





## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>PROBLEMATIQUE ET PERIMETRE D'ETUDE</b>	<b>6</b>
2.1	PHASE 1	6
2.2	PHASE 2	7
<b>3</b>	<b>HYPOTHESES DES INFRASTRUCTURES EXISTANTES</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>ANALYSE EXPLOITATION</b>	<b>9</b>
4.1	HYPOTHESES DE SERVICES	9
4.1.1	Scénario A1	9
4.1.2	Scénario C3	9
4.2	CONFIGURATIONS D'INFRASTRUCTURES NECESSAIRES	10
4.2.1	Gare de Nîmes	10
4.2.2	Configuration de la bifurcation de Saint Césaire	10
4.2.3	Configuration de la ligne de Saint Césaire au raccordement au CNM	11
4.2.4	Configuration du raccordement au CNM	13
<b>5</b>	<b>ETUDES INFRASTRUCTURE</b>	<b>14</b>
5.1	BIFURCATION DE SAINT CESAIRE	15
5.1.1	Première analyse par dessous	15
5.1.2	Deuxième approche par dessus	16
5.1.3	Prise en compte du déplacement de la halte de St Césaire	16
5.2	DE LA BIFURCATION DE SAINT CESAIRE AU RACCORDEMENT	18
5.3	LE RACCORDEMENT PROPREMENT DIT	19
5.4	SIGNALISATION ET ENERGIE	19
5.4.1	Signalisation	19
5.4.2	Energie	20
5.5	CONCLUSION DES ETUDES INFRASTRUCTURE	20
<b>6</b>	<b>ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DES AMENAGEMENTS PROPOSES</b>	<b>21</b>
<b>7</b>	<b>CHIFFRAGE DES AMENAGEMENTS</b>	<b>22</b>
7.1	GENIE CIVIL	22
7.2	VOIES ET APPAREILS	23
7.3	GENIE ELECTRIQUE	24
7.4	RECAPITULATION	25
<b>8</b>	<b>ETUDE DES TEMPS DE PARCOURS</b>	<b>26</b>
8.1	HYPOTHESES DE CALCUL DES TEMPS DE PARCOURS	26
8.1.1	Calcul des temps de parcours via le raccordement de St Césaire	27
8.1.2	Calcul des temps de parcours via le raccordement de Lunel	27
8.1.3	Résultats du calcul de temps	28



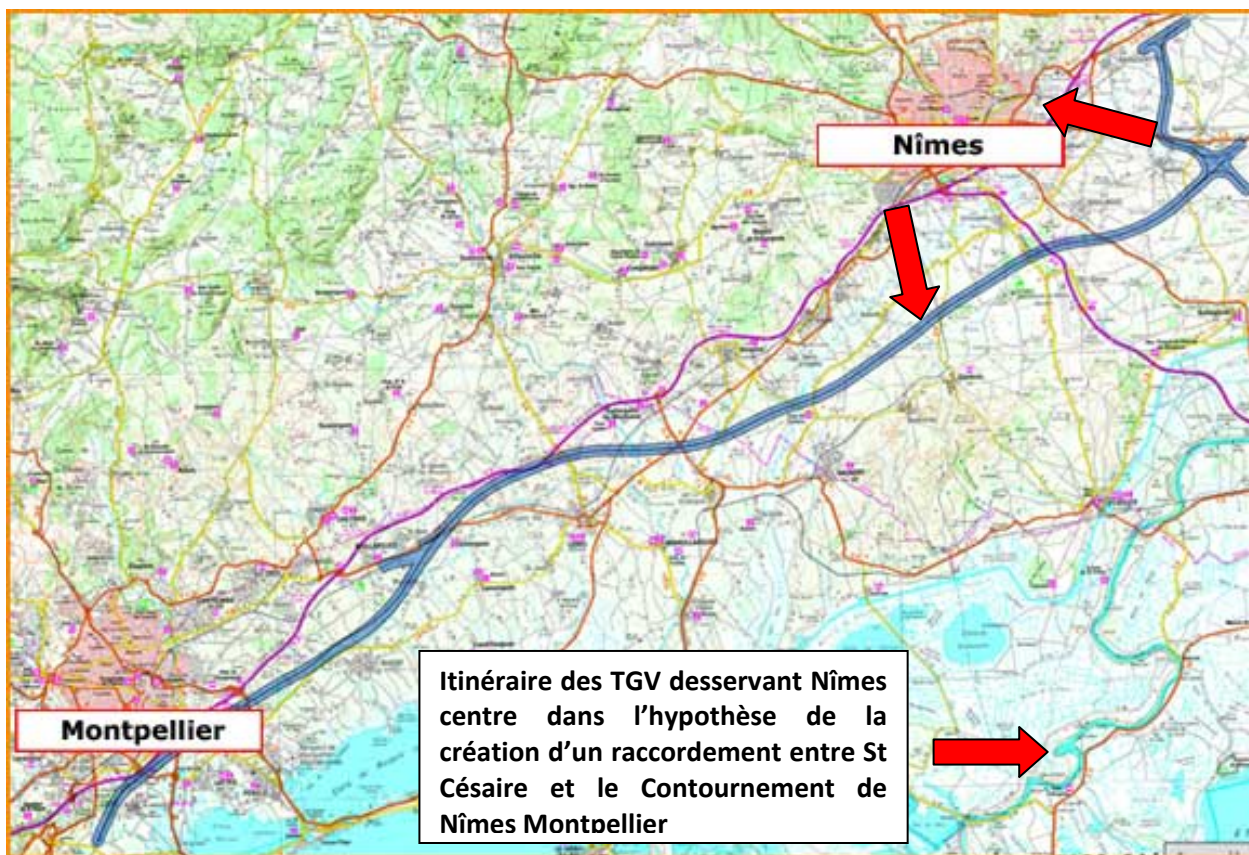
<b>ANNEXE 1.....</b>	<b>30</b>
<b>SCHEMA SIMPLIFIE - GARE DE NIMES .....</b>	<b>30</b>
<b>SCHEMA SIMPLIFIE – BIFURCATION DE ST CESAIRE ACTUELLE.....</b>	<b>30</b>
<b>ANNEXE 2 PLANS ET PROFILS EN LONG.....</b>	<b>31</b>

## 1 Contexte et Objectifs de l'étude

Les améliorations des infrastructures ferroviaires sur la région Languedoc Roussillon font l'objet de 2 projets d'envergure. Le 1<sup>er</sup> projet concerne le contournement à grande vitesse de Nîmes et Montpellier (CNM) et le second concerne la prolongation de cette liaison vers Perpignan (puis au-delà vers Figueras en Espagne). Les études menées précédemment sur l'exploitation du CNM ont mis en évidence, dans le cadre de différents scénarios de service, les infrastructures nouvelles nécessaires à la réalisation des différents services attendus.

A l'occasion de la signature du protocole de financement du Contournement de Nîmes et Montpellier le 18 juin 2008, le Ministre d'Etat a confirmé au Président du Conseil Général du Gard l'intérêt d'approfondir la réflexion relative au raccordement entre le Contournement de Nîmes et Montpellier et la ligne classique du Grau-du-Roi.

Le COPIL du 11 juillet 2008 a validé l'engagement d'une étude complémentaire sous maîtrise d'ouvrage RFF dans le cadre des pré-études fonctionnelles de la ligne nouvelle Montpellier-Perpignan. Cette étude porte sur la réalisation d'un raccordement entre le Contournement de Nîmes et Montpellier (dit CNM), projet déclaré d'utilité Publique le 16 mai 2005 et la ligne classique Tarascon/Sète via la ligne classique Nîmes/Le Grau-du-Roi. Ce raccordement permettrait aux TGV desservant Nîmes de profiter au maximum des gains de temps offerts par l'emprunt de CNM entre ce raccordement et Saint Brès ou Saint Jean de Vedas.



La présente étude doit permettre de valider les infrastructures nécessaires pour assurer le raccordement du CNM sur la ligne classique à Saint-Césaire, via la ligne à voie unique reliant Nîmes au Grau du Roi (via Saint Césaire). Cette étude est réalisée dans le cadre de la non réalisation de la gare d'une gare nouvelle TGV à Nîmes TGV sur le CNM ; ainsi l'ensemble des missions TGV desservant l'agglomération nîmoise transiteraient par la gare actuelle de Nîmes.

## 2 Problématique et périmètre d'étude

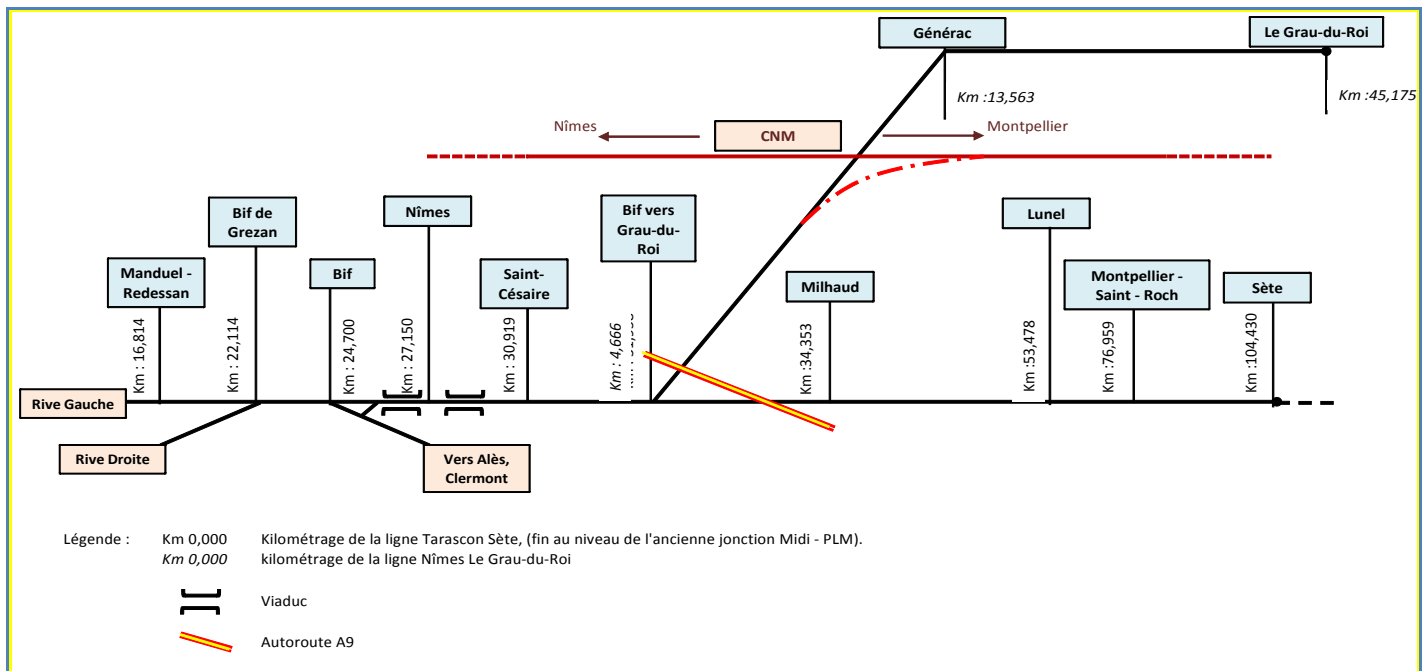
Le périmètre de l'analyse de capacité est circonscrit aux axes :

- Manduel/Nîmes/Saint Césaire/Milhaud ;
- Nîmes/Saint Césaire/Bif du Grau/racc. CNM/Générac... ;
- CNM au niveau du raccordement.

En ce qui concerne les aménagements, les zones d'études sont :

- le raccordement lui-même entre la ligne classique Nîmes/ Le Grau-du-Roi et le CNM ;
- les portions de ligne classique impactées par le projet à savoir :
  - o La zone de la ligne classique Tarascon / Sète entre Nîmes / Saint-Césaire et la bif du Grau-du-Roi ;
  - o La zone de la ligne classique Nîmes / Le Grau-du-Roi entre La bifurcation et le raccordement sur CNM et/ou en aval du raccordement vers Vauvert.

Le schéma ci-dessous présente de manière sommaire l'environnement du projet, objet de la présente offre.



L'objectif de l'étude est de proposer un programme nécessaire à l'aménagement du raccordement CNM / ligne classique Tarascon-Sète via la ligne classique Nîmes-Le Grau-du-Roi. Ce projet de raccordement a un impact sur l'exploitation des deux axes ferroviaires classiques et sur l'exploitation de l'axe nouveau en projet, le CNM.

Par ailleurs elle permet un chiffrage préliminaire du coût des aménagements ainsi qu'une évaluation des temps de parcours. L'étude a été décomposée en deux phases :

### 2.1 Phase 1

La phase 1 a été décomposée en 2 volets.

Le 1<sup>er</sup> volet de l'étude consiste à vérifier les conditions d'exploitation de la gare de Nîmes, de la bifurcation de Saint Césaire et du raccordement de la ligne du Grau du Roi sur CNM. Ce volet concerne uniquement les scénarios A1 et C3 de l'étude initiale réalisée par EGIS Rail (pré-études fonctionnelles).

Les trains prévus pour desservir la gare nouvelle de Nîmes TGV, du scénario A1 sont reportés sur ligne classique depuis le raccordement de Manduel afin de pouvoir assurer la desserte de la gare de Nîmes centre. Ils rejoignent ensuite le CNM par le raccordement nouveau, objet de la présente étude.

L'étude devra déterminer les infrastructures nécessaires, tant en gare de Nîmes qu'en ligne, ainsi que pour le raccordement proprement dit.

Rail Concept utilise le logiciel INGETIME, qui permet d'intégrer dans l'étude les contraintes d'infrastructure et la signalisation, afin d'éviter les conflits et incohérences d'exploitation, permettant ainsi de présenter des conditions d'exploitation réalistes.

Ainsi les règles de tracé des trains (espacement, cisaillement...) seront respectées et le graphique d'occupation des voies en gare de Nîmes (GOV) tiendra compte des conditions normales d'exploitation telles qu'elles ressortent des schémas de signalisation fournis.

Le 2<sup>ème</sup> volet de l'étude consiste à traduire en terme d'infrastructures ferroviaires les besoins ferroviaires tels que déclinés par les approches « exploitation ». Ce deuxième volet comporte également l'estimation des coûts des investissements ainsi que le calcul des temps de parcours résultant des dispositions d'infrastructures retenues.

Le raccordement sur CNM étant défini en tracé et profil en long, les impacts environnementaux de ce raccordement ont été analysés.

## 2.2 Phase 2

Une fois les projets des aménagements définis et les capacités des axes ferroviaires vérifiées, un chiffrage des différentes améliorations de l'infrastructure et /ou de la superstructure a été réalisé par aménagement.

Sur la base des infrastructures alors envisagées les temps de parcours ont été estimés en fonction des trois paliers de vitesse évoqués (220, 300, 320). Pour l'hypothèse d'une variante de raccordement avec la ligne classique avant Lunel, une définition du point de comparaison a été faite avec une description sommaire de la connexion servant de support aux calculs des temps de parcours

### 3 Hypothèses des infrastructures existantes

Les hypothèses « infrastructures » prises en compte comme base de l'étude sont définies ci après. Ce point est important car les analyses d'exploitation sur cette zone très sensible sont très dépendantes de celles-ci.

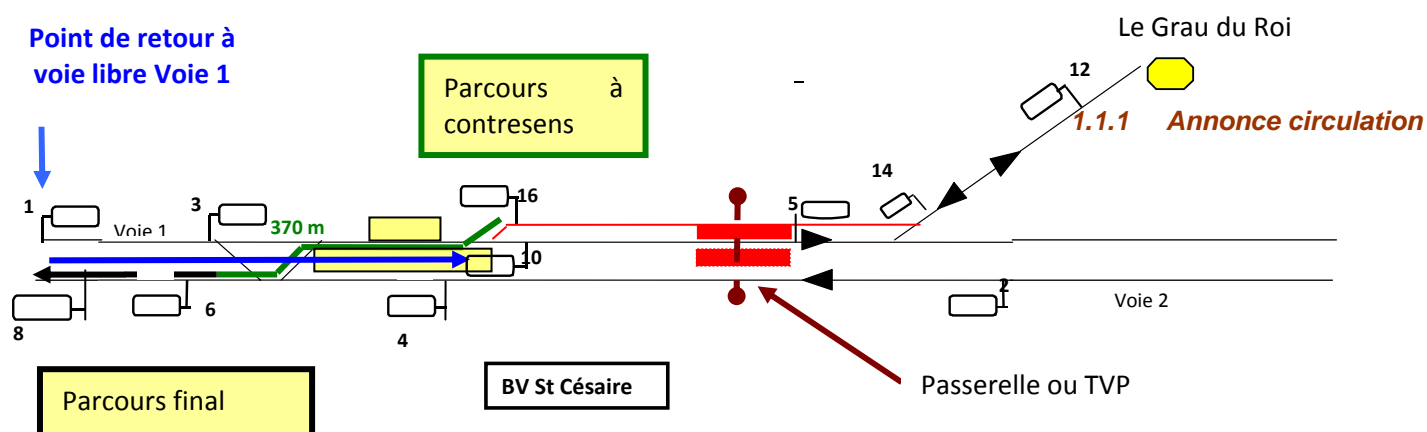
Ces hypothèses sont donc :

- **Sur la ligne classique à double voie de Nîmes à Montpellier :**

A Saint Césaire, la modification des installations réduisant le parcours à contre sens sur voie 1 est prise en compte.

Au niveau fonctionnel, il est considéré que les aménagements à Saint Césaire sont réalisés, c'est sur cette base que nous proposons de déterminer les aménagements complémentaires de cette zone soit par allongement du sas de croisement soit par bifurcation dénivelée.

Cette solution est schématisée ci après :



- **Sur le contournement de Nîmes Montpellier :**

Il est considéré que seule la gare nouvelle de Montpellier TGV est réalisée. Il n'y a pas de gare nouvelle TGV réalisée à Nîmes.

La configuration définitive du raccordement de la ligne du Grau du Roi sur le CNM est déterminée ensuite par le résultat de l'étude exploitation.



## 4 Analyse exploitation

### 4.1 Hypothèses de Services

Pour ce volet, les services retenus sont ceux figurant dans les scénarios A1 et C3 des pré-études fonctionnelles de la ligne nouvelle Montpellier-Perpignan.

#### 4.1.1 Scénario A1

○ **Service TER**

- 4 TER par heure entre Nîmes et Montpellier

Soit 1 TER cadencé toutes les 15mn

- 1 TER par heure entre Alès et Vauvert
- 2 TER Semi Directs par heure entre Nîmes et Montpellier

○ **Service VFE**

- 2 TGV par heure entre Nîmes et Montpellier sur la ligne classique.
- 2,5 TGV par heure desservent Nîmes TGV (étant entendu que Nîmes TGV est la gare actuelle de Nîmes car une gare nouvelle TGV à Nîmes n'est pas prévu dans cette étude) à partir de la LGV Med et du CNM (via le raccordement)

○ **Fret**

- 1 train toutes les 2 heures entre Nîmes et Montpellier sur la ligne classique.
- 3 trains de fret par heure sur le CNM.

#### 4.1.2 Scénario C3

○ **Service TER**

- 4 TER par heure entre Nîmes et Montpellier

Soit 1 TER cadencé toutes les 15mn

- 1 TER par heure entre Alès et Vauvert
- 2 TER Semi Directs par heure entre Nîmes et Montpellier

○ **Service VFE**

- 1,5 TGV par heure entre Nîmes et Montpellier sur la ligne classique
- 1,5 TGV par heure entre Nîmes centre et Montpellier TGV (via le raccordement entre la ligne du Grau du Roi et le CNM)
- 2,5 TGV par heure sur le CNM entre Manduel et Montpellier TGV (TGV qui ne s'arrête pas à Nîmes, car empruntant le CNM et pas de gare nouvelle TGV prévue à Nîmes)

A noter que dans ce scénario C3 il n'y a pas de gare nouvelle TGV prévue.

○ **Fret**

- 1 train toutes les 2 heures entre Nîmes et Montpellier
- 3 trains de fret par heure sur le CNM

## 4.2 Configurations d'infrastructures nécessaires

### 4.2.1 Gare de Nîmes

La configuration de la gare de Nîmes figure en annexe 1.

Les conditions d'exploitation de cette gare ne présente pas de point bloquant au regard des trains supplémentaires à accueillir en gare centre, en cas de desserte de cette gare en lieu et place de la gare nouvelle.

Aucun point de conflit particulier ou de situation tendue n'apparaissent.

L'étude complémentaire aux pré-études fonctionnelles relative à l'analyse de la capacité des gares centres et du réseau classique à l'horizon du projet LNMP et au-delà donne des informations plus détaillées sur ce point.

### 4.2.2 Configuration de la bifurcation de Saint Césaire

La bifurcation de Saint Césaire est le « cœur » de l'étude. En effet, les installations actuellement en service (voir annexe 2) obligent à un cisaillement à niveau afin de rejoindre la voie 2.

Pour les deux scénarios, le service initialement attendu sur ligne classique prévoit 1 train par heure et par sens de et vers Vauvert via la bifurcation de Saint Césaire. La voie reliant Saint Césaire à Vauvert est actuellement une ligne à voie unique.

Avec les infrastructures actuelles, les trains provenant de Vauvert doivent emprunter la voie 1 à contre sens et ainsi parcourir une zone de tronç commun. Cette configuration nécessite une fenêtre de cisaillement minimale estimée à 5 mn. Ce délai comprend la protection de l'itinéraire, l'ouverture du signal de sortie avant départ pour le train à quai vers Nîmes, la circulation du TER (y compris sur la zone à contre sens de Voie 1), le basculement des appareils de voie, l'établissement de l'itinéraire pour la voie 1 et la voie 2, le temps d'observation des signaux par les mécaniciens (Khi) pour circuler à voie libre et le temps de circulation.

