 3 | 12 | 0 | 0 | 15 |
| | D | 52 | 7 | 3 | 0 | 62 |
| TOTAL | | 70 | 29 | 23 | 88 | 210 |
| 17H15-17H30 | A | 0 | 18 | 8 | 59 | 85 |
| | B | 22 | 0 | 6 | 12 | 40 |
| | C | 7 | 6 | 0 | 2 | 15 |
| | D | 53 | 14 | 3 | 0 | 70 |
| TOTAL | | 82 | 38 | 17 | 73 | 210 |
| 17H30-17H45 | A | 0 | 22 | 7 | 41 | 70 |
| | B | 25 | 0 | 7 | 9 | 41 |
| | C | 10 | 6 | 0 | 3 | 19 |
| | D | 51 | 8 | 5 | 0 | 64 |
| TOTAL | | 86 | 36 | 19 | 53 | 194 |
| 17H45-18H00 | A | 0 | 16 | 9 | 47 | 72 |
| | B | 20 | 0 | 22 | 16 | 58 |
| | C | 6 | 22 | 0 | 0 | 28 |
| | D | 37 | 6 | 5 | 0 | 48 |
| TOTAL | | 63 | 44 | 36 | 63 | 206 |
| 18H00-18H15 | A | 0 | 13 | 4 | 43 | 60 |
| | B | 14 | 0 | 9 | 10 | 33 |
| | C | 9 | 9 | 0 | 6 | 24 |
| | D | 40 | 12 | 5 | 0 | 57 |
| TOTAL | | 63 | 34 | 18 | 59 | 174 |
| 18H15-18H30 | A | 0 | 21 | 0 | 46 | 67 |
| | B | 22 | 0 | 16 | 14 | 52 |
| | C | 9 | 16 | 0 | 1 | 26 |
| | D | 39 | 7 | 1 | 0 | 47 |
| TOTAL | | 70 | 44 | 17 | 61 | 192 |

| HEURE DE POINTE / 17H30-18H30 | | | | | |
|-------------------------------|------------|------------|-----------|------------|------------|
| UVP | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 66 | 32 | 225 | 323 |
| B | 82 | 0 | 47 | 47 | 176 |
| C | 26 | 46 | 0 | 5 | 77 |
| D | 193 | 35 | 16 | 0 | 244 |
| TOTAL | 301 | 147 | 95 | 277 | 820 |

VL

| HEURE | VL | A | B | C | D | TOTAL |
|--------------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 16H30-16H45 | A | 0 | 8 | 3 | 22 | 33 |
| | B | 10 | 0 | 5 | 6 | 21 |
| | C | 6 | 5 | 0 | 1 | 12 |
| | D | 20 | 2 | 2 | 0 | 24 |
| TOTAL | | 36 | 15 | 10 | 29 | 90 |
| 16H45-17H00 | A | 0 | 11 | 5 | 42 | 58 |
| | B | 23 | 0 | 15 | 5 | 43 |
| | C | 11 | 15 | 0 | 0 | 26 |
| | D | 43 | 8 | 4 | 0 | 55 |
| TOTAL | | 77 | 34 | 24 | 47 | 182 |
| 17H00-17H15 | A | | 10 | 8 | 74 | 92 |
| | B | 15 | | 12 | 10 | 37 |
| | C | 3 | 12 | | 0 | 15 |
| | D | 50 | 7 | 3 | | 60 |
| TOTAL | | 68 | 29 | 23 | 84 | 204 |
| 17H15-17H30 | A | | 18 | 8 | 55 | 81 |
| | B | 22 | | 6 | 12 | 40 |
| | C | 7 | 6 | | 2 | 15 |
| | D | 53 | 14 | 3 | | 70 |
| TOTAL | | 82 | 38 | 17 | 69 | 206 |
| 17H30-17H45 | A | | 22 | 7 | 39 | 68 |
| | B | 25 | | 7 | 9 | 41 |
| | C | 10 | 6 | | 3 | 19 |
| | D | 49 | 8 | 5 | | 62 |
| TOTAL | | 84 | 36 | 19 | 51 | 190 |
| 17H45-18H00 | A | | 16 | 9 | 43 | 68 |
| | B | 20 | | 22 | 16 | 58 |
| | C | 6 | 22 | | 0 | 28 |
| | D | 37 | 6 | 3 | | 46 |
| TOTAL | | 63 | 44 | 34 | 59 | 200 |
| 18H00-18H15 | A | | 13 | 4 | 43 | 60 |
| | B | 14 | | 9 | 10 | 33 |
| | C | 9 | 9 | | 2 | 20 |
| | D | 38 | 12 | 3 | | 53 |
| TOTAL | | 61 | 34 | 16 | 55 | 166 |
| 18H15-18H30 | A | | 21 | 0 | 42 | 63 |
| | B | 22 | | 16 | 14 | 52 |
| | C | 9 | 16 | | 1 | 26 |
| | D | 37 | 7 | 1 | | 45 |
| TOTAL | | 68 | 44 | 17 | 57 | 186 |

| HEURE DE POINTE / 17H30-18H30 | | | | | |
|-------------------------------|------------|------------|-----------|------------|------------|
| VL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 66 | 32 | 211 | 309 |
| B | 82 | 0 | 47 | 47 | 176 |
| C | 26 | 46 | 0 | 5 | 77 |
| D | 189 | 35 | 14 | 0 | 238 |
| TOTAL | 297 | 147 | 93 | 263 | 800 |

