

Mr Christian FISCHER
BD50 : Conception des Bases de Données
Printemps 2008

Examen final

Support de cours et travaux dirigés de BD50 autorisés

Le sujet comprend trois dossiers indépendants.

Rédiger chaque dossier sur une copie séparée.

Barème :

		Barème
Dossier 1	MEA	9 pts
Dossier 2	SQL et PL/SQL	9 pts
Dossier 3	Optimisation de requêtes	2 pts

DOSSIER 1 : GESTION DU CAHIER D'EPANDAGE

Présentation du contexte

La Chambre d'Agriculture du Pas-de-Calais (CAPDC) assure des missions d'accompagnement pour le développement de l'agriculture dans son département.

Elle propose aux agriculteurs des prestations diverses :

- analyses de projets d'installation, de diversification, ... ;
- actions de sensibilisation et de promotion autour des métiers de l'agriculture ;
- formation et conseils sur la prise en compte de préoccupations environnementales (gestion des milieux naturels, élimination des déchets, ...).

Au titre de la protection des milieux naturels, les agriculteurs sont tenus de rendre compte des quantités d'engrais et de traitements (pesticides, désherbants, ...) apportés à leurs cultures.

Ce contrôle conditionne les aides accordées aux agriculteurs dans le cadre de la Politique Agricole Commune (PAC).

Les agriculteurs doivent donc remplir régulièrement un cahier d'épandage pour les engrais et un registre phytosanitaire pour les traitements.

Le service informatique de la Chambre d'Agriculture a sollicité la SSII Sigeto pour collaborer au projet AIM (Agriculture Information Maîtrisée) dont l'objectif est de faciliter la gestion des échanges entre les agriculteurs et les autres acteurs du monde agricole.

Le logiciel AIM permettra de saisir, stocker, consulter et échanger des données relatives à l'exploitation agricole et aux activités de culture et d'élevage. Il constituera une aide à la déclaration, à la traçabilité et à la gestion technico-économique de l'exploitation.

Informatisation du cahier d'épandage

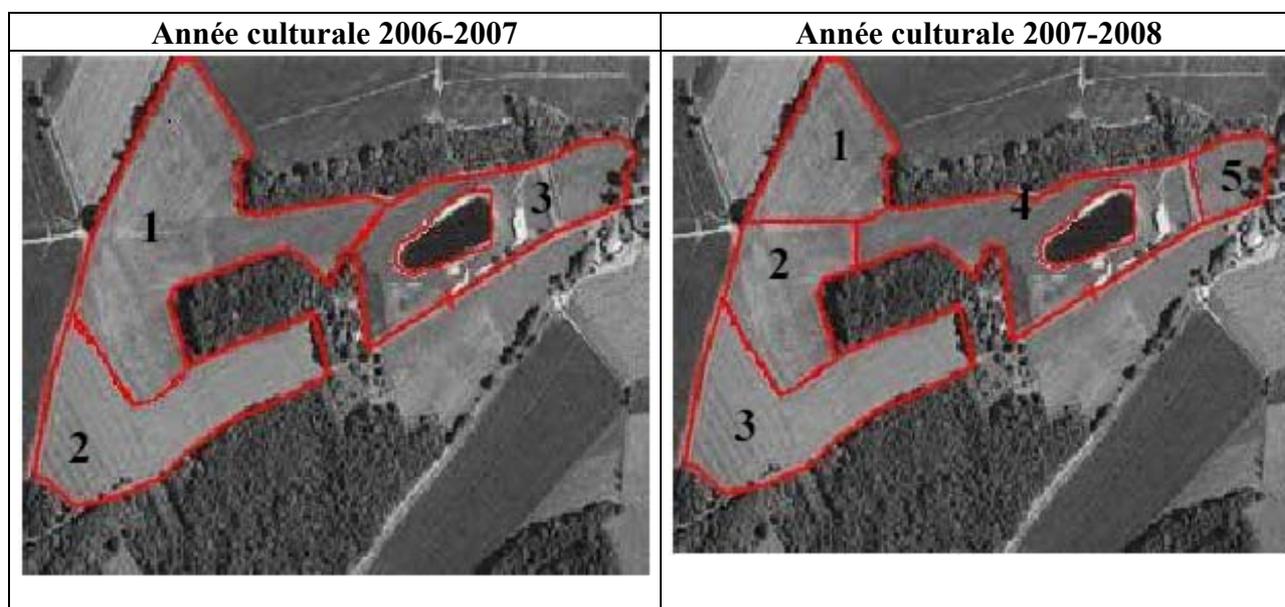
Le système d'information à concevoir mémorisera les données concernant l'épandage de produits fertilisants azotés apportés aux cultures des exploitations agricoles du département sur plusieurs années culturelles.

Chaque année culturelle débute le 1er juillet de l'année n et se termine le 30 juin de l'année n+1.