Afin de respecter les accroches horaires des TGV et le cadencement des TER (15mn pour les omnibus et 30mn pour les intercitys), il n'est possible de passer qu'un seul train « Vauvert » par heure et par sens avec une bifurcation à niveau.

Les installations actuelles ne permettent donc pas d'absorber de trafic supplémentaire.

Toute augmentation de trafic dans cette zone s'accompagne de la création d'un raccordement dénivelé depuis la voie unique en provenance de Vauvert vers la voie 2 en direction de Nîmes.

#### 4.2.2.1 Scénario A1

Dans le cadre du scénario A1 le service initialement attendu sur ligne classique prévoit 8,5 trains par heure (dont 1 « voie unique »). De plus, 5 TGV circulant sur CNM toutes les 2 heures desservent la gare nouvelle de Nîmes TGV. Le respect des accroches horaires, déterminées par l'étude initiale, propose 3 sillons l'heure A et 2 sillons l'heure B suivante. Cette configuration se retrouve dans les 2 sens mais inversée. Ces sillons sont donc reportés sur ligne classique (puisque l'hypothèse de l'étude est qu'il n'y a pas de gare nouvelle TGV à Nîmes sur le CNM). Sortie (ou entrée) de LGV à Manduel, desserte de la gare de centre ville de Nîmes, emprunt de la ligne classique jusqu'à la bifurcation de Saint Césaire puis raccordement sur le CNM.

La mise en place de ce service ne peut donc être envisagée qu'avec une bifurcation dénivelée tout en présentant une occupation horaire maximale de 11,5 trains proche de la limite de capacité sur cette section de ligne que l'on peut en première approximation estimer à 12 trains à l'heure.

#### 4.2.2.2 Scénario C3

Dans ce scénario, le service initialement attendu sur ligne classique prévoit 9,5 trains par heure (dont 1 « voie unique ») et 1,5 TGV par heure pour CNM via la bifurcation de Saint Césaire.

La mise en place de ce service ne peut donc être envisagée qu'avec une bifurcation dénivelée tout en présentant une occupation horaire maximale de 11 trains proche de la limite de capacité de la section de ligne que l'on peut en première approximation estimer à 12 trains à l'heure.

#### 4.2.2.3 Conclusion

La mise en service d'un raccordement dénivelé à Saint Césaire est nécessaire pour absorber le trafic supplémentaire de cette zone pour les deux scénarios A1 et C3.

#### 4.2.3 Configuration de la ligne de Saint Césaire au raccordement au CNM

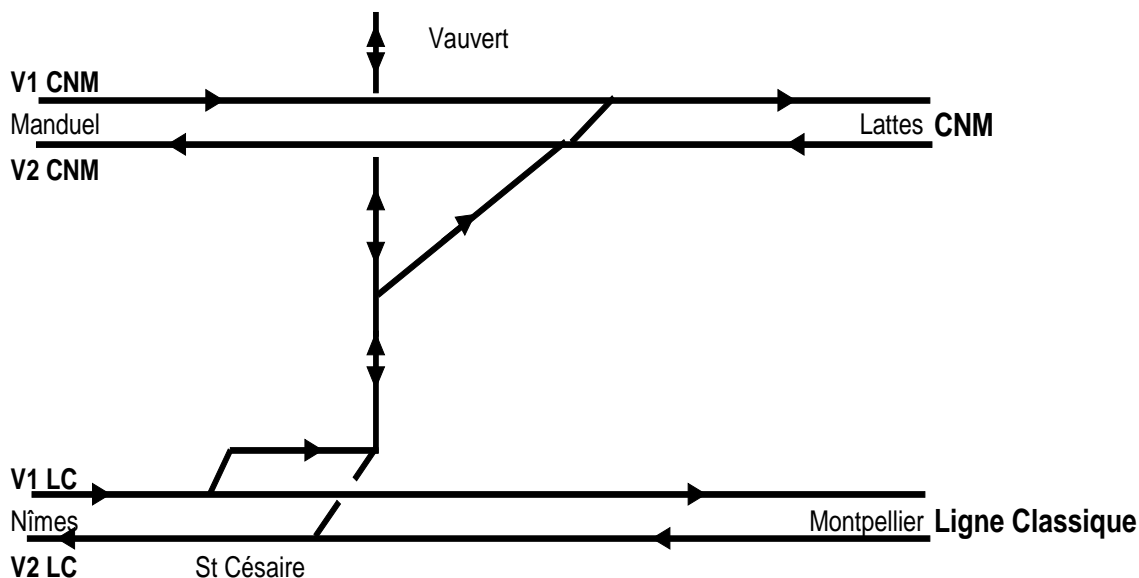
Cette partie de l'axe ferroviaire est comprise entre la bifurcation de Saint Césaire et le « décrochement » du raccordement au CNM proprement dit à la ligne classique desservant le Grau du Roi.

Pour cette partie de l'étude, la longueur de la voie entre la gare de Saint Césaire et le CNM a été estimée à 6 500 mètres.

##### 4.2.3.1 Analyse d'un schéma en voie unique

Afin de déterminer la configuration définitive de la ligne de raccordement, il était nécessaire d'analyser la capacité théorique du raccordement en configuration minimale c'est-à-dire à voie unique.

Le schéma simplifié ci-dessous représente les installations à minima.



Les hypothèses de vitesse retenues pour l'analyse sont les suivantes :

- Bifurcation de St Césaire franchie à 90 km/h
- 90km/h jusqu'à zone à voie unique
- 160km/h jusqu'à la bifurcation vers Vauvert et milieu du raccordement
- 220 km/h (zone d'accélération de 2km avant de rejoindre CNM)

Une fois la configuration définitive retenue, les vitesses pourront être différentes.

#### Temps d'occupation du raccordement.

Sur une zone à voie unique, le temps d'occupation de la partie de voie à parcourir est calculé pour une circulation de chaque sens.

A ce temps, il est nécessaire d'ajouter un temps de « nez à nez » comprenant, après dégagement de l'itinéraire par le 1<sup>er</sup> train, le temps de formation de l'itinéraire de sens inverse (estimé à 10 secondes), le temps d'observation de la signalisation à voie libre par le mécanicien du train de sens contraire (Khi estimé à 35s), plus le temps de parcours de ce train pour arriver sur la 1<sup>ère</sup> zone du raccordement.

On ajoute alors les temps de parcours sur la zone à voie unique

### **Différence des temps d'occupation**

Pour deux trains CNM les temps de parcours sont calculés sur la totalité de la zone à voie unique avec signalisation à voie libre. Les temps de parcours retenus prennent en compte le temps de formation des itinéraires, le temps d'observation des signaux par les mécaniciens (Khi), le temps de parcours, et le dégagement des zones ou appareils de voie.

Pour rejoindre le CNM, les TGV de sens impair, en provenance de Nîmes sur voie 1 LC, empruntent la bifurcation de Saint Césaire, une partie de la ligne à voie unique du Grau du Roi, puis le raccordement proprement dit qui les amène jusqu'à la jonction qui cisaille la V2 CNM avant de rejoindre la voie 1 CNM.

Dans le sens inverse, les TGV devant desservir Nîmes, sortent de CNM par la jonction, empruntent le raccordement puis la ligne à voie unique du Grau du Roi et rejoignent a voie 2 LC à Saint Césaire par la jonction dénivelée.

#### Pour les trains CNM

De voie 1 LC en amont de Saint Césaire jusqu'à dégagement de la traversée sur voie 2 CNM pour un train de sens impair.

De voie 2 CNM en amont de la bifurcation jusqu'à dégagement de la zone à voie unique à Saint Césaire pour un train de sens pair.

Dans ces conditions, le temps d'occupation du raccordement pour un aller retour en TGV entre la ligne classique Nîmes/Montpellier et le CNM est estimé à 14 minutes.

#### Pour les TER « Vauvert »

Depuis l'ouverture du signal après arrêt en gare de Saint Césaire jusqu'à dégagement de la bifurcation Vauvert/CNM pour un train de sens impair.

Depuis Vauvert, après ouverture des signaux vers Saint Césaire jusqu'à dégagement de la zone à voie unique à Saint Césaire pour un train de sens pair.

Pour un aller retour TER de et vers Vauvert, ce temps est estimé à 12 minutes.

La capacité maximale théorique du raccordement, correspondant à 47 mn est obtenue avec 5 TGV par heure tous sens confondus (35 mn) + 2 TER « Vauvert » (12 mn).

Hors insertion dans un trafic établi, cette capacité est atteinte dans le cadre du scénario A1, sans réelle marge de robustesse. Afin d'insérer les TGV « déroutés » dans le trafic de la ligne classique et sur le CNM, le raccordement doit donc être à double voie pour éviter les conflits d'insertion et de circulation sur CNM et LC, entre TER de /vers Vauvert et TGV.

Concernant le scénario C3, le nombre réduit de TGV et leur positionnement dans le cadre de l'étude initiale pourrait permettre d'envisager un raccordement à voie unique.

#### 4.2.3.2 Conclusion

Nous recommandons la réalisation d'une zone à double voie. Cette disposition, outre qu'elle permet de répondre aux besoins des 2 scénarios, peut aussi servir de zone « tampon » pour l'insertion des trains (soit sur le

CNM, soit sur la ligne classique) en cas de situation perturbée ou d'augmentation des capacités. Elle assure la robustesse de l'ensemble du dispositif en évitant de propager les irrégularités entre les systèmes CNM et ligne classique.

#### **4.2.4 Configuration du raccordement au CNM**

La fenêtre de cisaillement sur CNM (entre 1 train rejoignant cette ligne et un train circulant à sur voie 2 CNM) est estimée à 7 minutes.

##### 4.2.4.1 Scénario A1

Dans le cadre du scénario A1, 5 TGV et 6 trains du Fret circulent sur CNM toutes les 2 heures dans chaque sens soit un maximum de 3 TGV + 3 Fret = 6 trains par heure.

Dans le même temps, 5 TGV toutes les 2 heures (soit 3 TGV maxi par heure) desservent la gare de Nîmes, empruntant alors le raccordement CNM.

Les accroches horaires des TGV et le positionnement des sillons Fret de sens pair sur le CNM ne figurent pas dans l'étude initiale. Toutefois, compte tenu du nombre de trains concernés (3 maxi par heure soit 21 minutes de cisaillement du CNM) et sous réserve du positionnement des trains du Fret, un raccordement lourd de type dénivelé ne s'impose pas sur la base du volume de trafic connu. Donc un raccordement double, à niveau.

##### 4.2.4.2 Scénario C3

Dans le cadre du scénario C3, 5 TGV et 6 trains du Fret circulent sur CNM toutes les 2 heures dans chaque sens soit un maximum de 3 TGV + 3 Fret = 6 trains par heure.

Dans le même temps, 3 TGV toutes les 2 heures (soit 2 TGV maxi par heure) desservent la gare de Nîmes, empruntant alors le raccordement CNM.

Le respect des accroches horaires des TGV et le positionnement des sillons Fret ne génèrent pas de conflit particulier de circulation dans le cadre d'un raccordement à niveau.

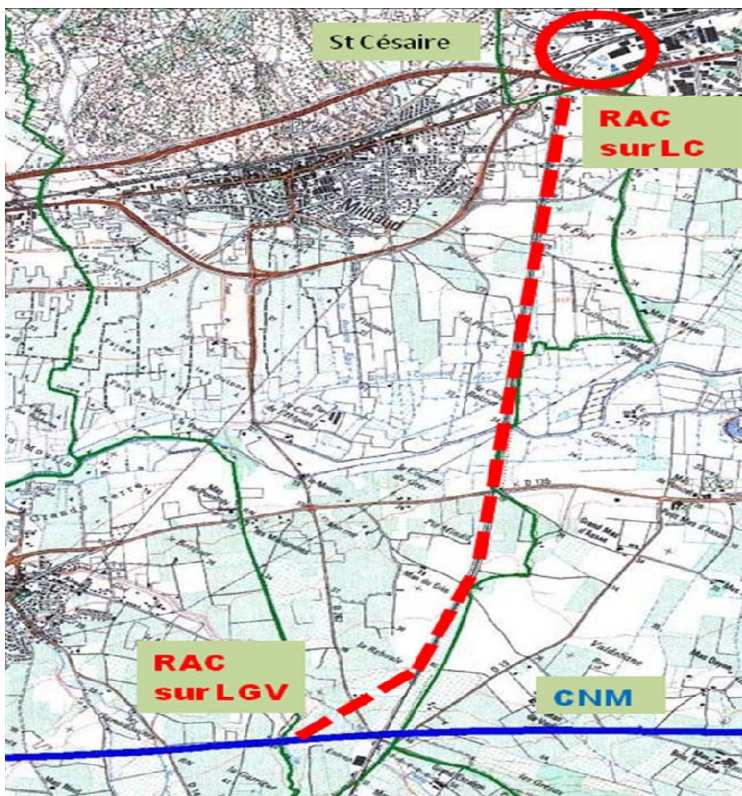
##### 4.2.4.3 Conclusion

Compte tenu du nombre de trains devant cisailer la voie 2 du CNM et des positionnements connus des trains sur le CNM, un raccordement à « niveau » s'avère suffisant. Toutefois, il est à noter que dans le cadre du scénario A1, les cisaillements représentent 21mn soit plus de 30% de taux d'occupation du graphique. Ce taux d'occupation de près de 30% est « limite ». Nous attirons donc l'attention de RFF sur le fait que toute modification future (soit positionnement des sillons sur CNM, soit augmentation de capacité sur CNM ou sur le raccordement) aura une incidence sur l'exploitation de ce raccordement.

## 5 Etudes infrastructure

Dans le cadre de la phase 1 de l'étude nous avons étudié ensuite les dispositions de tracé et de profil en long ainsi que les caractéristiques fonctionnelles du raccordement en repartant de la base de préconisations de l'analyse exploitation.

Le schéma d'implantation du raccordement étudié apparaît ci-dessous.



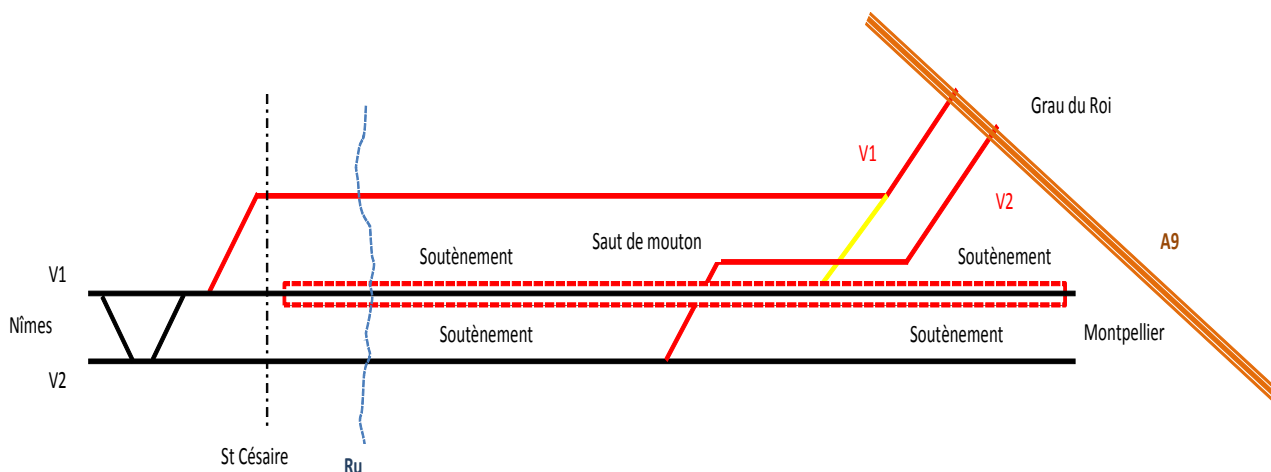
## 5.1 Bifurcation de Saint Césaire

La bifurcation dans cette zone devra se faire suivant des profils en long en dénivelé conformément aux conclusions de l'analyse exploitation. Nous avons alors étudié deux possibilités de franchissement de la ligne Nîmes Montpellier par le raccordement voie 2 vers CNM :

- Un franchissement sous la voie 1 Nîmes Montpellier
- Un franchissement au dessus des deux voies 1 et 2 Nîmes Montpellier.

### 5.1.1 Première analyse par dessous

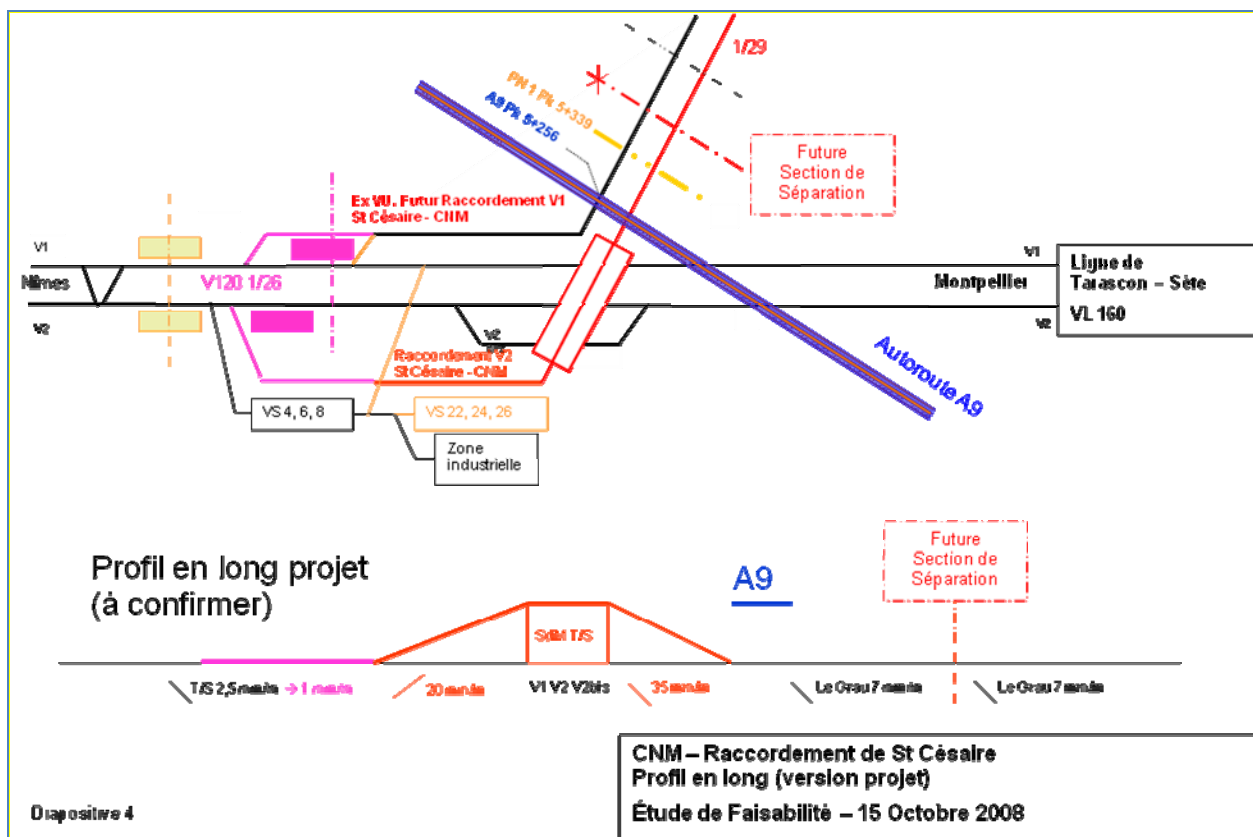
Le plus grand linéaire de voie pour permettre d'insérer le profil en long d'un saut de mouton étant sur l'axe de la ligne classique Nîmes/Montpellier, la première approche est de travailler sur cette partie en limitant l'ouvrage à un saut de mouton pour une voie. La principale difficulté est l'insertion d'une estacade permettant donc à la voie 1 de la ligne Nîmes Montpellier de franchir par-dessus la voie 2 de la ligne du Grau du Roi. Pour ce faire, compte tenu des contraintes de franchissement par-dessus de l'autoroute A9 aussi bien sur la ligne du Grau du Roi que celle de Nîmes Montpellier, il est envisagé un schéma de bifurcation du type esquissé ci-dessous.



La première analyse de tracé démontre qu'il faut imposer des déclivités de l'ordre de 15 à 20 ‰ sur la ligne Nîmes Montpellier pour éviter d'avoir à reprendre la zone de la gare de Saint Césaire par elle-même. Cette contrainte imposée sur l'axe ferroviaire Nîmes/Montpellier n'est pas satisfaisante car elle imposerait un point dur au niveau de l'exploitation sur l'axe. Européen Metz-Narbonne, actuellement à 8 ‰. Cette première solution technique a donc été abandonnée avant le stade des études de tracé détaillées.

### 5.1.2 Deuxième approche par dessus

Cette deuxième approche a été faite en adaptant le profil en long de l'axe qui supporte le moins de trafic à savoir l'axe Nîmes/Grau du Roi. Le principe de base de la bifurcation appliqué dans l'hypothèse de conservation du profil en long Nîmes Montpellier est représenté sur le schéma ci-après.



Avant de confirmer ces dispositions par une étude détaillée, nous avons fait une première esquisse de faisabilité.

Le profil en long au niveau des premiers calculs ressort à 20 mm par mètre pour franchir les voies de l'axe Nîmes Montpellier puis une fois les voies franchies, une pente de 35 mm par mètre doit être prévue pour pouvoir revenir au niveau de la plateforme de la ligne du Grau du Roi qui elle dans cette partie se trouve également en pente de 7 mm par mètre.