PL

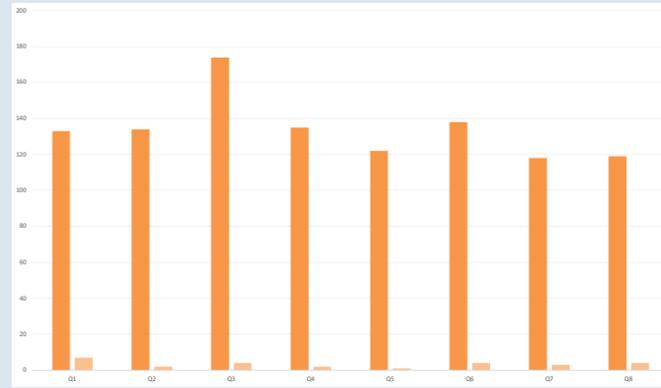
| HEURE | PL | A | B | C | D | TOTAL |
|--------------|----|----------|----------|----------|----------|----------|
| 16H30-16H45 | A | | | | 2 | 2 |
| | B | | | | 0 | 0 |
| | C | | | 1 | 1 | 1 |
| | D | 2 | | 1 | | 3 |
| TOTAL | | 2 | 0 | 1 | 3 | 6 |
| 16H45-17H00 | A | | | | 1 | 1 |
| | B | | | | 0 | 0 |
| | C | | | 1 | 1 | 1 |
| | D | 1 | | | | 1 |
| TOTAL | | 1 | 0 | 0 | 2 | 3 |
| 17H00-17H15 | A | | | | 2 | 2 |
| | B | | | | 0 | 0 |
| | C | | | | 0 | 0 |
| | D | 1 | | | | 1 |
| TOTAL | | 1 | 0 | 0 | 2 | 3 |
| 17H15-17H30 | A | | | | 2 | 2 |
| | B | | | | 0 | 0 |
| | C | | | | 0 | 0 |
| | D | | | | 0 | 0 |
| TOTAL | | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 17H30-17H45 | A | | | | 1 | 1 |
| | B | | | | 0 | 0 |
| | C | | | | 0 | 0 |
| | D | 1 | | | | 1 |
| TOTAL | | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| 17H45-18H00 | A | | | | 2 | 2 |
| | B | | | | 0 | 0 |
| | C | | | | 0 | 0 |
| | D | | | 1 | | 1 |
| TOTAL | | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 18H00-18H15 | A | | | | 0 | 0 |
| | B | | | | 0 | 0 |
| | C | | | | 2 | 2 |
| | D | 1 | | 1 | | 2 |
| TOTAL | | 1 | 0 | 1 | 2 | 4 |
| 18H15-18H30 | A | | | | 2 | 2 |
| | B | | | | 0 | 0 |
| | C | | | | 0 | 0 |
| | D | 1 | | | | 1 |
| TOTAL | | 1 | 0 | 0 | 2 | 3 |

| HEURE DE POINTE / 17H30-18H30 | | | | | |
|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| PL | A | B | C | D | TOTAL |
| A | 0 | 0 | 0 | 7 | 7 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 2 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| TOTAL | 2 | 0 | 1 | 7 | 10 |

SYNTHESE HPS - 16H30-18H30



| HEURE DE POINTE / 16H30-17H30 | | | | |
|-------------------------------|-----|-----|----|-------|
| UVP | A | B | C | TOTAL |
| A | 2 | 282 | 13 | 297 |
| B | 265 | 0 | 19 | 284 |
| C | 20 | 5 | 0 | 25 |
| TOTAL | 287 | 287 | 32 | 606 |



| | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 | Q6 | Q7 | Q8 |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----|-----|-----|
| VL | 133 | 134 | 174 | 135 | 122 | 138 | 118 | 119 |
| PL | 7 | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 3 | 4 |
| HEURE DE POINTE | | | | | | | | |
| | 16H30-17H30 | 16H45-17H45 | 17H00-18H00 | 17H15-18H15 | 17H30-18H30 | | | |
| | 606 | 583 | 591 | 533 | 521 | | | |