Chaque exploitation est composée de plusieurs îlots. Un îlot est un regroupement de parcelles contiguës, limité par des éléments facilement repérables et permanents (comme un chemin, une route, un ruisseau...) et stable d'une année culturelle sur l'autre.

Le découpage d'un îlot en parcelles est variable d'une année culturelle à l'autre, en fonction des mises en cultures envisagées.

Exemple : Découpage d'un îlot



Pour une exploitation, on mémorise un code exploitation et les coordonnées de l'exploitant.

La collecte des informations pour une exploitation donnée s'effectuait jusqu'à présent sur un document papier appelé cahier d'épandage (cf. annexe 1).

Dans ce cahier d'épandage sont notées, pour chaque parcelle cultivée :

- La surface en hectares (ha) ;
- L'espèce cultivée (blé, orge, betteraves, ...) caractérisée par un code et un libellé ainsi que les rendements prévus et ceux réalisés ;
- Les informations concernant les apports en produits azotés. Pour chaque produit azoté, on indique notamment la quantité d'azote apportée par hectare et la date de l'apport. Les produits azotés peuvent être de nature minérale (engrais minéraux de synthèse) ou de nature organique (déjection animale, boues de station d'épuration, compost, ...). Un produit minéral a une teneur en azote qui lui est propre.
- L'apport de produits de nature organique donne lieu à l'enregistrement d'informations supplémentaires :
 - o l'origine,
 - o le délai d'enfouissement,
 - o la présence d'un traitement anti-odeur,
 - o la teneur en azote mesurée.

Travail à faire

Proposer un schéma entité-association étendu représentant les informations nécessaires à l'informatisation de la collecte et du traitement des cahiers d'épandage des exploitations agricoles du département sur plusieurs années.

Annexe 1 : Extrait de cahier d'épandage de l'exploitation « La Hautière »

CAHIER D'EPANDAGE																											
Année culturale 2006/2007																											
Renseignements sur la parcelle		Renseignements sur les apports d'azote								Renseignements sur les effluents																	
Référence de la parcelle : numéro ilot-numéro de parcelle dans l'ilot surface	Espèce cultivée implantée Rendement prévu Rendement réalisé	Date des divers apports	Libellé, nature du produit épandu (minéral ou organique)	Quantité de produit épandu / ha	Quantité totale épandue	Teneur en azote minérale estimée	Apport total d'azote organique	Apport total d'azote minéral	Dose d'azote	Origine de l'effluent E=exploitation, T=tiers	Délai d'enfouissement immédiat / 12h / 24h	Teneur en azote mesurée kg / t	Traitement anti-odeur (oui / non)														
				kg / ha	t	kg / t	kg	kg	kg / ha																		
Sur la parcelle 1 de l'ilot 1 (5 ha), culture de betterave avec un objectif de 60 tonnes. Lors du premier épandage, réalisé en septembre, il y a eu apport de 30 tonnes de fumier / ha, la teneur moyenne de ce fumier a été mesurée à 5,5 kg d'azote par tonne. La fertilisation est complétée en avril par un second épandage avec un apport d'ammonitrate 27 dosé à 55 unités par hectare et en juin par un apport de fumier de 20 tonnes par hectare avec une teneur d'azote mesurée de 6,5 kg par tonne.																											
1-1	Betteraves 60 t	1	5-sept.	Fumier	30 000 kg / ha	150 t		825		165	E	24	5,5	Non													
		2	15-avr.	ammo 27	200 kg / ha	1,02 t	270		275	55																	
		3	3-juin	Fumier	20 000 kg / ha	100 t		650		130	T		6,5	Oui													
		4																									
							sous-total	1475	275																		
Sur la parcelle 2 de l'ilot 1 pour une surface 7,5 ha de blé (objectif 80 quintaux), la fertilisation a été réalisée en 3 apports d'ammonitrate 27 : 50 kg / ha en février, 90 kg / ha en mars et à nouveau 50 kg / ha en avril.																											
1-2	Blé 80 q	1	15-févr.	ammo 27	185 kg / ha	1,38 t	270		373	50																	
		2	9-mars	ammo 27	330 kg / ha	2,5 t	270		675	90																	
		3	20-avr.	ammo 27	185 kg / ha	1,38 t	270		373	50																	
		4																									
							sous-total	0	1 421																		
L'ilot 2 (une seule parcelle) est un pâturage de 2 ha. Elle a reçu en mars un apport de 40 t de purin par ha, dosé à 0,4 kg d'azote (mesuré), en avril un apport de 13/8/24 pour une dose de 45 kg / ha, suivi de deux autres passages avec de l'ammonitrate 27 à la dose de 45 kg / ha																											
2-1	Pâturage	1	5-mars	Purin	40 000 kg / ha	80 t		32		16	E		0,4	Oui													
		2	7-avr.	13/8/24	350 kg / ha	0,7 t	130		90	45																	
		3	2-mai	ammo 27	170 kg / ha	0,33 t	270		90	45																	
		4	8-juin	ammo 27	170 kg / ha	0,33 t	270		90	45																	
							sous-total	32	270																		
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Total des surfaces épandues en ha</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">organique</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">minéral</td> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 30%;">Total des apports d'azote en kg</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">organique</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">minéral</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">12</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">33,5</td> <td></td> <td></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1 507</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1 966</td> </tr> </table>														Total des surfaces épandues en ha	organique	minéral		Total des apports d'azote en kg	organique	minéral		12	33,5			1 507	1 966
Total des surfaces épandues en ha	organique	minéral		Total des apports d'azote en kg	organique	minéral																					
	12	33,5			1 507	1 966																					