Cette solution de franchissement impose de déposer les voies de services 22, 24 et 26.

### 5.1.3 Prise en compte du déplacement de la halte de St Césaire

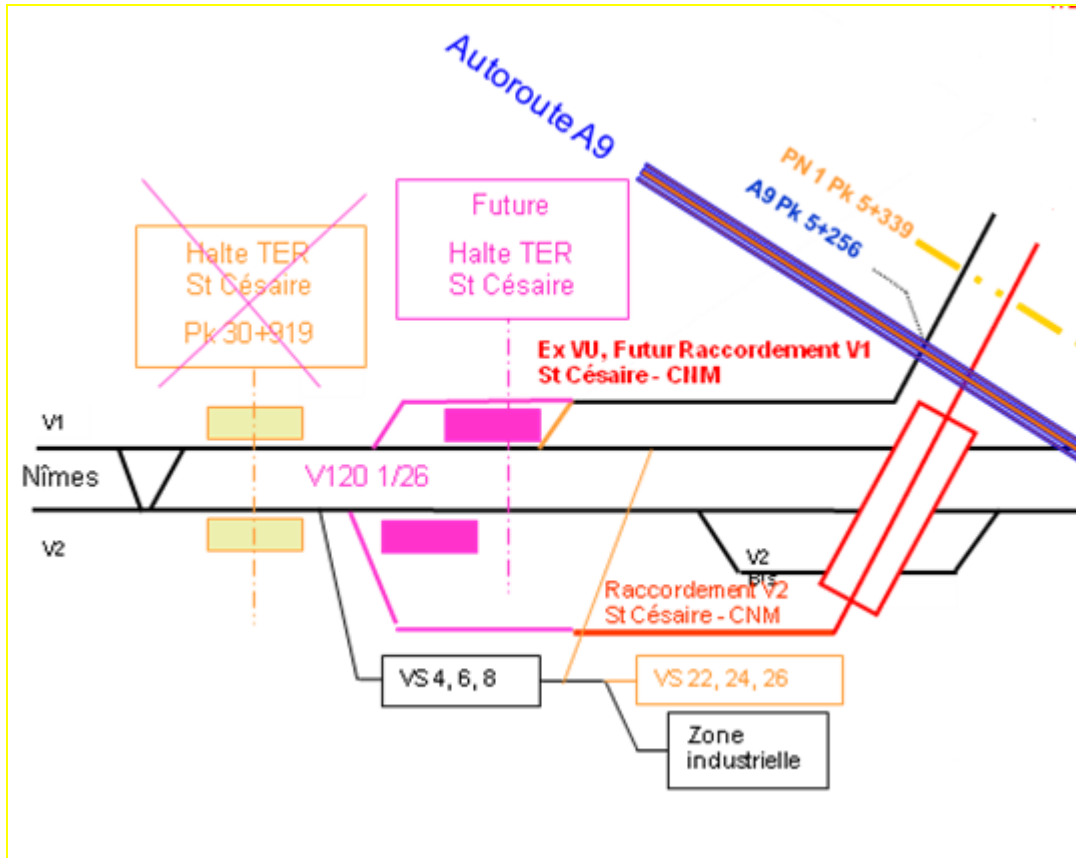
La prise en compte du déplacement de la halte et l'optimisation des vitesses à ce stade de l'étude est représentée dans le schéma ci-après.

Les impacts relatifs aux voies de service 22, 24 et 26 restent les mêmes. L'optimisation des vitesses sur le raccordement induit l'utilisation du nouveau quai de la halte pour les dessertes de la halte à la fois pour les missions Nîmes vers Montpellier que pour celles de Nîmes vers Vauvert /Le Grau du Roi.

La vitesse reste à 120 km/h avec une accélération sur le raccordement au CNM proprement dit.



La desserte de la zone industrielle reste sauvegardée.

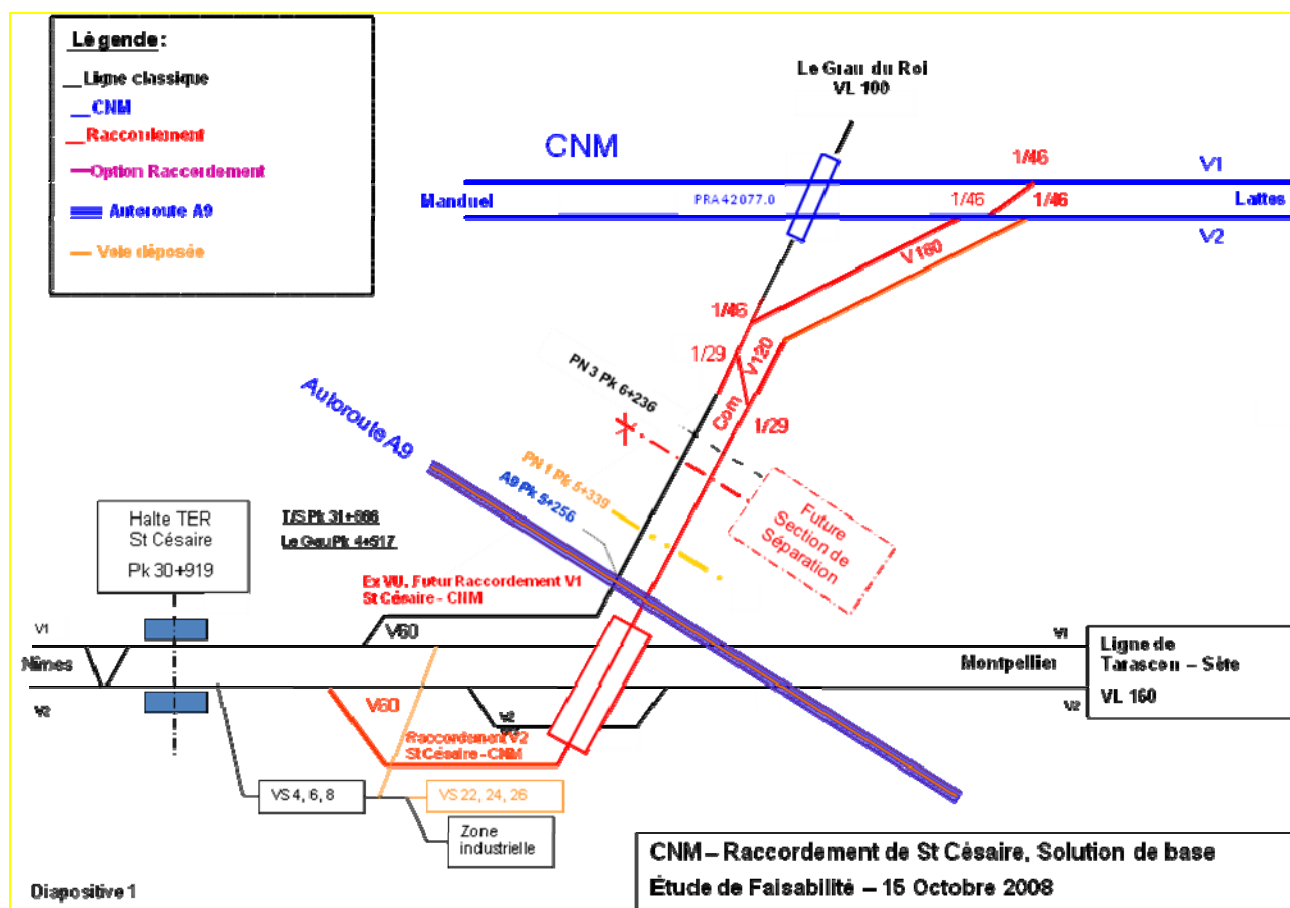


## 5.2 De la bifurcation de Saint Césaire au raccordement

Depuis la bifurcation de Saint Césaire jusqu'au raccordement avec le CNM, les études d'exploitation montrent qu'une double voie est nécessaire. Le point de passage délicat au sens du présent domaine d'étude est le passage sous l'autoroute A9. Un point d'interrogation hors du champ de la présente étude sera l'existence d'un passage niveau avec une chaussée à deux fois deux voies.

Elle présentera probablement des problèmes dans les zones de remblais édifiés au niveau des lieux dits « La Planque », « Callambert », le « Clos Boisset » et « Gratte Fer » ainsi qu'au passage du Vistre en ce qui concerne les aspects hydrauliques.

Le schéma simplifié de la ligne du Grau du Roi est repris ci-dessous à titre de rappel. Le débranchement du raccordement de la ligne classique se fera environ 4 km après le franchissement de l'autoroute A9 soit vers le PK 9,300 de la ligne du Grau du Roi au niveau du Mas du Grès.



Un problème particulier assez important apparaît au Pk 5+339 avec le PN 1 avec l'intersection avec une voirie à deux fois deux voies. Il semble a priori que le moment de circulation et la vitesse 160 Km/h implique un passage dénivelé qui figure dans l'estimation finale.

### 5.3 Le raccordement proprement dit

Le raccordement proprement dit se fera en double voie « à plat », suivant les dispositions retenues dans les études d'exploitation.

Pour limiter au maximum les impacts environnementaux, il a été prévu d'utiliser des rayons de courbure minimum de l'ordre de 1000 mètres qui reste compatible avec une vitesse de 160 km/h.

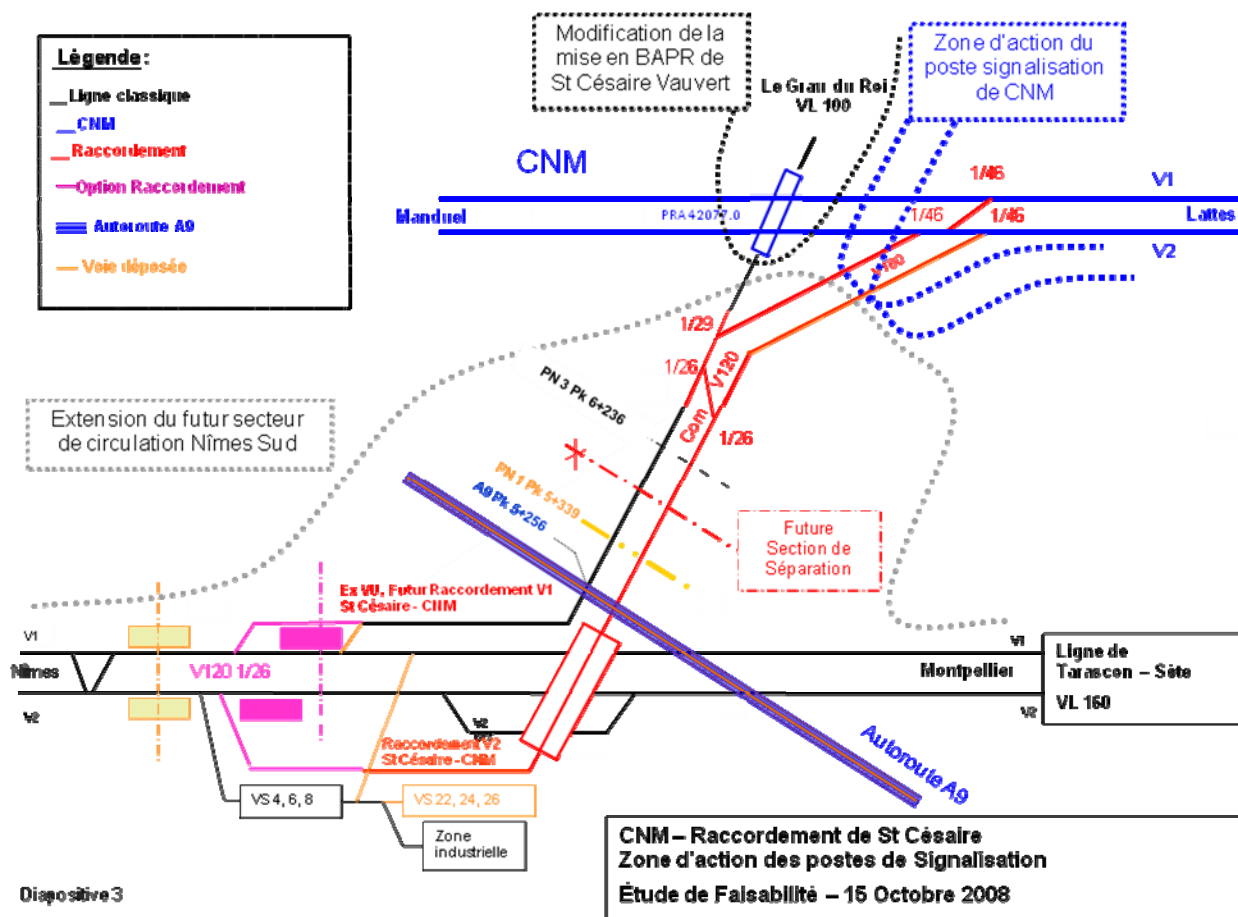
Le plan et les profils correspondants sont fournis en annexe2

### 5.4 Signalisation et énergie

#### 5.4.1 Signalisation

Il apparaît qu'en termes de signalisation il faut adapter le cantonnement actuel utilisé sur la ligne du Grau du Roi pour pouvoir assurer l'écoulement du trafic induit par la mise en place du raccordement au contournement de Nîmes Montpellier. Le périmètre de cette adaptation va influencer l'extension du futur secteur de circulation Nîmes Sud, et la zone d'action du poste de signalisation de CNM.

Le schéma suivant définit ces zones d'interférences.



### 5.4.2 Energie

La section de séparation entre le 1500 volts et le 25 000 volts est prévue directement sur la partie de la ligne du Grau du Roi entre le franchissement de l'A9 et le début du raccordement proprement dit. L'alimentation de la partie 25kV sera faite en antenne depuis CNM.

En effet, dans l'avenir si une électrification était envisagée sur la ligne du Grau du Roi, elle le serait en 25 000 volts. En outre la desserte en antenne est plus facile au niveau énergie proprement dite en 25 000 volts qu'en 1500 volts. Il est donc préférable sur l'axe ferroviaire Saint Césaire/raccordement au CNM, d'avoir une alimentation de traction électrique en 25 000 volts au plus près de la bifurcation.

## 5.5 Conclusion des études infrastructure

En conclusion il peut être considéré que :

- La bifurcation de Saint Césaire devra être en double voie et avec des profils en long dénivelés présentant des rampes de l'ordre de 20 /<sub>00</sub> et des pentes de l'ordre de 35°/<sub>00</sub>;
- La partie de la ligne classique du Grau du Roi entre la bifurcation de Saint Césaire et le début du raccordement sur CNM devrait être en double voie ;
- Le raccordement au CNM proprement dit devrait être en double voie « à plat ».

La vitesse de circulation proposée est sur la bifurcation de 120 km/h jusqu'à la section de séparation 1,5/25 kV, puis de 160 km/h jusqu'au raccordement sur CNM proprement dit pour limiter les temps d'insertion sur la LGV au maximum.

L'implantation de la section de séparation 1500/25000 est proposée après le PN1 sur la ligne du Grau du Roi au plus près de la bifurcation de St Césaire.

Une attention particulière doit être portée à l'existence de trois passages à niveau dont les moments devront être recalculés et leur classement vérifié afin de contrôler leur criticité nouvelle en fonction des dispositions nouvelles envisagées.

## 6 Analyse environnementale des aménagements proposés

Cette partie est développée dans l'annexe 3 du présent rapport.

## 7 Chiffrage des aménagements

Le chiffrage des aménagements a été réalisé sur la base de l'étude de tracé et de profil joint au présent rapport (annexe 2) , il comprend :

- Les 3 raccordements à double voies :
  - Sur la ligne Tarascon Sète au niveau de la halte de St Césaire, avec construction d'un saut de mouton.
  - Sur la ligne Nîmes Le Grau du Roi vers CNM
  - Sur le contournement Nîmes Montpellier (CNM)
- La mise en double voie de la ligne du Grau du Roi entre les deux raccordements avec la modification des ouvrages d'art et des passages à niveau.
- L'électrification en 25 kv de la portion à double voie de la ligne du Grau du Roi et du raccordement sur CNM.
- La création d'une section de séparation à la sortie du raccordement de St Césaire.
- La suppression du PN1
- Le remaniement des installations (voies, caténaires 1500v, signalisation et télécommunications) en gare de St Césaire.

Le détail par poste de cette estimation s'élevant à **140,3 M€** figure dans le tableau ci-après.

### 7.1 Génie civil

Nous avons estimé à la fois les travaux de libération d'emprises, de génie civil de manière forfaitaire hors ouvrage d'art et les ouvrages d'art séparément dont le saut de mouton de St Césaire pour un montant de 12 M€ et la suppression du PN1 par PRO. Le total d'élève à 56 M€ en montant MBP.

Nature		Quantités	Coûts Unitaires	Coûts c.e. 06/2007
<b>Acquisitions Libérations</b>				
zone rurale	Ha	5,6	8 400	47 040
<b>zone périurbaine</b>	Ha	4	75 000	300 000
<b>bâti</b>	U	1	1 000 000	1 000 000
<b>Déplacement réseaux</b>	Km	3	105 000	315 000
<b>Archéologie</b>	Ha	9,6	3 400	32 640
<b>Bâtiments de service</b>				
				1 100 000
<b>Génie Civil</b>				
élargissement de plateforme pour DV	Km VU	6,27	3 700 000	23 199 000
création de double voie	Km DV	1,2	5 800 000	6 960 000
<b>Ouvrage d'art</b>				
Saut de mouton	V1+V2 TS	1	12 023 150	12 023 150
Elargissement OA VU	VU>DV	5	500 000	2 500 000
ouvrage de suppression PN1		1	3 600 000	3 600 000

SAV			10%	5 107 683
<b>TOTAL</b>				<b>56 137 473</b>

## 7.2 Voies et appareils

Nous avons estimé à la fois les travaux sur voie exploitée et sur la partie CNM. Le total d'élève à 22 030 590 € en montant MBP.

Nature		Quantités	Coûts Unitaires	Coûts c.e. 06/2007
<b>Voies et appareils</b>				
Dépose de voie courante VP	ml	130	100	13 000
Pose de voie courante VP	ml	13140	660	8 672 400
Régénération voie VU	ml	4620	450	2 079 000
Dépose voie courante VS	ml	1820	55	100 100
Pose voie courante VS	ml	600	380	228 000
Dépose Adv (VP) à St Césaire	U	2	25 653	51 306
Dépose Adv (VS) à St Césaire	U	14	47 878	670 292
Pose Adv (VS) à St Césaire	U	7	90 000	630 000
Pose Adv de rac.	2X1/26PF	2	805 789	1 611 578
Pose Adv Com	tg 0,085	1	245 420	245 420
Pose Adv de protection	2Xtg 0,11L	2	184 065	368 130
Pose Adv de com	2X1/26PF	2	805 789	1 611 578
Pose Adv de rac.	1/29 PF	1	873 282	873 282
Pose Adv de rac. CNM	1/46 PM	2	1 211 626	2 423 252
Pose Adv de com. CNM	1/46 PM	2	1 211 626	2 423 252
Doublement PN (platelage)	3 PN			30 000
<b>TOTAL</b>				<b>22 030 590</b>

## 7.3 Génie électrique

Nous avons estimé à la fois les travaux sur voie exploitée et sur la partie CNM. nNous avons tenu compte du fait que la commande serait incluse dans le PCD de la CCR à Montpellier et donc nous n'avons pas compté d'IHM Mistral. Le coût du PIPC a été chiffré par élément. Le total d'élève à 25 M € en montant MBP.

Nature		Quantités	Coûts Unitaires	Coûts c.e. 06/2007
<b>Signalisation</b>				
PIPC	ci-dessous			
Aiguilles	U	12	320 000	3 840 000
Signaux	BAL	18	280 000	5 040 000
Suppression du PN 1		forfait	400 000	400 000
Suppression PN 3		forfait	400 000	400 000
Modification du PN 5		forfait	900 000	900 000
Modification du PN 7		forfait	500 000	500 000
Incidence cantonnement	forfait		2 300 000	2 300 000
Déviations des réseaux (yc traversées sous voies)	Km	12	250 000	3 000 000
IHM Mistral	incluse dans PCD CCR			
Nature		Quantités	Coûts Unitaires	Coûts c.e. 06/2007
<b>Alimentation/Caténaires</b>				
Remaniement caténaires T/S	Km	2,9	400 000	1 160 000
Equipement racc V1+V2 TS	U	1	100 000	100 000
Pose caténaire 1500V	Km	3	220 000	660 000
Section séparation	U	1	1 200 000	1 200 000
Pose caténaire 25 kV	Km	13	170 000	2 210 000
PMP	U	1	1 100 000	1 100 000
Aires de montage TS	U	2	707 894	1 415 788
<b>Télécommunications</b>				
Artères câbles et mise en câbles	Km	2	300 000	600 000
Téléphonie ferroviaire, transmission, CFTU, radio, contrôle d'accès, artères câbles	Km	2	260 000	520 000
			10%	2 534 579
<b>TOTAL</b>				<b>25 345 788</b>



## 7.4 Récapitulation

La récapitulation par poste est résumée dans le tableau ci dessous.

	MBP	TOTAL avec PAI MOE MOA
lot 1: Travaux sur T/S jusqu'à A9	45 582 000	58 358 179
lot 2: Travaux liés halte St Césaire	3 024 750	3 872 557
lot 3: Doublement VU	29 827 900	38 188 362
lot 4: Raccordement sur CNM	25 079 200	32 108 649
<b>Total</b>	<b>103 513 850</b>	<b>132 527 747</b>

**Le montant global des investissements du raccordement s'élève à 132 M€ en valeur juin 2007.**

## 8 Etude des temps de parcours.

A partir des aménagements qui seront proposés au niveau de l'infrastructure, les nouvelles données INFRA ont été saisies dans l'outil IngeTime. Grâce à cette modélisation nous avons calculé avec précision les temps de parcours correspondants à chaque itinéraire emprunté depuis la bifurcation des Angles jusqu'à la gare nouvelle de Montpellier.