SYNTHESE

UVP

| 16H30-16H45 | | | | | 16H45-17H00 | | | | | 17H00-17H15 | | | | | 17H15-17H30 | | | | | 17H30-17H45 | | | | | 17H45-18H00 | | | | | 18H00-18H15 | | | | | 18H15-18H30 | | | | |
|-------------|----|----|---|-------|-------------|----|----|----|-------|-------------|----|----|---|-------|-------------|----|----|---|-------|-------------|----|----|---|-------|-------------|----|----|---|-------|-------------|----|----|---|-------|-------------|----|----|---|-------|
| UVP | A | B | C | TOTAL | UVP | A | B | C | TOTAL | UVP | A | B | C | TOTAL | UVP | A | B | C | TOTAL | UVP | A | B | C | TOTAL | UVP | A | B | C | TOTAL | UVP | A | B | C | TOTAL | UVP | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 58 | 2 | 60 | A | 1 | 59 | 4 | 64 | A | 1 | 89 | 5 | 95 | A | 0 | 76 | 2 | 78 | A | 0 | 50 | 3 | 53 | A | 0 | 82 | 1 | 83 | A | 0 | 62 | 1 | 63 | A | 0 | 63 | 1 | 64 |
| B | 75 | 0 | 6 | 81 | B | 62 | 0 | 6 | 68 | B | 74 | 0 | 4 | 78 | B | 60 | 0 | 3 | 63 | B | 59 | 0 | 0 | 59 | B | 54 | 0 | 3 | 57 | B | 54 | 0 | 3 | 57 | B | 54 | 0 | 3 | 57 |
| C | 4 | 2 | 0 | 6 | C | 5 | 1 | 0 | 6 | C | 8 | 1 | 0 | 9 | C | 3 | 1 | 0 | 4 | C | 3 | 1 | 0 | 4 | C | 2 | 2 | 0 | 4 | C | 5 | 1 | 0 | 6 | C | 5 | 1 | 0 | 6 |
| TOTAL | 79 | 60 | 8 | 147 | TOTAL | 68 | 60 | 10 | 138 | TOTAL | 83 | 90 | 9 | 182 | TOTAL | 65 | 53 | 6 | 124 | TOTAL | 62 | 83 | 1 | 146 | TOTAL | 56 | 64 | 4 | 124 | TOTAL | 59 | 64 | 4 | 127 | TOTAL | 59 | 64 | 4 | 127 |

| HEURE DE POINTE / 16H30-17H30 | | | | |
|-------------------------------|-----|-----|----|-------|
| UVP | A | B | C | TOTAL |
| A | 2 | 282 | 13 | 297 |
| B | 265 | 0 | 19 | 284 |
| C | 20 | 5 | 0 | 25 |
| TOTAL | 287 | 287 | 32 | 606 |

VL

| 16H30-16H45 | | | | | 16H45-17H00 | | | | | 17H00-17H15 | | | | | 17H15-17H30 | | | | | 17H30-17H45 | | | | | 17H45-18H00 | | | | | 18H00-18H15 | | | | | 18H15-18H30 | | | | |
|-------------|----|----|---|-------|-------------|----|----|----|-------|-------------|----|----|---|-------|-------------|----|----|---|-------|-------------|----|----|---|-------|-------------|----|----|---|-------|-------------|----|----|---|-------|-------------|----|----|---|-------|
| VL | A | B | C | TOTAL | VL | A | B | C | TOTAL | VL | A | B | C | TOTAL | VL | A | B | C | TOTAL | VL | A | B | C | TOTAL | VL | A | B | C | TOTAL | VL | A | B | C | TOTAL | VL | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 54 | 2 | 56 | A | 1 | 57 | 4 | 62 | A | 1 | 83 | 5 | 89 | A | 0 | 74 | 2 | 76 | A | 0 | 48 | 3 | 51 | A | 0 | 76 | 1 | 77 | A | 0 | 60 | 1 | 61 | A | 0 | 59 | 1 | 60 |
| B | 65 | 0 | 6 | 71 | B | 60 | 0 | 6 | 66 | B | 72 | 0 | 4 | 76 | B | 60 | 0 | 3 | 63 | B | 57 | 0 | 0 | 57 | B | 50 | 0 | 3 | 53 | B | 50 | 0 | 3 | 53 | B | 50 | 0 | 3 | 53 |
| C | 4 | 2 | 0 | 6 | C | 5 | 1 | 0 | 6 | C | 8 | 1 | 0 | 9 | C | 3 | 1 | 0 | 4 | C | 3 | 1 | 0 | 4 | C | 2 | 2 | 0 | 4 | C | 5 | 1 | 0 | 6 | C | 5 | 1 | 0 | 6 |
| TOTAL | 69 | 56 | 8 | 133 | TOTAL | 66 | 58 | 10 | 134 | TOTAL | 81 | 84 | 9 | 174 | TOTAL | 65 | 51 | 6 | 122 | TOTAL | 60 | 77 | 1 | 138 | TOTAL | 52 | 62 | 4 | 118 | TOTAL | 55 | 60 | 4 | 119 | TOTAL | 55 | 60 | 4 | 119 |

| HEURE DE POINTE / 16H30-17H30 | | | | |
|-------------------------------|-----|-----|----|-------|
| VL | A | B | C | TOTAL |
| A | 2 | 268 | 13 | 283 |
| B | 249 | 0 | 19 | 268 |
| C | 20 | 5 | 0 | 25 |
| TOTAL | 271 | 273 | 32 | 576 |

PL

| 16H30-16H45 | | | | | 16H45-17H00 | | | | | 17H00-17H15 | | | | | 17H15-17H30 | | | | | 17H30-17H45 | | | | | 17H45-18H00 | | | | | 18H00-18H15 | | | | | 18H15-18H30 | | | | | |
|-------------|---|---|---|-------|-------------|---|---|---|-------|-------------|---|---|---|-------|-------------|---|---|---|-------|-------------|---|---|---|-------|-------------|---|---|---|-------|-------------|---|---|---|-------|-------------|---|---|---|-------|---|
| PL | A | B | C | TOTAL | PL | A | B | C | TOTAL | PL | A | B | C | TOTAL | PL | A | B | C | TOTAL | PL | A | B | C | TOTAL | PL | A | B | C | TOTAL | PL | A | B | C | TOTAL | PL | A | B | C | TOTAL | |
| A | 0 | 2 | 0 | 2 | A | 0 | 1 | 0 | 1 | A | 0 | 3 | 0 | 3 | A | 0 | 1 | 0 | 1 | A | 0 | 3 | 0 | 3 | A | 0 | 1 | 0 | 1 | A | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | A | 0 | 7 | 0 | 7 |
| B | 5 | 0 | 0 | 5 | B | 1 | 0 | 0 | 1 | B | 1 | 0 | 0 | 1 | B | 0 | 0 | 0 | 0 | B | 1 | 0 | 0 | 1 | B | 2 | 0 | 0 | 2 | B | 2 | 0 | 0 | 2 | B | 2 | 0 | 0 | 2 | |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | C | 0 | 0 | 0 | 0 | C | 0 | 0 | 0 | 0 | C | 0 | 0 | 0 | 0 | C | 0 | 0 | 0 | 0 | C | 0 | 0 | 0 | 0 | C | 0 | 0 | 0 | 0 | C | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| TOTAL | 5 | 2 | 0 | 7 | TOTAL | 1 | 1 | 0 | 2 | TOTAL | 1 | 3 | 0 | 4 | TOTAL | 0 | 1 | 0 | 1 | TOTAL | 1 | 3 | 0 | 4 | TOTAL | 2 | 1 | 0 | 3 | TOTAL | 2 | 2 | 0 | 4 | TOTAL | 2 | 7 | 0 | 9 | |

| HEURE DE POINTE / 16H30-17H30 | | | | |
|-------------------------------|---|---|---|-------|
| PL | A | B | C | TOTAL |
| A | 0 | 7 | 0 | 7 |
| B | 8 | 0 | 0 | 8 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 8 | 7 | 0 | 15 |

ANNEXE 3

DETAILS DES CALCULS DES CAPACITES

Calcul des temps d'insertion depuis la RD152E vers le Super U - Méthode des Créneaux Critiques

Trafic Projeté sur RD152E x accès ZAC de la Paix - Configuration Actuelle

| Mouvements tournants - carrefour RD152E x ZAC de la Paix | | Créneau critique (s.) | Trafic axe principal (UVP/h) | Trafic axe secondaire (UVP/h) | Capacité limite | T tps attente (s.) |
|--|-----|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------|--------------------|
| TAG depuis la RD152E (Sud) vers la ZAC de la Paix | HPM | 6 | 374 | 94 | 580 | 7 |
| TAD depuis la ZAC de la Paix vers la RD152E (Sud) | HPM | 5 | 268 | 155 | 740 | 6 |
| TAG depuis la ZAC de la Paix vers la RD152E (Nord) | HPM | 6 | 533 | 217 | 490 | 13 |

| Mouvements tournants - carrefour RD152E x ZAC de la Paix | | Créneau critique (s.) | Trafic axe principal (UVP/h) | Trafic axe secondaire (UVP/h) | Capacité limite | T tps attente (s.) |
|--|-----|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------|--------------------|
| TAG depuis la RD152E (Sud) vers la ZAC de la Paix | HPS | 6 | 549 | 237 | 480 | 15 |
| TAD depuis la ZAC de la Paix vers la RD152E (Sud) | HPS | 5 | 257 | 160 | 750 | 6 |
| TAG depuis la ZAC de la Paix vers la RD152E (Nord) | HPS | 6 | 766 | 258 | 380 | 30 |

Trafic Projeté accès Super U x accès ZAC de la Paix - Configuration Cédez-Le-Passage

| Mouvements tournants - carrefour Accès Super U x ZAC de la Paix | | Créneau critique (s.) | Trafic axe principal (UVP/h) | Trafic axe secondaire (UVP/h) | Capacité limite | T tps attente (s.) |
|---|-----|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------|--------------------|
| TAG depuis la RD152E vers l'accès Super U | HPM | 6 | 311 | 107 | 620 | 7 |
| TAD depuis le Super U vers la RD152E | HPM | 5 | 305 | 67 | 740 | 5 |
| TAG depuis le Super U vers la ZAC de la Paix | HPM | 6 | 505 | 4 | 510 | 7 |

| Mouvements tournants - carrefour Accès Super U x ZAC de la Paix | | Créneau critique (s.) | Trafic axe principal (UVP/h) | Trafic axe secondaire (UVP/h) | Capacité limite | T tps attente (s.) |
|---|-----|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------|--------------------|
| TAG depuis la RD152E vers l'accès Super U | HPS | 6 | 148 | 238 | 750 | 7 |
| TAD depuis le Super U vers la RD152E | HPS | 5 | 135 | 283 | 860 | 6 |
| TAG depuis le Super U vers la ZAC de la Paix | HPS | 6 | 664 | 15 | 440 | 8 |