Le calcul a été réalisé sur les itinéraires suivants :

- Bifurcation des Angles - gare de Nîmes Centre - Saint-Césaire - raccordement via la voie unique vers Le Grau du Roi - CNM - gare nouvelle de Montpellier
- Bifurcation des Angles - gare nouvelle de Nîmes (Manduel) - CNM - gare nouvelle de Montpellier
- Bifurcation des Angles - gare de Nîmes Centre - raccordement direct au CNM à l'Est de Lunel - CNM - gare nouvelle de Montpellier

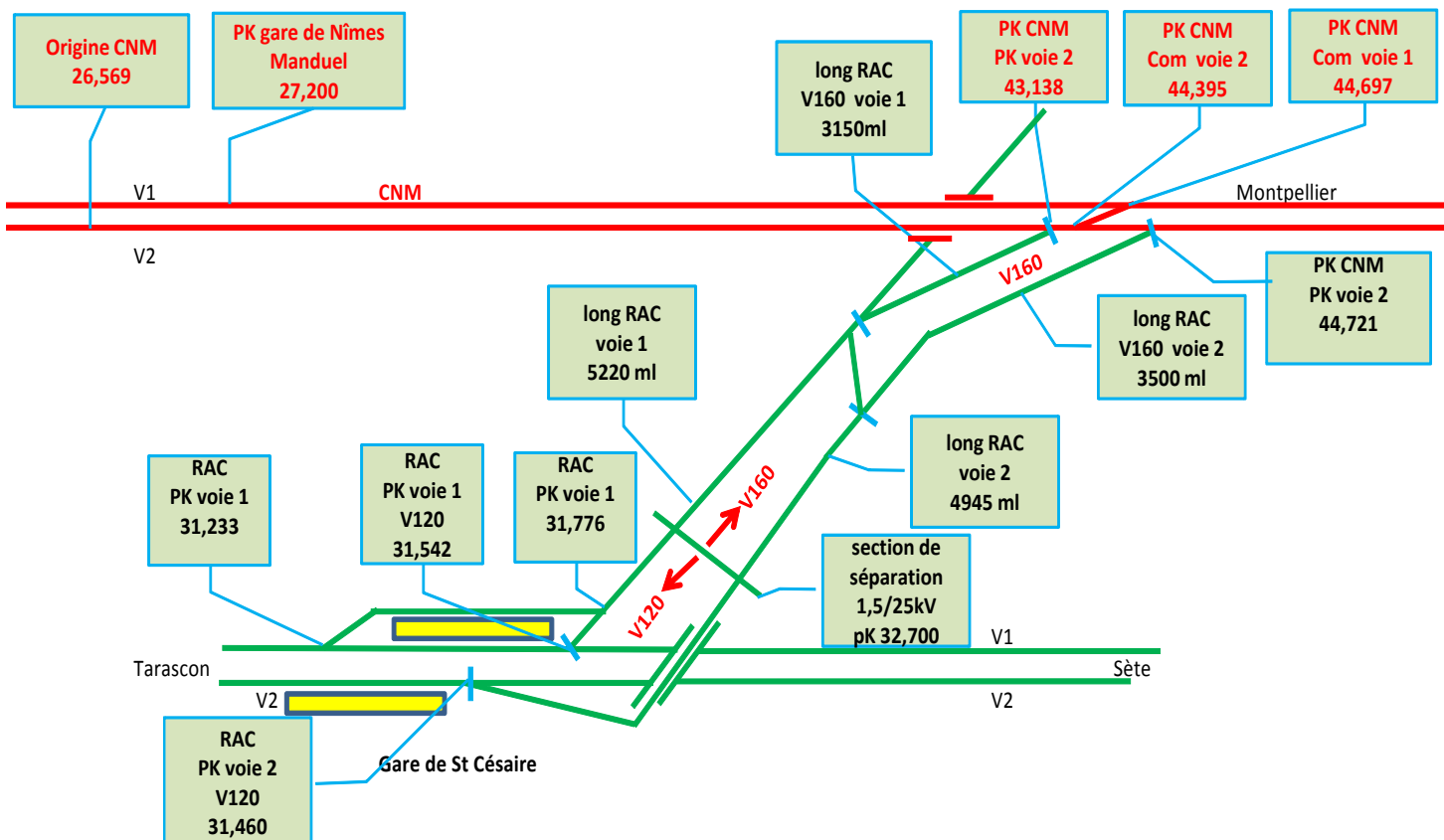
Pour chacun de ces itinéraires, Nous avons calculé les temps de parcours TGV sur la base des vitesses permises sur les lignes classiques et selon trois hypothèses de vitesse sur le CNM, à savoir :

- 220 km/h
- 300 km/h
- 320 km/h.

### 8.1 Hypothèses de calcul des temps de parcours

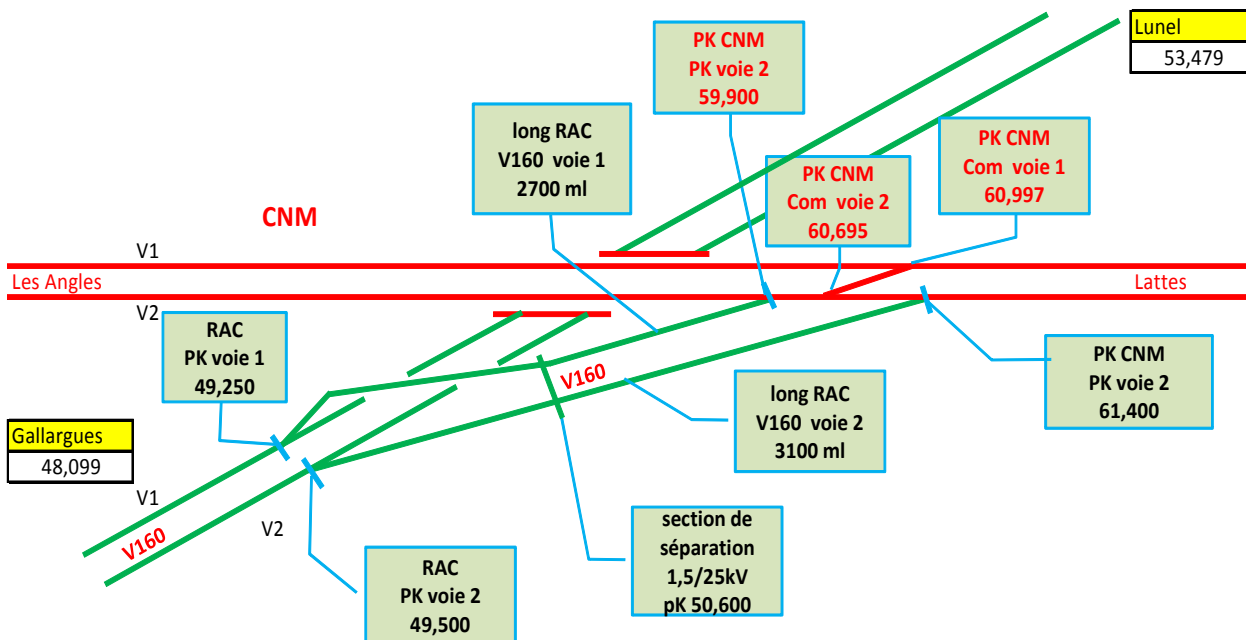
Les hypothèses des calculs de temps de parcours sont résumées sous forme de schémas explicatifs ci après

### 8.1.1 Calcul des temps de parcours via le raccordement de St Césaire



### 8.1.2 Calcul des temps de parcours via le raccordement de Lunel

Une esquisse du raccordement de Lunel a permis de déterminer ces points kilométriques moyens.

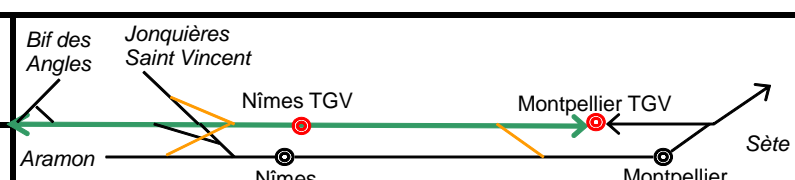
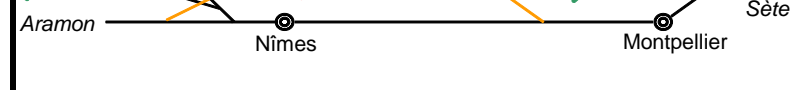


### 8.1.3 Résultats du calcul de temps

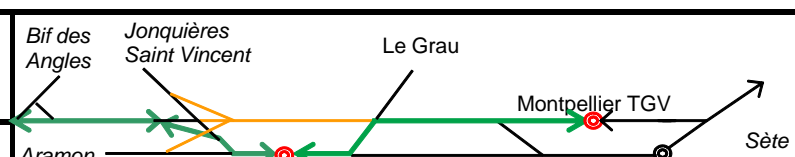

Nous joignons en annexe 3 au rapport les 9 calculs détaillés avec indication du temps de parcours global ainsi que des temps de parcours partiels entre les différents points de jalonnement.

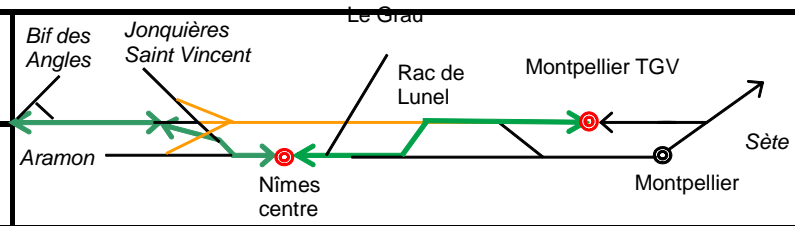
Le tableau comparatif permettant de comparer les données des différentes marches-types en fonction des itinéraires empruntés et des vitesses-limites pratiquées est fourni ci-dessous.

Les parcours simulés des trains sont repérés en vert, les gares desservies en rouge.

		TGV Destination/Origine Montpellier TGV via Nîmes TGV avec Arrêt à Montpellier TGV		Temps de Parcours	Km	
Ligne CNM	Aller					76455
	Retour					75971
	Aller	Vitesse maximale 220 km/h			24:07	
		Vitesse maximale 300 km/h			21:06	
		Vitesse maximale 320 km/h			20:44	
	Retour	Vitesse maximale 220 km/h			24:43	
Vitesse maximale 300 km/h			21:38			
Vitesse maximale 320 km/h			21:15			

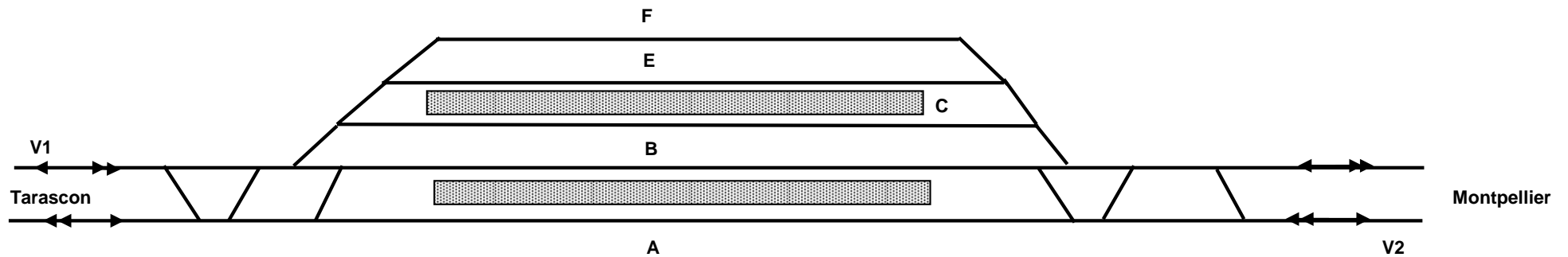
La colonne delta en mn représente l'allongement de temps par rapport à la solution directe avec arrêt à Nîmes Manduel TGV.

		TGV Destination/Origine Montpellier TGV via Nîmes centre et Rac St Césaire arrêt Nîmes centre			Temps de Parcours	Km	Delta
Ligne classique	Aller					86517	
	Retour					84051	
	Aller	Vitesse maximale 220 km/h			31:58		7:51
		Vitesse maximale 300 km/h			30:05		8:59
		Vitesse maximale 320 km/h			29:54		9:10
	Retour	Vitesse maximale 220 km/h			33:16		8:33
Vitesse maximale 300 km/h			31:25		9:47		
Vitesse maximale 320 km/h			31:14		9:59		

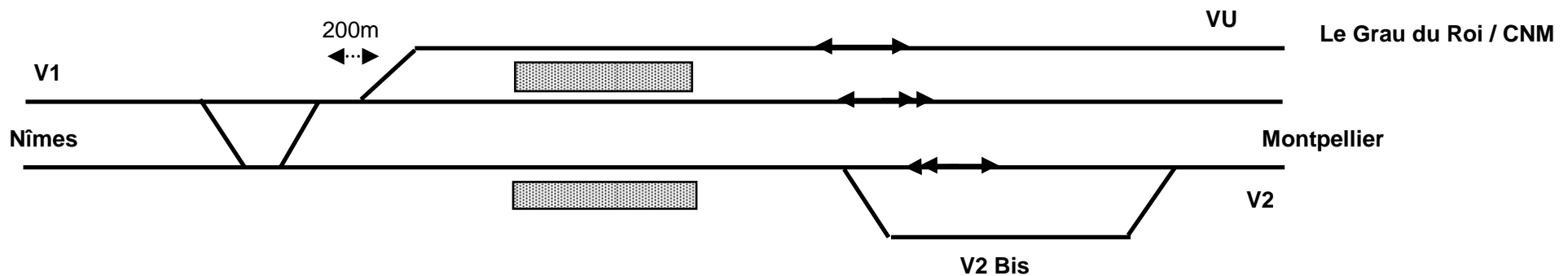
TGV Destination/Origine Montpellier TGV via Nîmes centre et Rac Lunel		Temps de Parcours	Km	Delta
Ligne classique			81559	
			80067	
Aller	Vitesse maximale 220 km/h	31:23		7:16
	Vitesse maximale 300 km/h	30:45		9:39
	Vitesse maximale 320 km/h	30:43		9:59
Retour	Vitesse maximale 220 km/h	31:59		7:16
	Vitesse maximale 300 km/h	31:23		9:45
	Vitesse maximale 320 km/h	31:23		10:08

## Annexe 1

### Schéma simplifié - Gare de Nîmes



### Schéma simplifié – Bifurcation de St Césaire actuelle





## ANNEXE 2 plans et profils en long.



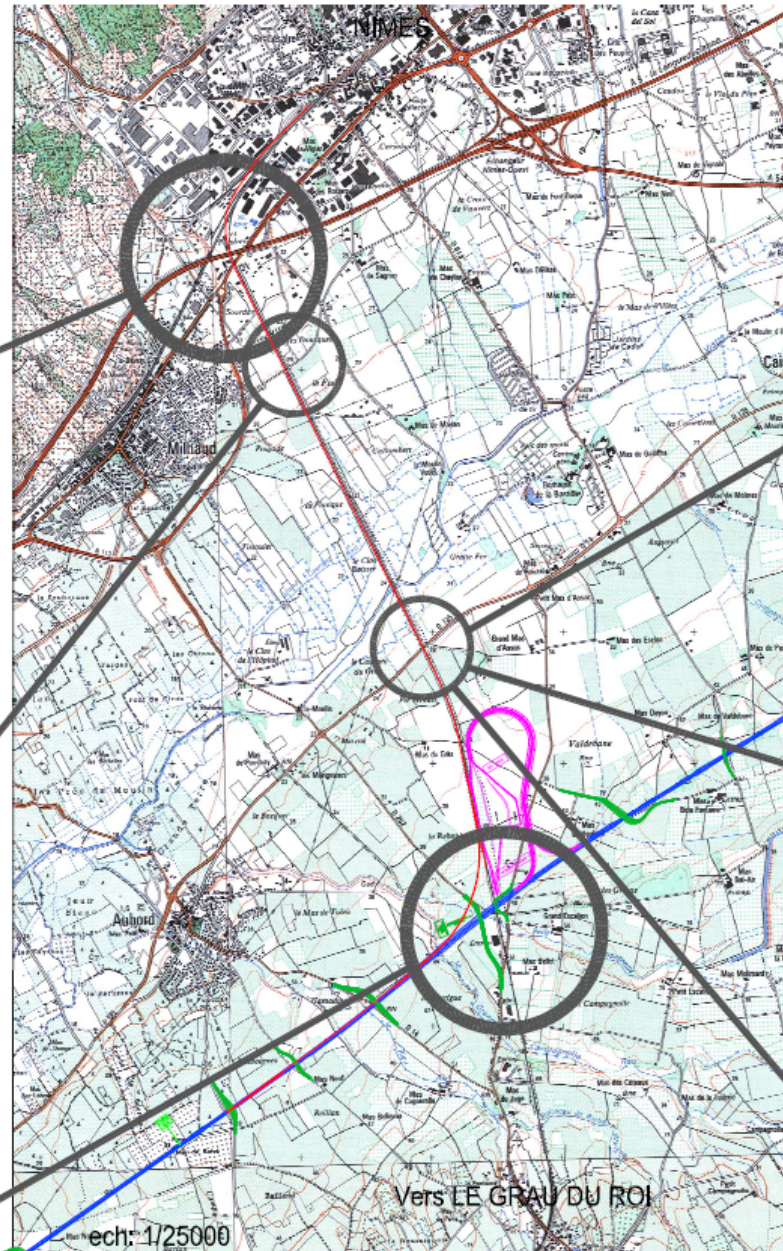
AUTOROUTE A9 Km 5+256 + PN 1 Km 5+335  
 création pont route largeur 24m en place du PN1



PN 3 (vc) Km 6+236  
 création pont route largeur 7m en place du PN3



PN 7 (CD 262) Km 10+704



PN 5 (CD 135) Km 8+598  
 vue vers Aubord



PN 5 (CD 135) Km 8+598  
 création pont route largeur 10m en place du PN5



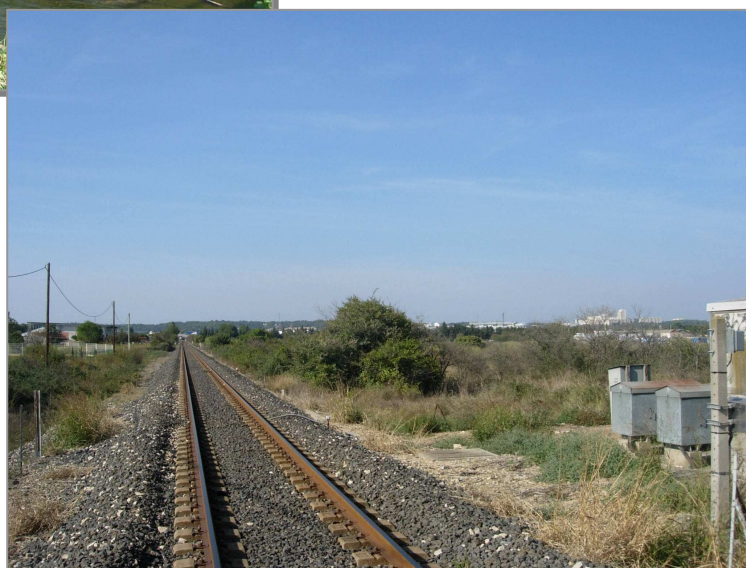
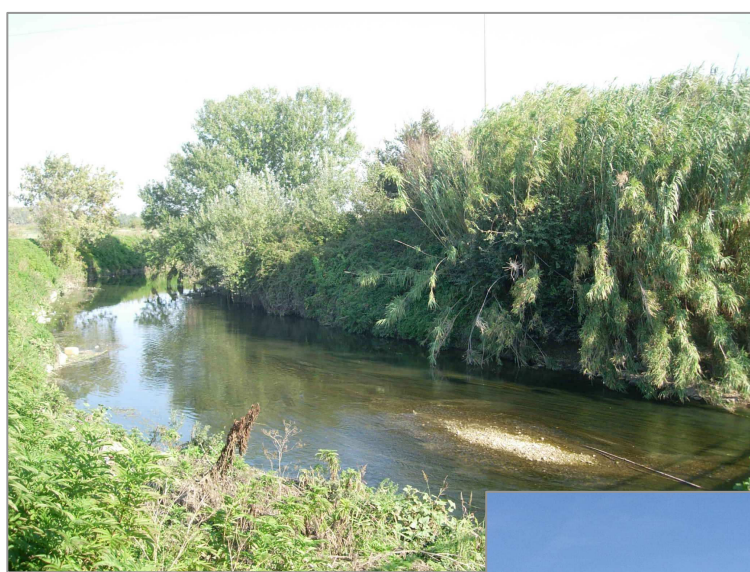
PN 5 (CD 135) Km 8+598



## ANNEXE 3 – note environnementale

**ETUDE DU RACCORDEMENT ENTRE LE CNM ET LA  
LIGNE CLASSIQUE A L'OUEST DE NIMES**

**NOTE ENVIRONNEMENTALE**



*Novembre 2008*

# ETUDE DU RACCORDEMENT ENTRE LE CNM ET LA LIGNE CLASSIQUE A L'OUEST DE NIMES

## NOTE ENVIRONNEMENTALE

<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>3</b>
<b>2. DESCRIPTION DU MILIEU PHYSIQUE.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Topographie</b>	<b>3</b>
<b>2.2 hydrogéologie</b>	<b>7</b>
2.2.1 Nappe aquifère	7
2.2.2 Captages pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP)	9
<b>2.3 Hydrographie, hydraulique, hydrologie</b>	<b>9</b>
2.3.1 Le Vistre	10
2.3.2 Les affluents du Vistre	13
2.3.3 Qualité des cours d'eau	15
2.3.4 Autres cours d'eau et écoulements	16
<b>2.4 Structures et outils d'intervention pour la gestion des cours d'eau</b>	<b>17</b>
2.4.1 Le Syndicat Mixte du bassin versant du Vistre	17
2.4.2 Syndicat Mixte d'Etude et de Gestion de la Nappe de la Vistrenque et le SAGE « Bassin versant du Vistre – Nappes de la Vistrenque et des Costières »	17
2.4.3 Plan d'Action et de Prévention des Inondations (PAPI) du Vistre	18
<b>3. ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX.....</b>	<b>19</b>
<b>3.1 Milieux naturels</b>	<b>19</b>
<b>3.2 Liste non exhaustive des espèces présentes ou susceptibles d'être présentes à proximité immédiate du projet</b>	<b>21</b>
<b>4. ENJEUX DU MILIEU HUMAIN .....</b>	<b>27</b>
<b>4.1 Habitations, occupation agricole du sol</b>	<b>27</b>

4.1.1	Zone de la Costière	27
4.1.2	Zone de la plaine du Vistre	27
4.1.3	Connexion à St-Césaire	28
<b>4.2</b>	<b>Monuments historiques – Archéologie - Paysage</b>	<b>30</b>
4.2.1	Monuments historiques	30
4.2.2	Archéologie	30
4.2.3	Paysage	32
<b>4.3</b>	<b>Urbanisme réglementaire</b>	<b>33</b>
4.3.1	Commune de Aubord	33
4.3.2	Commune de Milhaud	33
4.3.3	Commune de Nîmes	35
<b>4.4</b>	<b>Sites SEVESO</b>	<b>35</b>

## TABLE DES CARTES

*Carte 1 : Localisation du Projet*

*Carte 2 : Altimétrie*

*Carte 3 : Hydrogéologie Hydraulique*

*Carte 4 : Enjeux écologiques*

*Carte 5 : Occupation du sol*

*Carte 6 : Archéologie Paysage*

*Carte 7 : Urbanisme règlementaire et servitudes*

## 1. INTRODUCTION

---

Cette note environnementale accompagne l'étude de faisabilité du projet de raccordement ferroviaire entre le CNM et la ligne classique à l'Ouest de Nîmes.