Trafic Projeté accès Super U x accès ZAC de la Paix - Configuration Stop en sortie de ZAC

| Mouvements tournants - carrefour Accès Super U x ZAC de la Paix | | Créneau critique (s.) | Trafic axe principal (UVP/h) | Trafic axe secondaire (UVP/h) | Capacité limite | T tps attente (s.) |
|---|-----|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------|--------------------|
| TD depuis la ZAC de la Paix vers le Super U | HPM | 6 | 271 | 6 | 650 | 6 |
| TAG depuis la ZAC de la Paix vers la RD152E | HPM | 6 | 271 | 305 | 650 | 10 |

| Mouvements tournants - carrefour Accès Super U x ZAC de la Paix | | Créneau critique (s.) | Trafic axe principal (UVP/h) | Trafic axe secondaire (UVP/h) | Capacité limite | T tps attente (s.) |
|---|-----|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------|--------------------|
| TD depuis la ZAC de la Paix vers le Super U | HPS | 6 | 827 | 13 | 350 | 11 |
| TAG depuis la ZAC de la Paix vers la RD152E | HPS | 6 | 827 | 135 | 350 | 17 |

| Temps d'attente moyen | |
|-----------------------|--|
| T < 30 s. | Temps d'attente acceptable – mode de gestion du carrefour adéquat |
| 30 s. < T < 60 s. | Temps d'attente long nécessitant une réflexion quant aux potentialités de réaménagement du carrefour |
| T > 60 s. | Temps d'attente excessif nécessitant un réaménagement du carrefour (feux, giratoire) |

Calcul des temps d'insertion depuis la rue du Président Poincaré - Méthode des Créneaux Critiques

Trafic Projeté sur rue Clémenceau x rue du Président Poincaré - Configuration Actuelle

| Mouvements tournants - carrefour Clémenceau x Président Poincaré | | Créneau critique (s.) | Trafic axe principal (UVP/h) | Trafic axe secondaire (UVP/h) | Capacité limite | T tps attente (s.) |
|--|-----|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------|--------------------|
| TAD depuis la rue du Président Poincaré vers la rue Clémenceau | HPM | 5 | 295 | 210 | 720 | 7 |
| TAG depuis la rue du Président Poincaré vers la rue Clémenceau | HPM | 6 | 833 | 21 | 320 | 12 |
| TAD depuis le chemin de la Côté vers la rue Clémenceau | HPM | 5 | 527 | 18 | 590 | 6 |
| TAG depuis le chemin de la Côté vers la rue Clémenceau | HPM | 6 | 1037 | 3 | 280 | 13 |

| Mouvements tournants - carrefour Clémenceau x Haut Koenigsbourg | | Créneau critique (s.) | Trafic axe principal (UVP/h) | Trafic axe secondaire (UVP/h) | Capacité limite | T tps attente (s.) |
|---|-----|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------|--------------------|
| TAD depuis la rue du Président Poincaré vers la rue Clémenceau | HPS | 5 | 585 | 144 | 560 | 9 |
| TAG depuis la rue du Président Poincaré vers la rue Clémenceau | HPS | 6 | 1331 | 15 | 190 | 21 |
| TAD depuis le chemin de la Côté vers la rue Clémenceau | HPM | 5 | 730 | 4 | 490 | 7 |
| TAG depuis le chemin de la Côté vers la rue Clémenceau | HPM | 6 | 1483 | 8 | 110 | 35 |

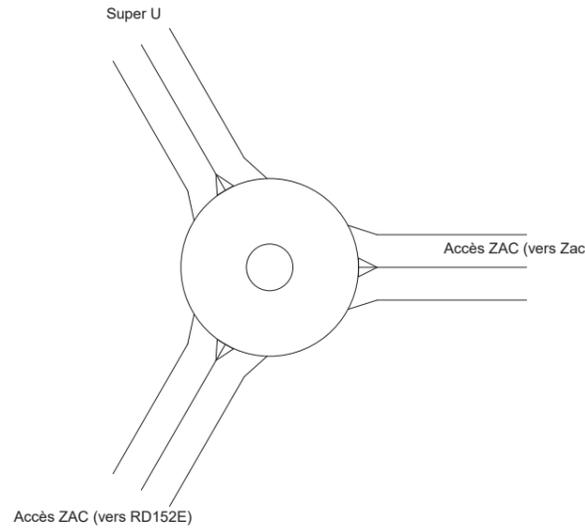
Trafic Projeté sur rue Clémenceau x rue du Président Poincaré - Proposition 2

| Mouvements tournants - carrefour Clémenceau x Président Poincaré | | Créneau critique (s.) | Trafic axe principal (UVP/h) | Trafic axe secondaire (UVP/h) | Capacité limite | T tps attente (s.) |
|--|-----|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------|--------------------|
| TAD depuis la rue du Président Poincaré vers la rue Clémenceau | HPM | 5 | 295 | 211 | 720 | 7 |
| TAG depuis la rue du Président Poincaré vers la rue Clémenceau | HPM | 6 | 838 | 20 | 320 | 12 |
| TAD depuis le chemin de la Côté vers la rue Clémenceau | HPM | 5 | 514 | 18 | 590 | 6 |
| TAG depuis le chemin de la Côté vers la rue Clémenceau | HPM | 6 | 1037 | 3 | 280 | 13 |

| Mouvements tournants - carrefour Clémenceau x Haut Koenigsbourg | | Créneau critique (s.) | Trafic axe principal (UVP/h) | Trafic axe secondaire (UVP/h) | Capacité limite | T tps attente (s.) |
|---|-----|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------|--------------------|
| TAD depuis la rue du Président Poincaré vers la rue Clémenceau | HPS | 5 | 594 | 137 | 560 | 9 |
| TAG depuis la rue du Président Poincaré vers la rue Clémenceau | HPS | 6 | 1328 | 13 | 190 | 20 |
| TAD depuis le chemin de la Côté vers la rue Clémenceau | HPM | 5 | 730 | 4 | 490 | 7 |
| TAG depuis le chemin de la Côté vers la rue Clémenceau | HPM | 6 | 1483 | 8 | 110 | 35 |

| Temps d'attente moyen | |
|-----------------------|--|
| T < 30 s. | Temps d'attente acceptable – mode de gestion du carrefour adéquat |
| 30 s. < T < 60 s. | Temps d'attente long nécessitant une réflexion quant aux potentialités de réaménagement du carrefour |
| T > 60 s. | Temps d'attente excessif nécessitant un réaménagement du carrefour (feux, giratoire) |

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---------------------------|------------|-----------------|-----------------|--------|------|--------|
| Nom du Carrefour : | Accès Super U x Accès ZAC | | | | | | |
| Localisation : | Urbain | | | | | | |
| Environnement : | Urbain | | | | | | |
| Variante : | | | | | | | |
| Date : | 23/11/2017 | | | | | | |
| Anneau | | | | | | | |
| Rayon de l'îlot franchissable : | 0,00 m | | | | | | |
| Largeur de la bande franchissable : | 2,50 m | | | | | | |
| Largeur de l'anneau : | 7,00 m | | | | | | |
| Rayon extérieur du giratoire : | 9,50 m | | | | | | |
| Branches | | | | | | | |
| | | | | Largeurs (en m) | | | |
| Nom | Angle (degrés) | Rampe > 3% | Tourne à droite | Entrée | | Ilôt | Sortie |
| | | | | à 4 m | à 15 m | | |
| Accès ZAC (vers Zac) | 0 | | | 3,50 | | 2,00 | 3,50 |
| Super U | 120 | | | 3,50 | | 2,00 | 3,50 |
| Accès ZAC (vers RD152E) | 240 | | | 3,50 | | 2,00 | 3,50 |
| Remarques de conception | | | | | | | |
| Néant | | | | | | | |



| | | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|-----|---------------------------------------|---------------|-----------------------------|------|
| Période HPM | | | | | | |
| Trafic Piétons | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | | | | |
| 10 | 10 | 10 | | | | |
| Trafic Véhicules en UVP | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | Total Entrant | | |
| 1 | 0 | 6 | 305 | 311 | | |
| 2 | 4 | 0 | 67 | 71 | | |
| 3 | 93 | 107 | 0 | 200 | | |
| Total Sortant | 97 | 113 | 372 | 582 | | |
| Remarques sur la période | | | | | | |
| Néant | | | | | | |
| Résultats | | | | | | |
| | Réserve de Capacité en uvp/h en % | | Longueur de Stockage moyenne maximale | | Temps d'Attente moyen total | |
| Accès ZAC (vers Zac) | 1101 | 78% | 0vh | 2vh | 1s | 0,1h |
| Super U | 1079 | 94% | 0vh | 2vh | 1s | 0,0h |
| Accès ZAC (vers RD152E) | 1379 | 87% | 0vh | 2vh | 0s | 0,0h |
| Conseils | | | | | | |
| Branche Accès ZAC (vers Zac) | | | | | | |
| Branche Super U | | | | | | |
| Branche Accès ZAC (vers RD152E) | | | | | | |