En s'appuyant sur les caractéristiques principales du milieu naturel et humain du secteur concerné par le projet, la note environnementale fait ressortir les composantes les plus sensibles du milieu naturel et humain (enjeux) et identifie les contraintes environnementales à prendre en compte dans la définition du projet.

Ce travail préliminaire permet d'aider à la définition d'un projet d'aménagement le moins pénalisant possible pour l'environnement naturel et humain.

Le secteur étudié correspond à la zone d'influence potentielle du projet.

## 2. DESCRIPTION DU MILIEU PHYSIQUE

---

### 2.1 TOPOGRAPHIE

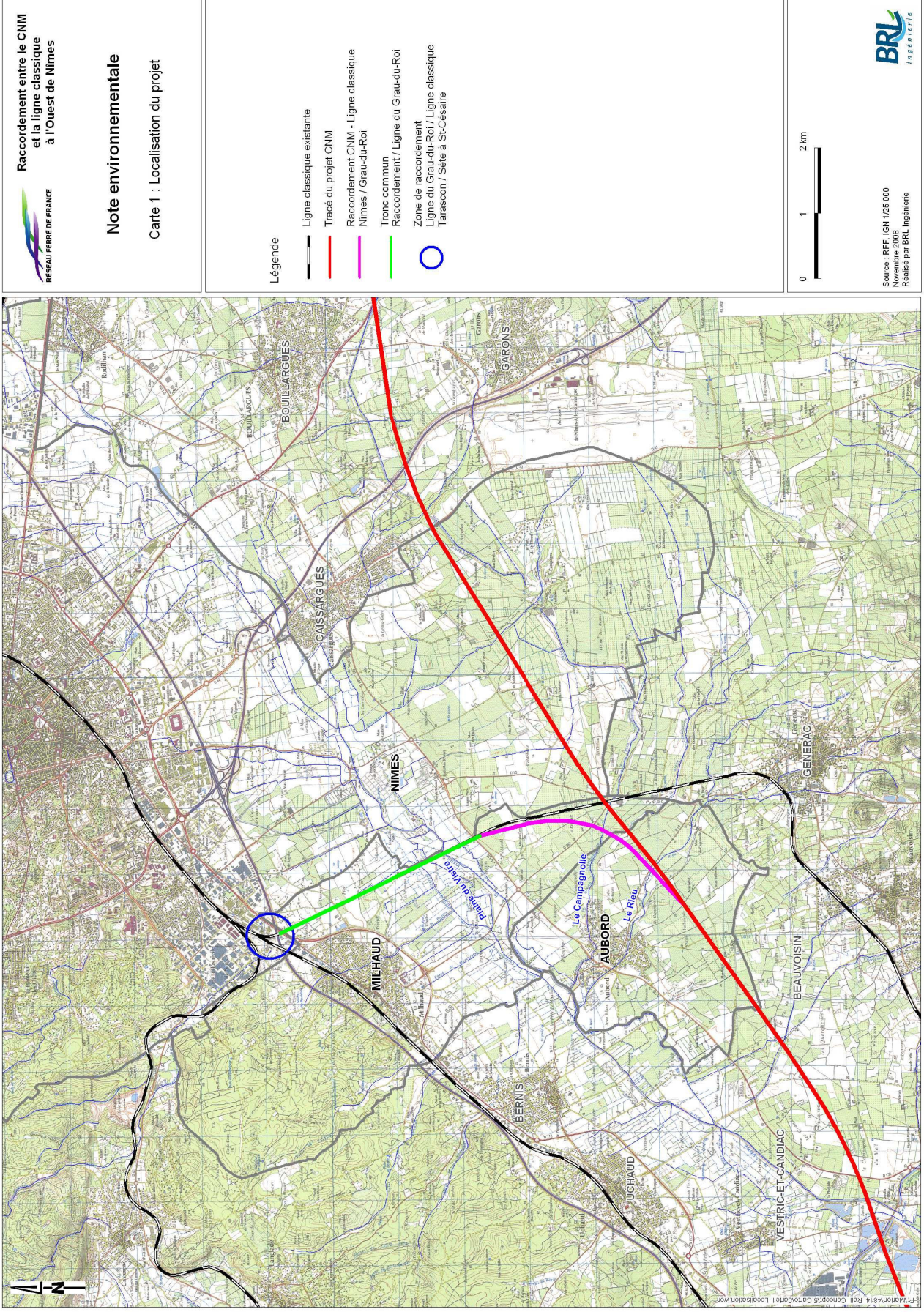
*Carte 1 : Localisation du Projet*

*Carte 2 : Altimétrie*

La zone d'étude est localisée au Sud-Ouest de l'agglomération de Nîmes (30) entre le relief de la Costière, la plaine du Vistre, et les contreforts du massif des Garrigues au Nord. Son altitude moyenne varie peu (entre 45 m et 35 m). Les communes concernées par l'hypothèse de raccordement d'une longueur d'environ 7.5 km sont : Aubord, Milhaud et Nîmes.

Les principaux cours d'eau recoupés par le tracé au droit de la ligne classique Nîmes-Le Grau du Roi sont le Vistre, le Rieu et le Campagnolle au droit du CNM.

La plaine du Vistre est globalement caractérisée par la présence de bras et cheminements faiblement drainés, alimentés par les affluents du massif des Garrigues au Nord mais aussi par ceux du massif de la Costière au Sud.

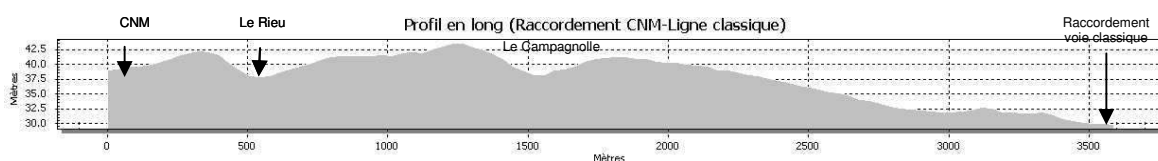


Le projet ferroviaire se décompose en trois parties :

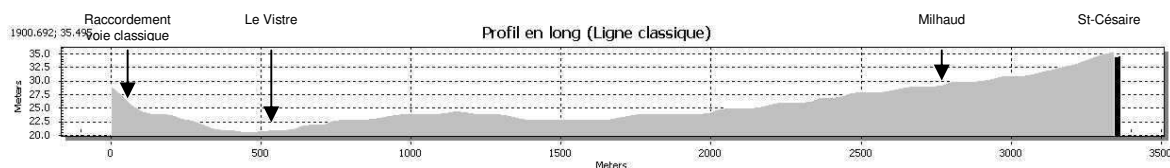
- la connexion de la ligne classique à l'Ouest de Nîmes au niveau du quartier de Saint-Césaire.
- La création d'un raccordement entre le CNM et la ligne classique sur les communes de Aubord (1.6 km) et de Milhaud (2 km),
- le doublement de la ligne classique à partir du raccordement entre Milhaud et Nîmes (3.3 km),

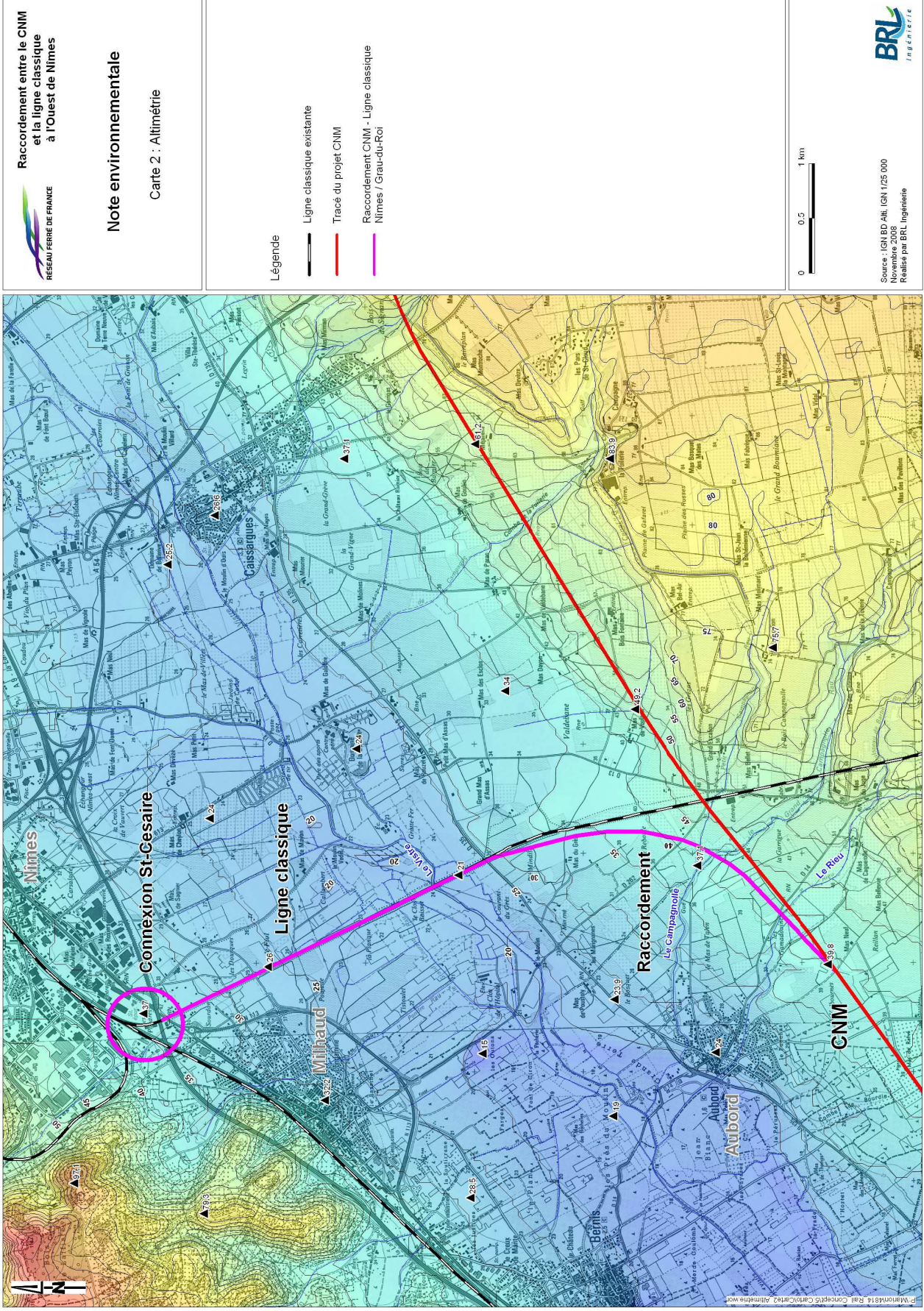
Les profils en long du projet donne un premier aperçu de la topographie du secteur :

- le contrefort du massif de la Costière avec le CNM, les ruisseaux du Rieu et des Campagnolle ;



- La plaine du Vistre aux altitudes les plus basses au niveau du raccordement à la ligne classique, le contrefort des garrigues à St-Césaire.











Situé sous la plaine de la Vistrenque et le plateau des Costières, l'aquifère des cailloutis villafranchiens (alluvions anciennes) constitue un important réservoir d'eau facilement mobilisable.

Classée « **ressource en eaux souterraines remarquable à forte valeur patrimoniale et fortement sollicitée** » par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône-Méditerranée-Corse (cf. § 1.4), la nappe de la Vistrenque est privilégiée pour l'alimentation en eau potable de 39 communes, à proximité de la ville de Nîmes. Les nappes des Costières quant à elles alimentent 5 communes. Au total, environ 130 000 personnes sont alimentées en eau par ces nappes. Le maintien d'une utilisation durable de cette ressource, essentiellement pour l'alimentation en eau potable du secteur constitue un enjeu majeur.

Les caractéristiques des eaux souterraines dans ce secteur impliquent des dispositions particulières en phase travaux afin d'éviter les risques de pollution et de modifier le régime hydrologique de la nappe souterraine.

Les prescriptions réglementaires relatives au périmètre de protection de captage devront être observées et respectées.

### 2.2.2 Captages pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP)

Le tracé longe le **périmètre de protection éloigné des puits du stade de Milhaud** ( $x = 758\,861.6$ ,  $y = 1\,866\,570.5$ ) entre le Vistre et la limite de la commune de Nîmes.

Dans l'hypothèse du doublement de la voie classique, des études réglementaires spécifiques devront être menées.

Les prescriptions réglementaires relatives au périmètre de protection de captage devront être observées et respectées.

## 2.3 HYDROGRAPHIE, HYDRAULIQUE, HYDROLOGIE

Le projet traverse les cours d'eau principaux suivants : le Vistre, le petit et grand Campagnolle et le Rieu.

Il traverse ou borde également de petits talwegs dans la plaine du Vistre sans noms identifiés.

Lors de la visite de terrain du 30/08/09, seul le Vistre présentait un écoulement. Les autres cours d'eau ou talwegs étant à sec.

Le raccordement du CNM à la zone de St-Césaire compte **4.2 km de zone inondable sur un linéaire total de 7 km.**

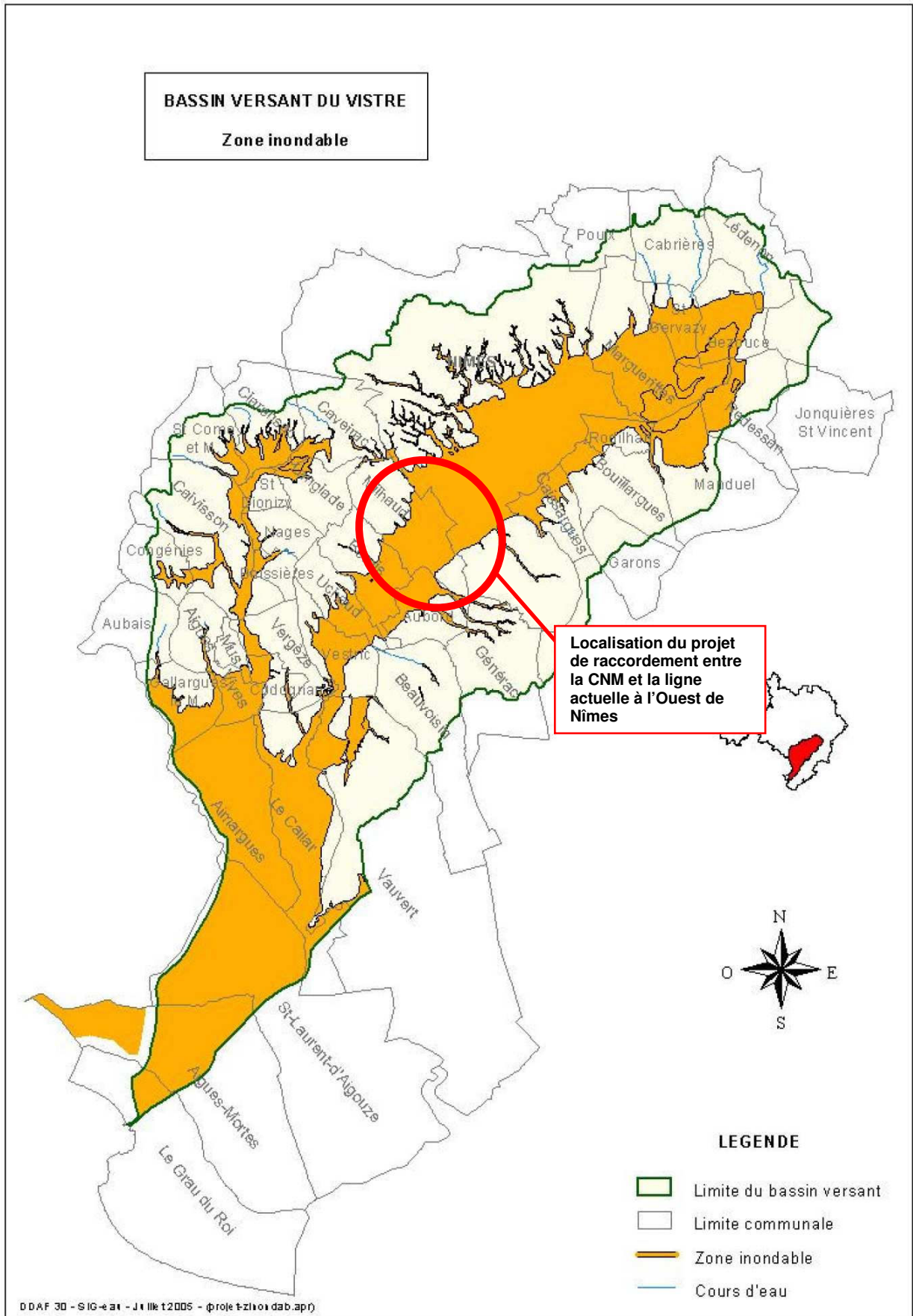
## 2.3.1 Le Vistre

### 2.3.1.1 Description du cours d'eau

Le Vistre s'écoule sur 46 kilomètres depuis Bezouze où il prend sa source jusqu'au canal du Rhône à Sète sur la commune de Saint Laurent d'Aigouze. Le bassin versant s'étend sur 394 km<sup>2</sup>.

D'importants aménagements de recalibrage, rectification du lit et curage afin de faciliter l'écoulement des crues et assainir les parcelles agricoles riveraines ont eu lieu sur le Vistre. Il subit actuellement de gros problèmes dus au ruissellement agricole, urbain et rural. C'est le bassin versant qui concerne le plus grand nombre d'habitants situés en zone inondable (cf. § 2.4.3 *Plan d'Action et de Prévention des Inondations du Vistre*).

La carte ci-après situe le projet dans le bassin versant du Vistre et ses zones inondables.



Source de la carte : Préfecture du Gard

### 2.3.1.2 Hydrologie du Vistre

La station hydrométrique la plus proche de la zone d'étude est située sur la commune de Bernis (code station : Y3514020 pour un bassin versant topographique de 291 km<sup>2</sup>) situé à 3 km en aval du franchissement de la ligne SNCF à l'Ouest de Nîmes et le Vistre.

Les valeurs de références à cette station hydrométrique sont :

Module interannuel (loi de Galton - septembre à août) - données calculées sur 31 ans :

module (moyenne)			
2.100 [ 1.850;2.400 ]			
fréquence	quinquennale sèche	médiane	quinquennale humide
débits (m <sup>3</sup> /s)	1.400 [ 1.200;1.600 ]	2.100 [ 1.700;2.700 ]	2.800 [ 2.400;3.300 ]

*Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé a 95% de chance de se trouver.*

Débits de basses eaux (loi de Galton - janvier à décembre) - données calculées sur 31 ans

fréquence	VCN3	VCN10	QMNA
Biennale (m <sup>3</sup> /s)	0.430 [ 0.380;0.480 ]	0.450 [ 0.400;0.510 ]	0.570 [ 0.510;0.640 ]
quinquennale sèche (m <sup>3</sup> /s)	0.320 [ 0.270;0.360 ]	0.340 [ 0.290;0.380 ]	0.430 [ 0.370;0.480 ]

*Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé a 95% de chance de se trouver.*

Débits de crues (loi de Galton - janvier à décembre) - données calculées sur 31 ans

crues ( loi de Gumbel - septembre à août ) - données calculées sur 28 ans		
fréquence	QJ (m3/s)	QIX (m3/s)
biennale	<b>23.00 [ 20.00;28.00 ]</b>	<b>30.00 [ 27.00;34.00 ]</b>
quinquennale	<b>37.00 [ 32.00;45.00 ]</b>	<b>43.00 [ 38.00;51.00 ]</b>
décennale	<b>46.00 [ 39.00;58.00 ]</b>	<b>51.00 [ 45.00;62.00 ]</b>
vicennale	<b>54.00 [ 46.00;69.00 ]</b>	<b>59.00 [ 52.00;73.00 ]</b>
cinquantennale	<b>65.00 [ 56.00;85.00 ]</b>	<b>69.00 [ 60.00;88.00 ]</b>
centennale	<b>non calculé</b>	<b>non calculé</b>

*Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé a 95% de chance de se trouver.*

## 2.3.2 Les affluents du Vistre

*Le descriptif des cours d'eau et les données présentées ci-après sont issues des Etudes spécifiques en préalable à l'avant projet détaillé CNM, 2007, SAFEGE Environnement*

### 2.3.2.1 Le Rieu

Historiquement, le Rieu a été aménagé depuis longtemps, notamment afin de profiter de sa source au Mas de la Fontaine : détournement du lit, moulin de la Caguerolle, etc.