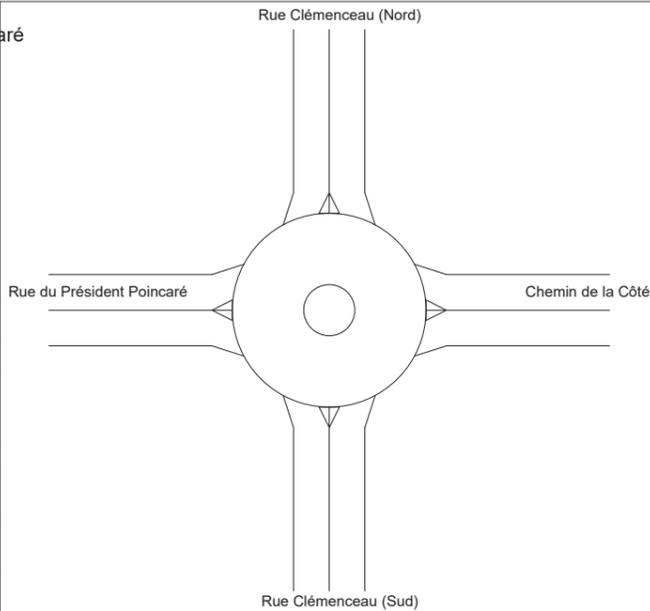
| | | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|-----|---------------------------------------|---------------|-----------------------------|------|
| Période HPS | | | | | | |
| Trafic Piétons | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | | | | |
| 10 | 10 | 10 | | | | |
| Trafic Véhicules en UVP | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | Total Entrant | | |
| 1 | 0 | 13 | 135 | 148 | | |
| 2 | 15 | 0 | 283 | 298 | | |
| 3 | 291 | 238 | 0 | 529 | | |
| Total Sortant | 306 | 251 | 418 | 975 | | |
| Remarques sur la période | | | | | | |
| Néant | | | | | | |
| Résultats | | | | | | |
| | Réserve de Capacité en uvp/h en % | | Longueur de Stockage moyenne maximale | | Temps d'Attente moyen total | |
| Accès ZAC (vers Zac) | 1070 | 88% | 0vh | 2vh | 1s | 0,0h |
| Super U | 1064 | 78% | 0vh | 2vh | 1s | 0,1h |
| Accès ZAC (vers RD152E) | 1030 | 66% | 0vh | 2vh | 1s | 0,1h |
| Conseils | | | | | | |
| Branche Accès ZAC (vers Zac) | | | | | | |
| Branche Super U | | | | | | |
| Branche Accès ZAC (vers RD152E) | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|----------------|-----------------|-----------------|--------|--------|------|--------|
| Nom du Carrefour : RD152E x Accès ZAC de la Paix | | | | | | | |
| Localisation : Urbain | | | | | | | |
| Variante : | | | | | | | |
| Date : 23/11/2017 | | | | | | | |
| Anneau | | | | | | | |
| Rayon de l'îlot franchissable : 6,00 m | | | | | | | |
| Largeur de la bande franchissable : 2,00 m | | | | | | | |
| Largeur de l'anneau : 7,00 m | | | | | | | |
| Rayon extérieur du giratoire : 15,00 m | | | | | | | |
| Branches | | | | | | | |
| | | Largeurs (en m) | | | | | |
| Nom | Angle (degrés) | Rampe > 3% | Tourne à droite | Entrée | | Ilôt | Sortie |
| | | | | à 4 m | à 15 m | | |
| RD152E (Sud) | 0 | | | 3,50 | | 3,00 | 4,00 |
| RD152E (Nord) | 180 | | | 3,50 | | 3,00 | 4,00 |
| Accès ZAC de la Paix | 270 | | | 3,50 | | 3,00 | 4,00 |
| Remarques de conception | | | | | | | |
| Néant | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|-----|---------------------------------------|---------------|-----------------------------|------|--|
| Période HPM | | | | | | | |
| Trafic Piétons | | | | | | | |
| 1 | | 2 | | 3 | | | |
| 10 | | 10 | | 10 | | | |
| Trafic Véhicules en UVP | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | Total Entrant | | | |
| 1 | 0 | 171 | 94 | 265 | | | |
| 2 | 268 | 0 | 106 | 374 | | | |
| 3 | 155 | 217 | 0 | 372 | | | |
| Total Sortant | 423 | 388 | 200 | 1011 | | | |
| Remarques sur la période | | | | | | | |
| Néant | | | | | | | |
| Résultats | | | | | | | |
| | Réserve de Capacité en uvp/h en % | | Longueur de Stockage moyenne maximale | | Temps d'Attente moyen total | | |
| RD152E (Sud) | 1288 | 83% | 0vh | 2vh | 1s | 0,1h | |
| RD152E (Nord) | 1403 | 79% | 0vh | 2vh | 0s | 0,1h | |
| Accès ZAC de la Paix | 1116 | 75% | 0vh | 2vh | 1s | 0,1h | |
| Conseils | | | | | | | |
| Branche RD152E (Sud) | | | | | | | |
| Branche RD152E (Nord) | | | | | | | |
| Branche Accès ZAC de la Paix | | | | | | | |

| | | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|-----|---------------------------------------|---------------|-----------------------------|------|
| Période HPS | | | | | | |
| Trafic Piétons | | | | | | |
| 1 | | 2 | | 3 | | |
| 10 | | 10 | | 10 | | |
| Trafic Véhicules en UVP | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | Total Entrant | | |
| 1 | 0 | 272 | 237 | 509 | | |
| 2 | 257 | 0 | 292 | 549 | | |
| 3 | 160 | 258 | 0 | 418 | | |
| Total Sortant | 417 | 530 | 529 | 1476 | | |
| Remarques sur la période | | | | | | |
| Néant | | | | | | |
| Résultats | | | | | | |
| | Réserve de Capacité en uvp/h en % | | Longueur de Stockage moyenne maximale | | Temps d'Attente moyen total | |
| RD152E (Sud) | 976 | 66% | 0vh | 3vh | 1s | 0,2h |
| RD152E (Nord) | 965 | 64% | 0vh | 3vh | 1s | 0,2h |
| Accès ZAC de la Paix | 1064 | 72% | 0vh | 2vh | 1s | 0,1h |
| Conseils | | | | | | |
| Branche RD152E (Sud) | | | | | | |
| Branche RD152E (Nord) | | | | | | |
| Branche Accès ZAC de la Paix | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|------------|-----------------|-----------------|--------|------|--------|
| Nom du Carrefour : | Rue Clémenceau x Rue du Président Poincaré | | | | | | |
| Localisation : | Urbain | | | | | | |
| Environnement : | Urbain | | | | | | |
| Variante : | | | | | | | |
| Date : | 23/11/2017 | | | | | | |
| Anneau | | | | | | | |
| Rayon de l'îlot infranchissable : | 0,00 m | | | | | | |
| Largeur de la bande franchissable : | 2,50 m | | | | | | |
| Largeur de l'anneau : | 7,00 m | | | | | | |
| Rayon extérieur du giratoire : | 9,50 m | | | | | | |
| Branches | | | | | | | |
| Nom | Angle (degrés) | Rampe > 3% | Tourne à droite | Largeurs (en m) | | | Sortie |
| | | | | à 4 m | à 15 m | Ilôt | |
| Chemin de la Côté | 0 | | | 3,50 | | 2,00 | 3,50 |
| Rue Clémenceau (Nord) | 90 | | | 3,50 | | 2,00 | 3,50 |
| Rue du Président Poincaré | 180 | | | 3,50 | | 2,00 | 3,50 |
| Rue Clémenceau (Sud) | 270 | | | 3,50 | | 2,00 | 3,50 |
| Remarques de conception | | | | | | | |
| Néant | | | | | | | |



| | | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----|---------------------------------------|-----|-----------------------------|------|--|
| Période HPM | | | | | | | |
| Trafic Piétons | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | | | |
| 10 | 10 | 10 | 10 | | | | |
| Trafic Véhicules en UVP | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | Total Entrant | | |
| 1 | 0 | 18 | 0 | 3 | 21 | | |
| 2 | 14 | 0 | 0 | 281 | 295 | | |
| 3 | 8 | 14 | 1 | 210 | 233 | | |
| 4 | 3 | 514 | 0 | 0 | 517 | | |
| Total Sortant | 25 | 546 | 1 | 494 | 1066 | | |
| Remarques sur la période | | | | | | | |
| Néant | | | | | | | |
| Résultats | | | | | | | |
| | Réserve de Capacité en uvp/h en % | | Longueur de Stockage moyenne maximale | | Temps d'Attente moyen total | | |
| Chemin de la Côté | 909 | 98% | 0vh | 2vh | 2s | 0,0h | |
| Rue Clémenceau (Nord) | 1284 | 81% | 0vh | 2vh | 0s | 0,0h | |
| Rue du Président Poincaré | 945 | 80% | 0vh | 2vh | 1s | 0,1h | |
| Rue Clémenceau (Sud) | 1002 | 66% | 0vh | 2vh | 1s | 0,1h | |
| Conseils | | | | | | | |
| Branche Chemin de la Côté | | | | | | | |
| Branche Rue Clémenceau (Nord) | | | | | | | |
| Branche Rue du Président Poincaré | | | | | | | |
| Branche Rue Clémenceau (Sud) | | | | | | | |

| | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----|---------------------------------------|-----|-----------------------------|------|
| Période HPS | | | | | | |
| Trafic Piétons | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | | |
| 10 | 10 | 10 | 10 | | | |
| Trafic Véhicules en UVP | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | Total Entrant | |
| 1 | 0 | 4 | 0 | 8 | 12 | |
| 2 | 9 | 0 | 0 | 576 | 585 | |
| 3 | 2 | 22 | 1 | 144 | 169 | |
| 4 | 4 | 730 | 0 | 0 | 734 | |
| Total Sortant | 15 | 756 | 1 | 728 | 1500 | |
| Remarques sur la période | | | | | | |
| Néant | | | | | | |
| Résultats | | | | | | |
| | Réserve de Capacité en uvp/h en % | | Longueur de Stockage moyenne maximale | | Temps d'Attente moyen total | |
| Chemin de la Côté | 733 | 98% | 0vh | 2vh | 3s | 0,0h |
| Rue Clémenceau (Nord) | 985 | 63% | 0vh | 2vh | 1s | 0,1h |
| Rue du Président Poincaré | 708 | 81% | 0vh | 2vh | 2s | 0,1h |
| Rue Clémenceau (Sud) | 789 | 52% | 0vh | 3vh | 1s | 0,2h |
| Conseils | | | | | | |
| Branche Chemin de la Côté | | | | | | |
| Branche Rue Clémenceau (Nord) | | | | | | |
| Branche Rue du Président Poincaré | | | | | | |
| Branche Rue Clémenceau (Sud) | | | | | | |

ATTESTATION DE CONTROLE

| | | |
|--|---|--|
|  | IRIS conseil Régions 48, place Mazelle 57000 Metz Tél : 03 87 18 48 91 / Fax : 03 87 18 48 92 |   |
| <u>Intitulé :</u> | VAL DE FENSCH | |
| <u>Type d'étude :</u> | Etude de trafic routier | |
| <u>Phase d'étude:</u> | | |
| <u>N° affaire :</u> | MZ820-57 | |
| <u>Affaire suivie par:</u> | Thomas STABLO | |

Contrôle du dossier

| | NOM | FONCTION | DATE | SIGNATURE |
|---------------------|-----------------|----------------------|------------|-----------|
| Dressé par | Thomas DUTERTRE | Chargé d'études | 11/01/2018 | |
| Vérifié par | Thomas STABLO | Chef de projets | 11/01/2018 | |
| Approuvé par | Thierry LORENZ | Directeur de projets | 11/01/2018 | |