Le bassin versant du Rieu comprend l'agglomération de Générac, et le développement de cette commune en tête de bassin versant a augmenté progressivement les processus de ruissellement en crue et justifié les ménagements du cours d'eau en aval pour assurer la protection contre les inondations. Ainsi, le Rieu a été recalibré, rectifié et curé sur la quasi-totalité de son cours.

Selon CEDRAT Développement, l'objectif de protection contre les crues du Rieu a été atteint dans la mesure où il permet aujourd'hui de faire transiter sans trop de dégâts la crue décennale (Q10) alors que dans les années 1940-1950, le centre d'Aubord était inondé en moyenne une fois par an. Toutefois, il est important de noter que le gain obtenu est relatif car les crues sont devenues plus violentes et de nombreux problèmes d'érosion et d'instabilité du lit sont à gérer aujourd'hui.

De plus, ce gain s'est amenuisé petit à petit depuis sa réalisation en raison de l'augmentation des apports de l'amont : drainage agricole, urbanisation et imperméabilisation, etc.

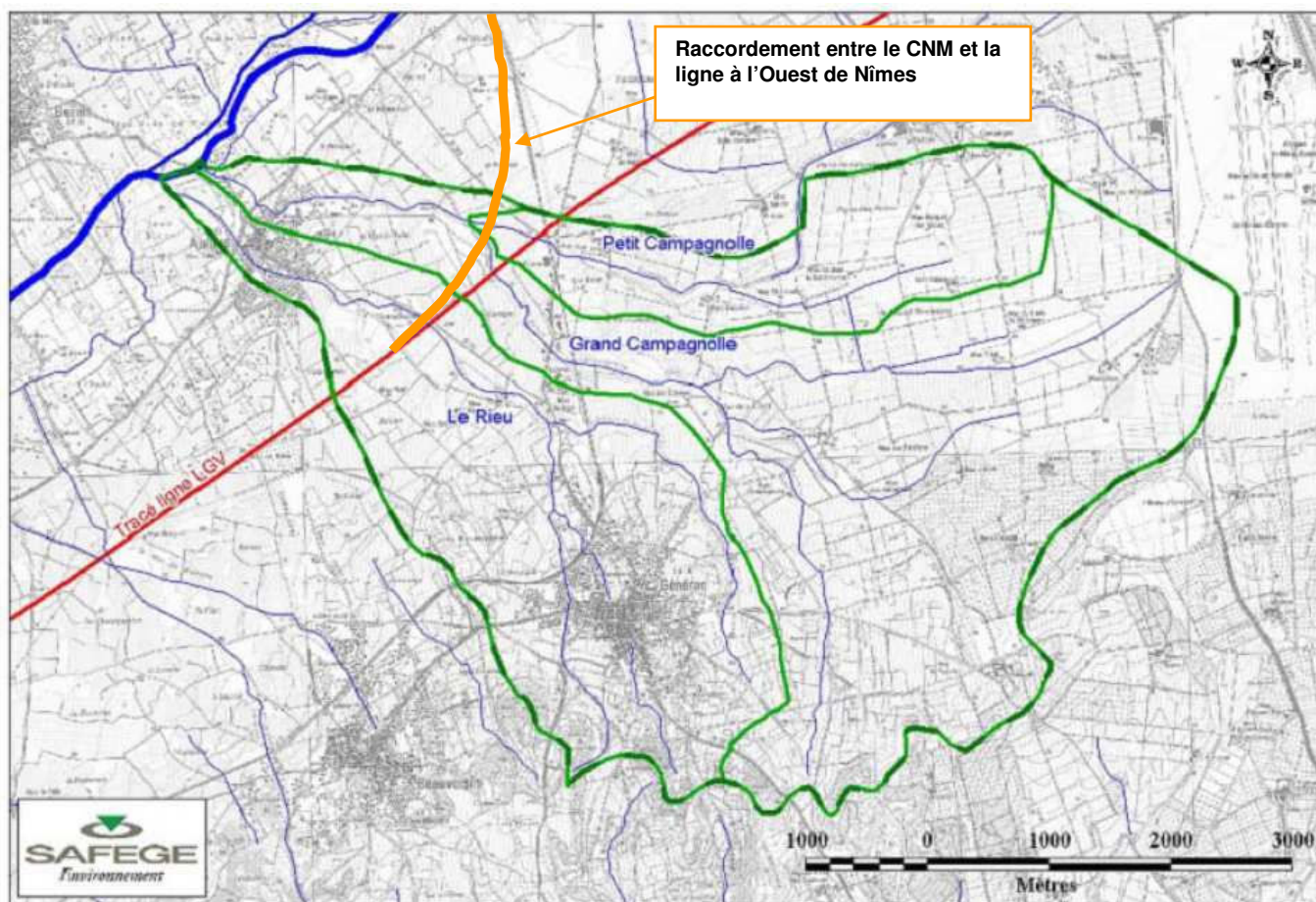
### 2.3.2.2 Le bassin versant du petit et du grand Campagnolle

Le Campagnolle a été relativement préservé sur son linéaire situé entre les zones agricoles amont et l'agglomération d'Aubord. Il présente un faciès naturel avec un lit mineur mobile et un lit moyen boisé favorisant le ralentissement des crues. A la traversée d'Aubord, le Campagnolle a été aménagé tout comme le Rieu (recalibrage, rectification) l'artificialisation du milieu est moins préjudiciable (absence de phénomène d'érosion, faible transport solide).

Dans l'état de l'an 2000, les débordements se produisaient pour une crue de l'ordre de la crue décennale (Q10), c'est à dire pour des crues supérieures à celle de 1999. Les débordements se produisaient en premier lieu au niveau du Pont des Cévennes, et à partir de la crue vingtennale (Q20), le gué du stade entraînait des débordements vers la RD 135, ce qui, dans une certaine mesure, protégeait le bourg d'Aubord.

En crue centennale, les débordements précédents prenaient plus d'importance. Les débits qui transitaient vers le bourg alimentaient la zone inondable commune avec le Rieu. Le remblai de la déviation RD135 favorisait la rétention d'eau et aggravait l'inondation du centre ville.

La carte ci-après présente le bassin versant du Rieu et des Campagnolles dans le projet de raccordement entre le CNM et la ligne à l'Ouest de Nîmes.





### 2.3.2.3 Hydrologie du Rieu et des Campagnolles

Les débits de références du Rieu et du petit et grand Campagolle au droit du franchissement de la CNM retenus sont (d'après : *Etudes spécifiques en préalable à l'avant projet détaillé CNM, 2007, SAFEGE Environnement*) :

Cours d'eau	Q <sub>min5</sub> l/s	Q <sub>2</sub> m <sup>3</sup> /s	Q <sub>5</sub> m <sup>3</sup> /s	Q <sub>10</sub> m <sup>3</sup> /s	Q <sub>25</sub> m <sup>3</sup> /s	Q <sub>50</sub> m <sup>3</sup> /s	Q <sub>100</sub> m <sup>3</sup> /s
Rieu	2	10,5	17	21	38	50	62
Petit Campagnolle	3	6	10	12	18	23	28
Grand Campagnolle	9	16,5	26	33	52	67	81

*Remarque : Etant donné la proximité entre le projet de CNM et le projet de raccordement entre le CNM et la ligne à l'Ouest de Nîmes, on peut considérer comme valable, à ce stade de l'étude, les valeurs présentées ci-avant.*

## 2.3.3 Qualité des cours d'eau

### 2.3.3.1 Le Vistre

Des mesures physico-chimiques sur le Vistre ont été réalisées en mars et octobre 2006 dans le cadre de l'étude d'impact du CNM. La station de mesure est située à 6 km environ en aval du franchissement du Vistre projeté dans le cadre du projet de raccordement entre le CNM et la ligne à l'Ouest de Nîmes.

La qualité globale des eaux du Vistre mesurée est considérée comme « mauvaise » ou « très mauvaise » en raison principalement des paramètres organiques, azotés et phosphorés des rejets urbains et dans une moindre mesure des rejets diffus agricoles.

Des campagnes de mesures hydrobiologiques ont été réalisées sur cette même station au printemps et à l'automne 2006 dans le cadre de l'étude d'impact du CNM. Les résultats montrent une qualité biologique très faible et fortement dégradée du Vistre. Les notes IBGN (Indice Biologique Global Normalisé) sont de 6/20 (1<sup>ère</sup> campagne) et 5/20 (2<sup>ème</sup> campagne).

**La qualité physico-chimique et hydrobiologique du Vistre est particulièrement dégradée principalement par les rejets urbains et les modifications morphologiques du lit (recalibrage).**

### 2.3.3.2 Les Campagnolles et le Rieu

Des mesures physico-chimiques sur les Campagnolles et sur le Rieu ont été réalisées en mars et octobre 2006 dans le cadre de l'étude d'impact du CNM. Les stations de mesures sont situées à proximité immédiate des franchissements projetés dans le cadre du projet.

Les campagnes physico-chimiques montrent une qualité d'eau « moyenne » pour le grand Campagnolle et le Rieu et « mauvaise » pour le petit Campagnolle.

**Les nitrates (principalement d'origine agricole) et la conductivité sont les paramètres les plus déclassant du Campagnolles et du Rieu.**

Des campagnes de mesures hydrobiologiques ont été réalisées sur ces mêmes stations au printemps et à l'automne 2006 dans le cadre de l'étude d'impact du CNM. Les résultats montrent une qualité biologique faible et fortement dégradée. Les notes IBGN (Indice Biologique Global Normalisé) sont de 6/20 (1<sup>ère</sup> campagne) et 9/20 (2<sup>ème</sup> campagne) sur le Rieu et de 10/20 (1<sup>ère</sup> campagne) et 9/20 (2<sup>ème</sup> campagne) sur le grand Campagnolle.

Le petit Campagnolle, étant à sec lors de la réalisation des mesures, n'a pas fait l'objet d'IBGN.

**La qualité des eaux de ces ruisseaux est pénalisée par le caractère temporaire des écoulements et par les rejets agricoles, leurs conférant de faibles qualités biogènes.**

### 2.3.4 Autres cours d'eau et écoulements

D'autres cours d'eau temporaires sont à prendre en compte dans le cadre du projet y compris en zone urbaine.

On retiendra en particulier dans le quartier de Saint Césaire, le cadereau canalisé qui passe sous l'autoroute et la ligne classique Montpellier-Nîmes.

Le projet devra prêter une grande attention au maintien des transparences hydrauliques, aussi bien en zone urbaine que dans la vallée du Vistre et au passage des cours d'eau du Rieu et des Campagnolles, de façon à ne pas modifier les écoulements des cours d'eau et ne pas aggraver les effets des crues.

## 2.4 STRUCTURES ET OUTILS D'INTERVENTION POUR LA GESTION DES COURS D'EAU

### 2.4.1 Le Syndicat Mixte du bassin versant du Vistre

Le territoire d'étude est situé sur le territoire du Syndicat Mixte du bassin versant du Vistre (SMBVV) créée en 1988 à l'initiative des communes, et sous l'impulsion de l'Agence de l'Eau RMC, des services de l'Etat et du Conseil Général du Gard.

Le SMBVV recouvre la presque totalité du bassin versant du Vistre. Il est composé de 4 syndicats intercommunaux d'Assainissement des terres agricoles, d'un SIVOM et de 34 communes. Le syndicat a en charge la gestion des cours d'eau principaux. Les syndicats d'assainissement des terres agricoles gèrent les fossés et affluents secondaires.

Le SMBVV a pour objet de mettre en œuvre ou faciliter les actions de gestion et d'aménagement du bassin versant prévues dans le schéma de restauration pour atteindre 3 objectifs :

- Réduire les apports en crue (ralentir et retenir l'eau en amont),
- Réduire les apports polluants d'origine urbaine et agricole,
- Restaurer les cours d'eau pour qu'ils retrouvent un fonctionnement écologique satisfaisant.

Dans ce cadre, le Syndicat Mixte du bassin versant du Vistre conduit les études et travaux d'intérêt général sur le bassin versant et les cours d'eau, gère l'entretien et la restauration des rivières (Vistre et affluents). Il s'est doté d'une équipe verte et à pour mission l'information et sensibilisation les différents acteurs et la population sur les enjeux et les objectifs à atteindre. Le SMBVV s'est également doté d'un schéma de restauration du bassin versant du Vistre.

### 2.4.2 Syndicat Mixte d'Etude et de Gestion de la Nappe de la Vistrenque et le SAGE « Bassin versant du Vistre – Nappes de la Vistrenque et des Costières »

Le Syndicat Mixte d'Etude et de Gestion de la Nappe de la Vistrenque a été rejoint par le SMBVV afin d'élaborer le SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) « Bassin versant du Vistre – Nappes de la Vistrenque et des Costières ».

La mise en place du SAGE permettra de prendre en compte la protection et la gestion pérenne de la ressource en eau sur le territoire. Disposant d'une portée réglementaire, le SAGE permettra de pérenniser la politique volontaire et ambitieuse de gestion préventive et équilibrée des milieux élaborée par les deux syndicats.

### 2.4.3 Plan d'Action et de Prévention des Inondations (PAPI) du Vistre

Les Plan d'Action et de Prévention des Inondations (PAPI) rassemblent l'Etat et les collectivités territoriales autour d'initiatives communes intégrées dans des programmes d'ensemble cohérents, destinés à réduire les conséquences des inondations.

Ils contiennent principalement des actions de régulation du débit en amont, grâce à la création ou la restauration des champs d'expansion des crues, d'aménagement hydraulique et de protection des lieux habités, de réduction de la vulnérabilité des constructions établies en zone inondable, de mesures de prévention par les communes et de prévision des crues et promeuvent la mise en place de maîtres d'ouvrages agissant à l'échelle de bassins versants.

Le bassin versant du Vistre subit de gros problèmes dus aux ruissellements agricole, urbain et rural ; c'est le bassin versant du Gard qui concerne le plus grand nombre d'habitants situés en zone inondable. Le bassin versant du Vistre regroupe près de 60% des habitants résidant en zone inondable du département du Gard.

Les 5 axes du PAPI « Vistre » porté par le Syndicat Mixte du bassin versant du Vistre sont :

- Développer la culture du risque auprès des populations et des écoles et collèges
- Améliorer la gestion de crise (plans communaux de sauvegarde,...)
- Limiter l'exposition des enjeux (PPRI, aménagement du territoire, réduction de vulnérabilité...)
- Restauration de champs d'expansion de crue et amélioration de la gestion dynamique du cours d'eau (travaux de restauration, diagnostic territoriaux et amélioration des terres agricoles...)
- Protection des lieux habités (sécurisation des digues, traversée des agglomérations, création de digues de second rang...).

Les caractéristiques hydrauliques et hydrogéologiques du projet rendent obligatoire la rédaction d'un dossier Loi sur l'eau précisant impacts et mesures relatifs à la qualité de l'eau et au fonctionnement hydraulique.

### 3. ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

#### 3.1 MILIEUX NATURELS

##### *Carte 4 : Enjeux écologiques*

Cette première analyse environnementale met en lumière les enjeux suivant :

- **Traversée de cours d'eau et de zones humides**

Le futur projet de doublement et de raccordement Nîmes-St Césaire traverse les cours d'eau principaux suivants : le Vistre, le petit et grand Campagnolle et le Rieu.

Ces cours d'eau sont bordés d'une ripisylve relativement dense composés de peupliers, aulnes, frênes... Les berges les plus anthropisés ou remaniés sont colonisé localement par la canne de Provence (espèce envahissante).

Ces ripisylves forment des corridors biologiques permettant aux espèces de se déplacer « à couvert » dans la plaine du Vistre.

Des espèces oiseaux ont été observées ou sont certainement présentes sur la zone d'étude (Rollier d'Europe, héron bihoreau...). Un descriptif de ces espèces est présentés ci-après.

Le projet traverse ou borde des talwegs dans la plaine du Vistre formant localement des zones humides composés de cariçaie, peupleraie ou roselière (cf photographie ci contre). Ces milieux, de taille modeste accueillent certainement des espèces floristiques ou d'amphibiens.



Les ripisylves et petites zones humides situées à proximité du projet (cf. carte 4) sont, au vue de leurs caractéristiques écologiques, susceptibles d'abriter des espèces floristiques, de batraciens, d'insectes ou de mammifères protégés ou patrimoniaux.

Des inventaires spécifiques doivent être réalisés pour identifier et quantifier la présence de ces espèces.

La présence ou non de ces espèces au droit du projet ou à proximité permettront de définir les mesures correctives ou compensatoires adaptées.

- **Traversée de la zone NATURA 2000 (Zone de Protection Spéciale FR9112015 : Costière Nîmoise)**

La ZPS « Costière Nîmoise » traversée par le projet a été créée le 6 avril 2006. La superficie totale de ce site NATURA 2000 est de 13 512 ha. Sa création est en particulier motivée par la présence de l'Outarde canepetière (*Tetrax tetrax*).

Cette ZPS présente plusieurs sites importants de stationnement migratoire et/ou d'hivernage (Marguerittes et Quarquettes-Château de Candiac en particulier) pouvant regrouper de nombreux oiseaux. En plus de l'Outarde Canepetière, 5 autres espèces inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux ainsi que 4 espèces migratrices non inscrites à l'annexe I se rencontrent sur ce territoire.

Les fortes évolutions agricoles de toute la zone depuis une vingtaine d'années (arrachages et replantations viticoles et arboricoles, développement du maraîchage, jachères PAC ...), alliées au petit parcellaire à vocations multiples, ont permis à ces oiseaux de prospérer dans des paysages en mosaïque et peu soumis aux traitements phytosanitaires, insecticides notamment.

Le tableau ci-après présente les espèces mentionnées dans ce site NATURA 2000 ainsi que les comptages et estimations réalisés par le COGard en 2006 dans le cadre de l'étude d'incidence du CNM.

Espèces inscrite à la ZPS Costière Nîmoise	Cycle de vie effectué dans la ZPS 'Costière Nîmoise'	Espèce inscrite à l'annexe I de la Directive Habitat	Comptage ou estimation dans la ZPS Costière Nîmoise pour chaque espèce en 2006
Alouette lulu ( <i>Lullula arborea</i> )	Résidente	oui	<b>432 à 684 individus</b> (source COGard)
Circaète Jean-le-blanc ( <i>Circaetus gallicus</i> )	Reproduction	oui	0 (source COGard)
Coucou geai ( <i>Clamator glandarius</i> )	Reproduction	non	pas d'information disponible
Guêpier d'Europe ( <i>Merops apiaster</i> )	Reproduction	non	pas d'information disponible
Oedicnème criard ( <i>Burhinus oedicnemus</i> )	Résidente	oui	<b>110 à 120 individus</b> (source COGard)
Outarde canepetière ( <i>Tetrax tetrax</i> )	Résidente, Hivernage	oui	<b>421 individus</b> (source COGard)
Petit-duc scops ( <i>Otus scops</i> )	Reproduction	non	pas d'information disponible
Pie-grièche à tête rousse ( <i>Lanius senator</i> )	Reproduction	non	pas d'information disponible
Pipit rousseline ( <i>Anthus campestris</i> )	Reproduction	oui	<b>450 à 1296 individus</b> (source COGard)
Rollier d'Europe ( <i>Coracias garrulus</i> )	Reproduction	oui	<b>10 à 20 couples</b> (source COGard)

On constate que les espèces d'intérêt patrimonial majoritairement présentes sur la ZPS Costière Nîmoise sont l'œdicnème criard, l'outarde canepetière, la pipit rousseline, l'alouette lulu et dans une moindre mesure le rollier d'Europe.

Les comptages spécifiques réalisés par le COGard montrent une augmentation de plus de 50% des populations d'outardes canepetières sur la ZPS Costière Nîmoise entre 2004 et 2006.

On observe régulièrement à proximité immédiate du projet la présence en faible nombre d'outardes canepetières (2 à 4 mâles observés par an – voir carte n°4 ci-après).

Des observations importantes d'œdicnèmes criards ont été réalisées en 2006 sur la ZPS Costière Nîmoise dans le cadre du diagnostic de l'étude d'incidence du CNM.

Les populations les plus importantes d'œdicnèmes criards semblent être situées à quelques centaines de mètres au sud-ouest de la zone d'étude (voir carte n°4 ci-après).

- **Autres milieux situés à proximité du projet**

On notera la présence d'un centre de tri de déchet situé entre Milhaud et Nîmes entre la N 113 et l'A9 à proximité du futur raccordement de la voie classique à St Césaire. De nombreux goélands et mouettes occupent ce site pour se nourrir. On peut légitimement penser à un axe de déplacement non négligeable orienté Nord-Sud entre ce centre de tri et le milieu maritime.

Cet axe serait alors situé à proximité immédiate du projet de doublement de voie.

Il a été également localisé un corridor à sanglier (lieu de passage préférentiel) à proximité de la vallée du petit Campagnolle. Cette espèce n'est pas considérée comme sensible ou patrimoniale.

### **3.2 LISTE NON EXHAUSTIVE DES ESPECES PRESENTES OU SUSCEPTIBLES D'ETRE PRESENTES A PROXIMITE IMMEDIATE DU PROJET**

Un entretien avec le COGard (Centre Ornithologique du Gard) le 30/09/08 a permis d'identifier les enjeux ornithologiques majeurs au droit de la zone d'étude.

Ils concernent principalement 4 espèces d'oiseaux dont la présence est probable aux vues des caractéristiques des zones traversées ou a été confirmée lors d'inventaires.

Des inventaires spécifiques doivent être réalisés pour confirmer ou quantifier la présence de ces espèces patrimoniales (ou d'autres non observées à ce jour).

Au cours de cet entretien, le COGard a présenté à BRLi les observations d'outardes canepetières en 2008 dans le cadre de l'inventaire national au droit de la zone d'étude. BRLi a représenté ces observations sur la carte 4 ci-après.

### Le rollier d'Europe (*Coracias garrulus*)



Le Rollier d'Europe est un migrateur transsaharien. Il arrive en France aux alentours de la fin avril et du début du mois de mai et achève sa reproduction au mois d'août. L'essentiel des départs vers l'Afrique se déroulent au mois de septembre. Le Rollier d'Europe est une espèce qui se reproduit des pays du Maghreb aux Pays Baltes. A l'ouest de l'Europe, l'espèce est inféodée aux zones méditerranéennes. A l'est, sa répartition est beaucoup plus continentale allant des Balkans à la Mer Baltique, où il trouve des milieux également chauds et secs typiques du climat continental. En France, l'espèce est quasiment limitée aux régions Provence-Alpes-Côte-d'Azur et Languedoc-Roussillon.

Au niveau européen, l'espèce est considérée comme en déclin. En France, l'espèce est rare et la région Languedoc-Roussillon accueille plus de 25 % de l'effectif français. La population nationale est estimée à 450-500 couples dont l'essentiel se trouve en Languedoc-Roussillon.

Le Rollier est une espèce macro-insectivore c'est-à-dire qu'elle se nourrit de gros insectes, soit terrestres, soit aériens. Il vit dans les milieux semi-ouverts secs et chauds. Son habitat doit comprendre à la fois des cavités indispensables à sa nidification, qu'il recherche dans les ripisylves, les allées de platanes, et des zones dégagées pour chasser les insectes comme les friches viticoles, les prairies pâturées ou de fauches.

C'est une espèce de la directive oiseau (Annexe I), considéré comme espèce « rare » sur la liste rouge en France.

**Le Rollier d'Europe a été observé sur la vallée du Vistre récemment (COGARD, communication personnelle). La ripisylve de ce cours d'eau forme un corridor biologique certainement utilisé par cette espèce.**

### L'outarde canepetière (*Tetrax tetrax*)



Originellement, elle couvrait une large partie sud-ouest. Mais après le déclin des 19ème et 20ème il ne reste plus que deux noyaux. L'un à l'ouest, centré sur la péninsule Ibérique, atteignant le Maroc, la France (*T. t. tetrax*), la Sardaigne et l'Italie.

A l'échelle de la France, deux types de population peuvent être distinguées, la première migratrice se reproduisant dans les grandes plaines céréalières et une seconde réputée sédentaire occupant le pourtour méditerranéen.

Les zones d'hivernage des individus sont mal connues mais le sud de la France et surtout l'Espagne semblent être les destinations favorites.



L'habitat de prédilection de l'outarde demeure la steppe semi-aride que l'on rencontre notamment dans les pays circumméditerranéens. Elle fréquente des terrains dégagés et ouverts, souvent steppiques : pâtures, cultures de céréales et d'autres herbacées. En hiver et pendant la migration, elle fréquente les prairies et les grandes étendues plates.

C'est une espèce de la directive oiseau (Annexe I), considéré comme espèce « en danger » sur la liste rouge en France (régression de plus de 80 % a eu lieu depuis seulement 20 ans) et « localisée » sur la liste rouge régionale du Languedoc-Roussillon.

**Les observations d'outardes canepetière consistent au comptage des mâles chanteurs lors de la période de reproduction. On observe régulièrement à proximité immédiate du projet la présence en faible nombre d'outardes canepetières (2 à 4 mâles observés par an).**

**Ces faibles effectifs observés sont principalement dus à une occupation du sol peu favorable à cette espèce (céréaliculture, arboriculture...).**

**On observe en revanche un regain d'intérêt pour une zone (toujours en ZPS) située à 1,5 km à l'Est de la ligne ferroviaire actuelle.**

#### L'oedicnème criard (*Burhinus oedicnemus*)



L'oedicnème criard est surtout un oiseau des milieux chauds et secs. En France, il habite les terrains calcaires caillouteux ensoleillés occupés par des landes ou des prairies sèches, des cultures basses ou des friches. On le rencontre aussi sur d'anciennes gravières ou sablières, mais il a presque disparu des zones de dunes littorales.

Ces dernières années, son de répartition et ses effectifs hivernaux ont subi une forte réduction. C'est une espèce de la directive oiseau (Annexe I), considéré comme espèce en danger sur la liste rouge en France et vulnérable sur la liste rouge régionale du Languedoc-Roussillon.

Les inventaires réalisés pour l'étude d'impact de la CNM en 2006 ont mis en lumière la présence de cette espèce principalement à quelques centaines de mètres au Sud-Ouest de la zone d'étude du projet (voir carte correspondante).

Quelques individus ont été observés de façon isolés sur la ZPS ou à proximité de la ligne ferroviaire actuelle.

### Le héron bihoreau (*Nycticorax nycticorax*)



Le héron bihoreau est un oiseau , se nourrissant du crépuscule à l'aube.

Le héron bihoreau niche souvent avec des espèces voisines dans les fourrés, sur les arbres et localement dans les roseaux.

Il se nourrit principalement de poissons, mais aussi de vers de terre, et d'insectes aquatiques et terrestres.

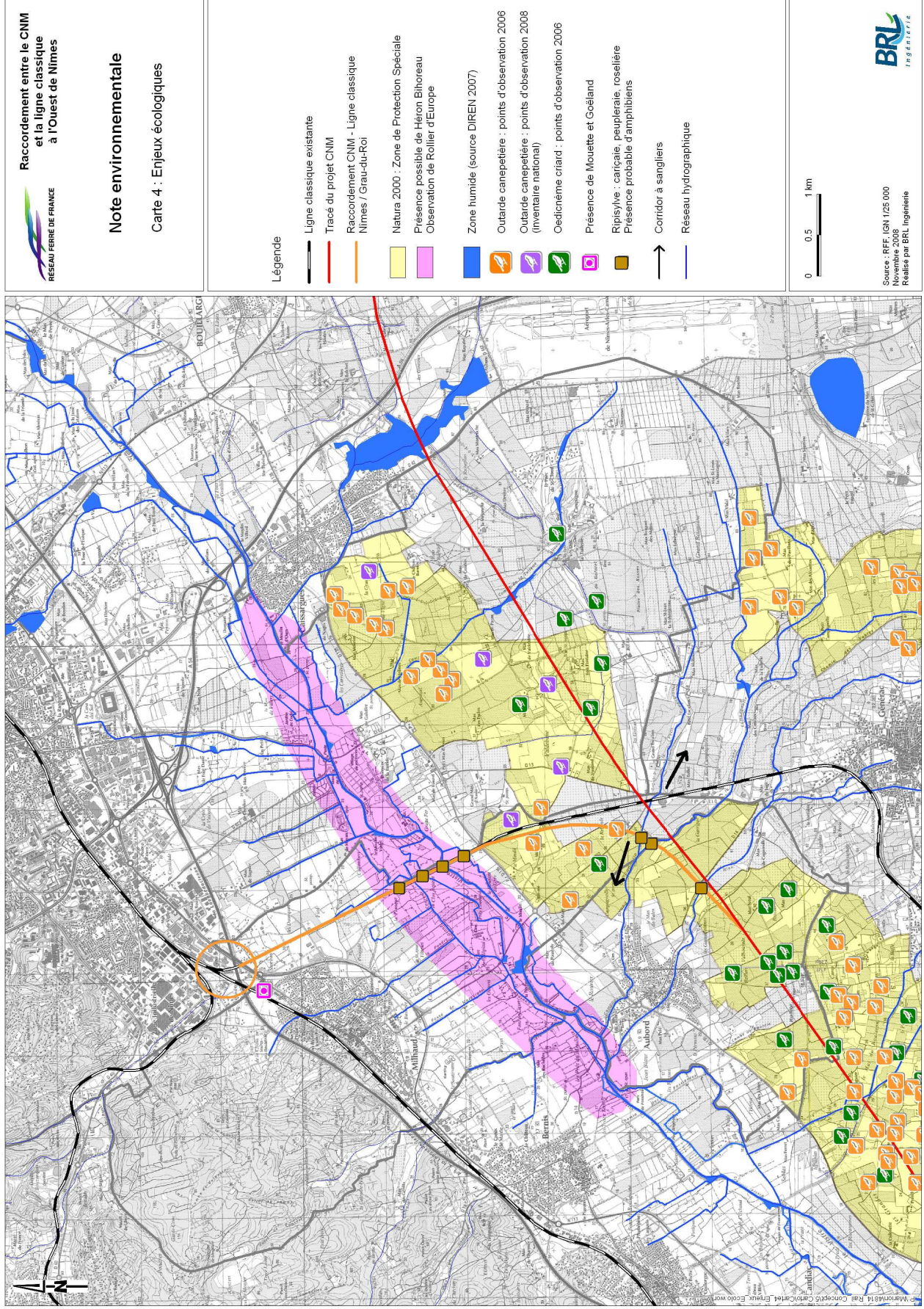
En très forte régression dans toute l'Europe à cause de la disparition des zones humides, les dérangements dans les sites de nidification et la pollution des eaux provoquant la diminution des ressources alimentaires.

C'est une espèce de la directive oiseau (Annexe I), considéré comme espèce vulnérable sur la liste rouge du Languedoc-Roussillon.

La présence de héron bihoreau est probable sur la vallée du Vistre (COGARD, communication personnelle). La ripisylve de ce cours d'eau forme un corridor biologique certainement utilisé par cette espèce pour se déplacer et se nourrir.

La carte présentée ci-après présente les principaux enjeux écologiques recensés aux droit de la zone d'étude.

Des inventaires complémentaires pourront préciser ou ajouter des espèces patrimoniales impactées par le projet. Les milieux humides et ripisylves de cours d'eau sont à prospecter prioritairement.



Dans le cadre de la rédaction de l'étude d'impact formelle, des inventaires complémentaires devront préciser la présence potentielle des espèces patrimoniales dans la zone d'étude du projet.

En dehors de la ZPS, les milieux humides et ripisylves de cours d'eau sont à prospector prioritairement.

La présence d'une ZPS rend obligatoire la rédaction d'un document d'incidences NATURA 2000.

## 4. ENJEUX DU MILIEU HUMAIN

### 4.1 HABITATIONS, OCCUPATION AGRICOLE DU SOL

#### Carte 5 : Occupation du sol

Les zones urbaines et habitations isolées ainsi que l'occupation agricole du sol ont été cartographiées dans un Système d'Information Géographique à partir des cartes papier IGN au 1/25000<sup>ème</sup> et des images satellites très haute résolution Quickbird disponibles dans Google Earth.

#### 4.1.1 Zone de la Costière

Le centre urbain dense du village de Aubord se trouve à plus de 500 m du raccordement.

Les habitations isolées se localisent :

- ✓ Sur la commune de Aubord au niveau de l'intersection entre le CNM et la RD 14 au lieu-dit les « **Gamadouines** » : 6 habitations isolées sont recensées ;
- ✓ Plus au Nord sur la Commune de Milhaud, 6 à 7 habitations isolées **entre les routes départementales 135 et 262** ;
- ✓ Sur la commune de Nîmes, 3 habitations isolées au lieu-dit « **Grand Mas d'Assas** » ;

L'occupation agricole des sols le long du projet de raccordement est globalement marquée par la présence :

- ✓ de parcelles viticoles classées **AOC Costières de Nîmes** (enjeu foncier fort),
- ✓ de grandes étendues de **vergers** en remontant le long de la voie classique.

#### 4.1.2 Zone de la plaine du Vistre

Les habitations isolées se localisent :

- ✓ En rive droite du Vistre aux lieux-dit : « **Callambert** » (x = 760 797.2 , y = 1 867 049.9) , « **Moulin de Vedel** » (x = 760 926.3 , y = 1 866 895.4), « **Fiol** » (x = 760 394.7 , y = 1 867 614.8), au Nord de « **Callambert** » (x = 760 628.1 , y = 1 867 574.9) ;
- ✓ Dans la zone d'activité de la commune de Milhaud au lieu-dit « **les Douques** » (x = 759 919.0 , y = 1 868 447.6 et x = 759 920.4 , y = 1 868 091.3).

Un doublement de la ligne classique Nîmes-Grau du Roi entrainerait des nuisances acoustiques qu'il conviendrait d'étudier plus finement dans les études ultérieures.

### Occupation agricole du sol

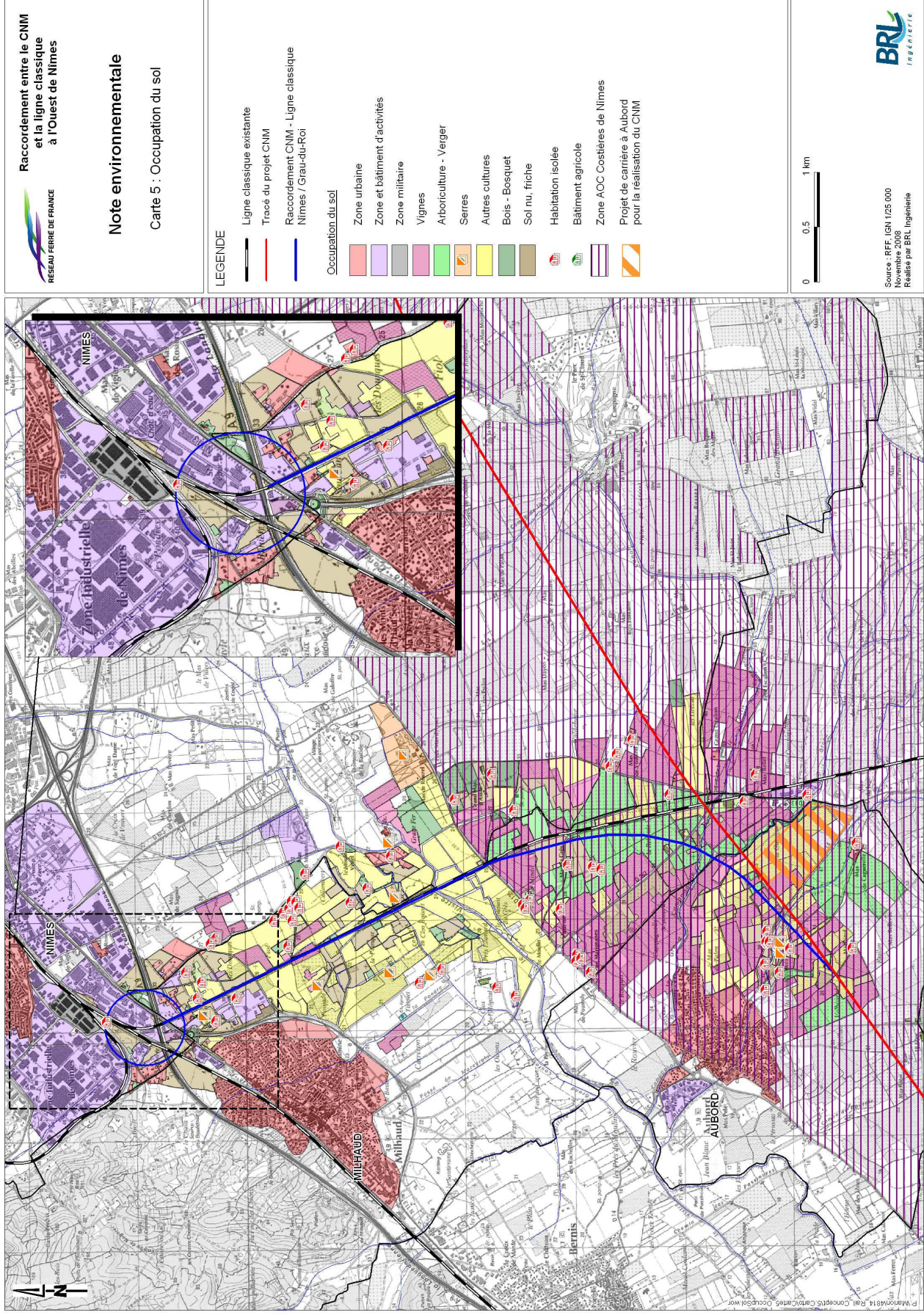
L'occupation du sol est très contrastée avec celle de la Costière classée AOC.

- ✓ Les terres sont essentiellement cultivées en **céréales, maraichage (serres)**.
- ✓ Une part non négligeable sont en **sol nu** liées à de l'élevage (ou non) ou sont en friche.
- ✓ Les **ripisylves du Vistre** et de ses affluents sillonnent un paysage plat et faiblement doté en bois ou bosquets.

### 4.1.3 Connexion à St-Césaire

- ✓ La zone est un nœud d'intersection routier (**A9 et RN 113**) et ferroviaire (**ligne Nîmes-Montpellier et ligne Nîmes-Grau-du-Roi**).
- ✓ Elle concentre une forte densité de bâtiments à vocation commerciale, industrielle ou militaire.

Les études ultérieures devront déterminer plus finement les possibilités de doublement de voie dans ce secteur urbain aux contraintes complexes.



## 4.2 MONUMENTS HISTORIQUES – ARCHEOLOGIE - PAYSAGE

### Carte 6 : Archéologie Paysage

#### 4.2.1 Monuments historiques

Aucun monument historique n'est recensé par la DRAC et la base Mérimée sur le secteur d'étude. La consultation des documents d'urbanisme POS et PLU confirme ce constat.

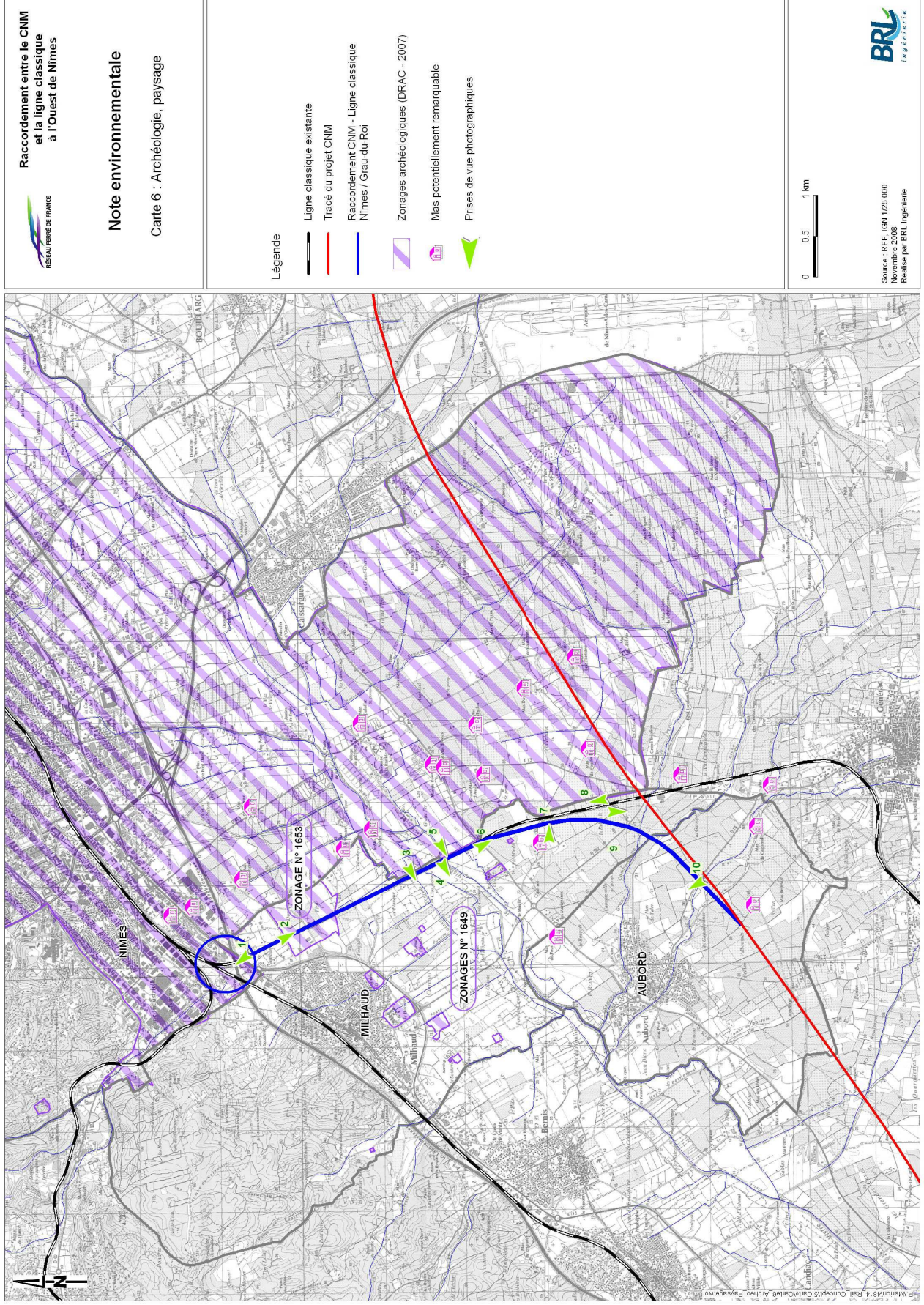
#### 4.2.2 Archéologie

Les zonages archéologiques de saisine (arrêtés préfectoraux) ont été communiqués par la DRAC du Languedoc Roussillon et cartographiés. Ils concernent :

- ✓ toute la partie de la **commune de Nîmes** et le long de la ligne classique : zonage n° 1940 (tous travaux) - Arrêté n° 30890,
- ✓ **Quatre zones sur la commune de Milhaud** : zonage n° 1939 (tous travaux) - Arrêté n° 30889.

Chaque zone archéologique de saisine concernée par le projet devra faire l'objet d'un dossier qui devra être communiqué à la DRAC pour avis. Chaque dossier pourra éventuellement générer une prescription d'archéologie préventive suivant l'impact du projet.





### 4.2.3 Paysage

On peut distinguer principalement trois unités paysagères sur la zone d'étude du Nord au Sud :

- **Milieu urbain Nîmes-St Cesaire**

Situé au Nord du projet, le paysage urbain est très marqué par les axes de communication (voies SNCF, RN113, A9) et par les zones d'activités. En outre cet espace 'carrefour' est déjà particulièrement bruyant.

La photographie ci-contre illustre le milieu urbain et les infrastructures (RN113 et A9) autour de la ligne ferroviaire existante.



- **La plaine du Vistre**

La plaine du Vistre se présente comme un espace ouvert et particulièrement plat, ponctué de rares bosquets constitués par de petits boisements et quelques ripisylves et boisements linéaires des cours d'eau et des fossés qui animent l'horizon.

Les territoires traversés de la plaine du Vistre sont constitués principalement de céréaliculture et de friche. Quelques parcelles de vigne ou de maraîchage subsistent.

La photographie ci-contre illustre la plaine du Vistre à proximité immédiate de la ligne ferroviaire existante.



Dans sa configuration actuelle, la ligne ferroviaire, presque à niveau, marque très peu le paysage dans sa traversée de la plaine.

- **Les Costières**

Situées au Sud de Nîmes, ils forment un massif au relief modeste.

Les sols sont majoritairement couverts de vignes (zone située dans l'AOC Costières de Nîmes) ou de vergers. La photographie ci-contre illustre les vignobles des Costières traversés par le projet.



Les photographies des vues localisées sur la carte 6 sont présentées en annexe A.

## 4.3 URBANISME REGLEMENTAIRE

### Carte 7 : Urbanisme règlementaire et servitudes

Les communes de Nîmes, Milhaud et Aubord ont été visitées pour la collecte des zonages POS / PLU et pour préciser les servitudes qui peuvent constituer une contrainte au projet.

#### 4.3.1 Commune de Aubord

La création du raccordement concerne la zone agricole classée NC au POS.

Les servitudes relevées sur le tracé sont les suivantes :

- ✓ Au niveau du CNM : **deux lignes électriques** ( $x = 760\ 509.2$   $y = 1\ 862\ 950.1$  et  $x = 760\ 886.8$   $y = 1\ 863\ 304.0$ ),
- ✓ Au niveau du CNM : la **RD14**,
- ✓ En limite de commune à l'Est : **trois conduites eau brute BRL** ( $x = 760\ 946.4$  ,  $y = 1\ 863\ 360.5$  ,  $x = 760\ 994.0$   $y = 1\ 863\ 411.1$ ,  $x = 761\ 121.8$   $y = 1\ 863\ 565.7$ ),

Un projet d'exploitation de carrière a été autorisé par arrêté préfectoral en date du 18 janvier 2007 en vue de la construction de la nouvelle ligne ferroviaire CNM (besoin important en matériaux de remblais). Cette carrière, au terme de son exploitation, sera aménagée en bassin écrêteur de crues. Ce bassin permettra d'atténuer l'impact d'une crue centennale du Rieu et contribuera à la protection de la commune d'Aubord, commune régulièrement affectée par les inondations causées par le Rieu et le Campagnolle.

#### 4.3.2 Commune de Milhaud

##### Zonages POS

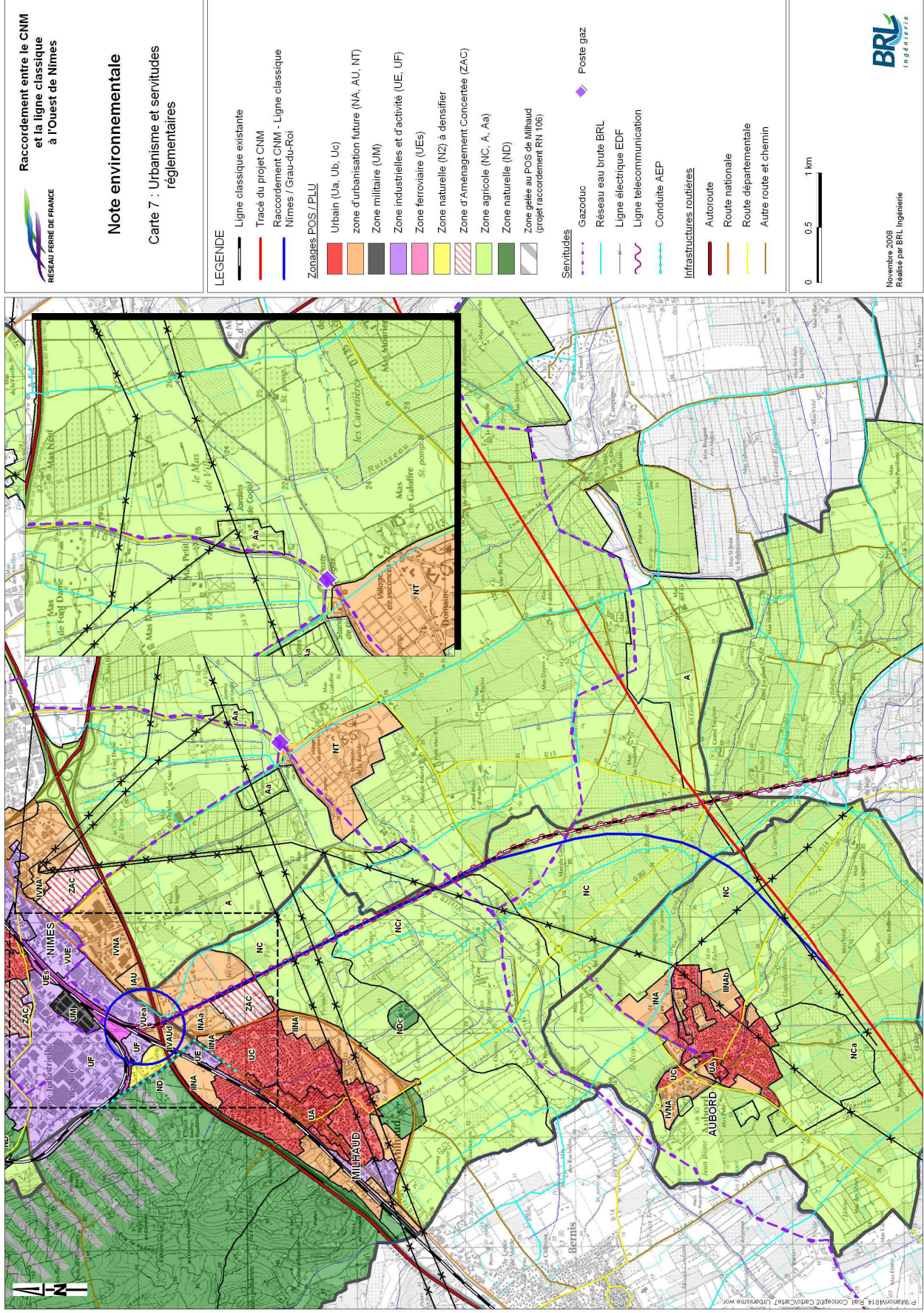
Le raccordement traverse une vaste **zone NC** de la limite avec Aubord jusqu'à la périphérie Est de Milhaud classé en **ZAC et zone NA**.

Ces dernières zones font l'objet de trois projets d'envergure tant au niveau communal qu'intercommunal :

- ✓ Projet de **raccordement du barreau routier d'Alès (RN 106) à l'A9** par la zone Nord de la commune (zone gelée au POS de Milhaud pour sa prochaine révision),
- ✓ Projet de **création ou d'extension de la ZAC** existante en ZAC à vocation habitat et activité sur une zone actuelle classée NA.

Les servitudes traversées sont les suivantes :

- ✓ De nombreuses **conduites en eau brute BRL** ( $x = 761\ 214.1$   $y = 1\ 863\ 717.4$  ,  $x = 761\ 350.8$   $y = 1\ 864\ 041.5$  ,  $x = 761\ 413.3$   $y = 1\ 864\ 463.8$  ,  $x = 761\ 419.2$   $y = 1\ 864\ 463.8$  ,  $x = 760\ 464.7$   $y = 1\ 867\ 175.8$  ,  $x = 759\ 730.1$   $y = 1\ 868\ 672.0$ ),



- ✓ **deux gazoducs** (lieu-dit « Mas du Grés, rive gauche du Vistre),
- ✓ les routes : **RD262, RD135,**
- ✓ **trois lignes électriques** : une au niveau du Vistre, les deux autres au Sud-Est du centre de Milhaud,
- ✓ **une ligne télécommunication** qui longe la voie classique.
- ✓ **Une conduite AEP** en limite de commune avec Nîmes à proximité de la connexion de St-Césaire.

### 4.3.3 Commune de Nîmes

#### Zonage POS

- ✓ La ligne classique passe en **zone agricole** NC au niveau de la plaine du Vistre,
- ✓ Le raccordement à Saint-Césaire est marqué par la densité du tissu urbain à vocation particulière : **zones industrielles et d'activité** (UE, UF), **infrastructure ferroviaire** (UEs), **terrain militaire** (UM), mais aussi par des **zones à urbaniser** (AU et N2),

Les projets urbains étudiés par la Communauté d'agglomération de Nîmes Métropole et la ville de Nîmes sur le secteur de Saint-Césaire sont les suivants (source Agence d'Urbanisme de Nîmes) :

- ✓ Projet de **création d'une gare TER**. Trois hypothèses d'implantation sont en cours d'étude.
- ✓ Projet de **création d'un terminus Transport Collectif en Site Propre** (TCSP) connecté au projet de gare TER,
- ✓ Projet de **création d'un pôle parking relais** pour la desserte de la gare TER et du TCSP,
- ✓ Projet de **création d'une ZAC à vocation habitat** et / ou activités.

Les servitudes sont les suivantes :

- ✓ La **ligne télécommunication** le long de la voie classique du Grau-du-Roi,
- ✓ **Un gazoduc** au Nord Est.


Globalement, la zone de Saint-Césaire est une zone à enjeux forts par la présence d'importantes infrastructures de communication existantes et à venir.

## 4.4 SITES SEVESO

Aucun site SEVESO n'a été identifié sur l'aire d'étude.

## **ANNEXE A : PHOTOGRAPHIES DU SITE D'ETUDE**

La localisation des photographies présentées ci-après figure en carte 6 page 28.

<p><b>PHOTOGRAPHIE 1</b></p>		<p><b>PHOTOGRAPHIE 2</b></p>	
<p><b>PHOTOGRAPHIE 3</b></p>		<p><b>PHOTOGRAPHIE 4</b></p>	
<p><b>PHOTOGRAPHIE 5</b></p>		<p><b>PHOTOGRAPHIE 6</b></p>	
<p><b>PHOTOGRAPHIE 7</b></p>		<p><b>PHOTOGRAPHIE 8</b></p>	
<p><b>PHOTOGRAPHIE 9</b></p>		<p><b>PHOTOGRAPHIE 10</b></p>	

Cette note environnementale a été rédigée par l'équipe du Produit « Environnement Naturel et Evaluation Environnemental » de BRLI .

France MARION - Directeur de Projet

Frédéric BERGE - ingénieur environnement

Franck BELLET - Chef de la cellule cartographie SIG

Nîmes le 14 Novembre 2008



**BRL Ingénierie**

**1105, avenue Pierre Mendès-France – BP 4001 – 30001 Nîmes Cedex 5 – France**

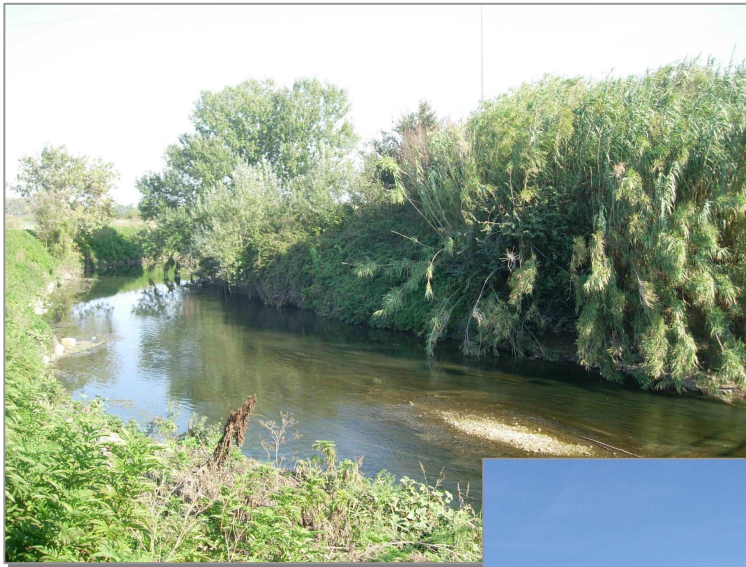
**Tél. : +33 (0) 4 66 87 50 00 - Fax : + 33 (0) 4 66 84 25 63 – e mail : -**

**Société Anonyme au capital de 3 183 349 € - SIRET : 391.484.862.000.19 – RCS NIMES : B.391 484 862 – N° TVA INTRACOM : FR35391484862**



## ETUDE DU RACCORDEMENT ENTRE LE CNM ET LA LIGNE CLASSIQUE A L'OUEST DE NIMES

### Complément à la Note environnementale EFFETS A ETUDIER DANS LE CADRE DU PROJET



*Novembre 2008*

# **ETUDE DU RACCORDEMENT ENTRE LE CNM ET LA LIGNE CLASSIQUE A L'OUEST DE NIMES**

## **Complément à la note environnementale**

### **EFFETS A ETUDIER DANS LE CADRE DU PROJET**

<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>2</b>
<b>2. EFFETS A ETUDIER DANS LE CADRE DU PROJET (ETUDES ULTERIEURES) .....</b>	<b>2</b>
<b>3. MESURES COMPENSATOIRES ET DOCUMENTS A PRODUIRE .....</b>	<b>4</b>
<b>3.1 Mesures d'accompagnement</b>	<b>4</b>
<b>3.2 Documents et inventaires à caractère environnemental</b>	<b>4</b>

## 1. INTRODUCTION

Une note environnementale a été réalisée par BRL ingénierie dans le cadre de l'étude de faisabilité du projet de raccordement ferroviaire entre le CNM et la ligne classique à l'Ouest de Nîmes.

En s'appuyant sur les caractéristiques principales du milieu naturel et humain du secteur concerné par le projet, la note environnementale fait ressortir les composantes les plus sensibles du milieu naturel et humain (enjeux) et identifie les contraintes environnementales à prendre en compte dans la définition du projet.

Ce travail préliminaire permet d'aider à la définition d'un projet d'aménagement le moins pénalisant possible pour l'environnement naturel et humain.

La présente note a pour objectif d'identifier les principaux impacts environnementaux du projet et les principales mesures environnementales qui pourraient accompagner le développement du projet en vue d'en réduire les effets négatifs potentiels.

Le secteur étudié correspond à la zone d'influence potentielle du projet.

## 2. EFFETS A ETUDIER DANS LE CADRE DU PROJET

En s'appuyant sur les caractéristiques du projet de raccordement tel que présenté dans l'étude de faisabilité, les principaux types d'impacts qui pourraient affecter les composantes sensibles de l'environnement naturel et humain sont les suivants :

- **Impact sur la qualité des eaux souterraines** : les travaux effectués dans un secteur où la nappe, exploitée pour l'AEP, est peu profonde présentent des risques de pollution.
- **Impact hydraulique** : la traversée de la plaine du Vistre en zone inondable et les franchissements des différents cours d'eau peuvent modifier les écoulements hydrauliques et augmenter le risque inondation.
- **Impact sur les milieux naturels** : les milieux naturels traversés ou longés peuvent abriter des habitats ou espèces patrimoniales que le projet peut altérer ou détruire. En particulier le projet traverse la ZPS Costière Nîmoise (abritant des espèces aviaires protégées) et quelques zones humides et ripisylves ponctuelles. Dans l'hypothèse où le linéaire serait protégé par un grillage continu, le passage de grande faune (sangliers) serait perturbé.
- **Impact sur les activités agricoles** : le projet va occuper majoritairement des zones agricoles et quelques secteurs de vergers et de vignes. Une zone d'enclavement située entre le CNM, le projet de raccordement et la ligne actuelle Nîmes-Grau du Roi sera rendue inexploitable si un accès aux engins agricoles n'est pas prévu.

- **Impact sur la sécurité** : L'augmentation du nombre de train et le passage des TGV augmentent le risque d'accident aux passages à niveau (en particulier à Saint Césaire, au croisement potentiel de la 2x2 voies, et au croisement de la route des canaux dans la plaine) et d'une manière générale tout le long de la voie située à faible hauteur et facilement accessible.
- **Impact visuel** : dans le quartier de Saint Césaire, le raccordement va engendrer la création d'infrastructures supplémentaires dans un secteur déjà fortement équipé, entraînant une altération supplémentaire du paysage ;

Dans la plaine le projet entrainera une augmentation de l'emprise sur les terrains le long de la ligne actuelle et la création d'un remblai important de plusieurs mètres dans la courbe pour le raccordement avec la CNM (+ 6 m). Par ailleurs l'alimentation électrique du TGV va créer une ligne visuelle continue coupant la plaine de part en part et accroissant la perception visuelle de la ligne ferroviaire.

- **Impact sonore** : dans le quartier de Saint Césaire, le raccordement va engendrer la création d'infrastructures supplémentaires entraînant une augmentation du niveau sonore (variable selon le type d'infrastructure choisie).

Dans la plaine, le trafic supplémentaire engendré par ce nouveau raccordement entrainera une augmentation significative du bruit perçu notamment par les mas et hameaux les plus proches du projet. L'impact sera fort dans le milieu urbain de Saint Césaire, à proximité des mas isolées dans la plaine et au niveau du hameau situé au sud-est d'Aubord.

## 3. MESURES COMPENSATOIRES ET DOCUMENTS A PRODUIRE

### 3.1 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

A ce stade de l'analyse, les premières mesures qui peuvent être envisagées pour réduire ou compenser les impacts potentiels sont les suivantes :

- Mesures de protection de la ressource en eau souterraine durant la phase travaux. Les travaux sont situés à proximité ou dans des périmètres de protection de captage ainsi que sur les terrains où la nappe souterraine est libre et exposée au risque de pollution.
- Ouvrages au passage des cours d'eau, même temporaires permettant la transparence hydraulique et le passage des pêcheurs/promeneurs (principalement sur le Vistre) et de la faune (sur tous les franchissements de cours d'eau).
- Infrastructures type murs antibruit sur le secteur de Saint Césaire situé en milieu urbain et au droit des habitations isolées à proximité du tracé,
- Intégration paysagère et protection phonique de la future voie par des plantations dans l'axe des vues depuis les habitations à proximité du tracé,
- Sécurisation des traversées de voiries existantes avec le projet et si nécessaire (en fonction de l'accessibilité) mise en sécurité de l'ensemble du tracé.

### 3.2 DOCUMENTS ET INVENTAIRES A CARACTERE ENVIRONNEMENTAL

A la lumière de la présente analyse environnementale, les documents ou inventaires à caractère environnementaux qui seront à produire lors des phases ultérieures du projet sont :

- Etude d'impact et enquête publique de type « Bouchardeau » (code de l'Environnement) pour un programme d'un montant supérieur à 1,9 millions d'euros,
- Inventaires naturalistes (faune/flore) complémentaires à mener prioritairement sur les milieux humides et ripisylves ainsi que sur la ZPS « Costière Nîmoise »,
- Dossier loi sur l'eau pour le franchissement du Vistre et de ses affluents, dimensionnement des ouvrages (étude hydraulique),
- Dossier d'incidence NATURA 2000 pour la traversée de la Zone de Protection Spéciale « Costière Nîmoise »,
- Dossier d'archéologie pour la traversée des zones archéologiques de saisine,
- Dossier de mise en compatibilité avec les documents d'urbanisme.

Cette note a été rédigée par l'équipe du Produit « Environnement Naturel et Evaluation Environnemental » de BRLI .

France MARION - Directeur de Projet

Frédéric BERGE - ingénieur environnement

Franck BELLET - Chef de la cellule cartographie SIG

Nîmes le 14 Novembre 2008



**BRL Ingénierie**

**1105, avenue Pierre Mendès-France – BP 4001 – 30001 Nîmes Cedex 5 – France**

**Tél. : +33 (0) 4 66 87 50 00 - Fax : + 33 (0) 4 66 84 25 63 – e mail : -**

**Société Anonyme au capital de 3 183 349 € - SIRET : 391.484.862.000.19 – RCS NIMES : B.391 484 862 – N° TVA INTRACOM : FR35391484862**