DOSSIER 2 : Les Traitements Phytosanitaires

Le dossier 2 est indépendant du dossier 1 : l'extrait du schéma relationnel ne représente pas une solution au dossier 1.

Présentation du contexte

Les exploitants agricoles sont souvent amenés à épandre sur les cultures des produits afin de lutter contre les maladies éventuelles des espèces cultivées.

On appelle cette opération un traitement phytosanitaire car il utilise des produits pesticides (organiques ou chimiques).

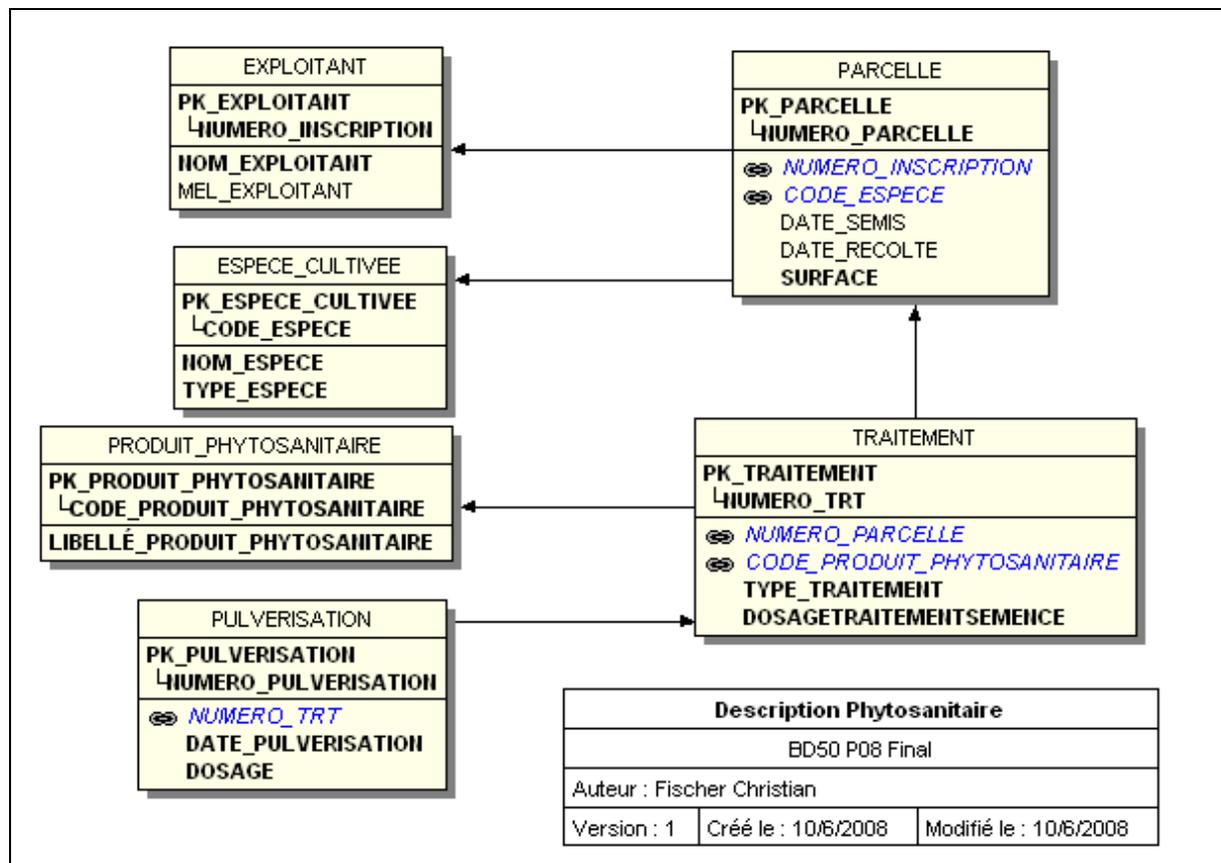
Un traitement phytosanitaire peut concerner une semence (il est alors mélangé à la semence avant le semis) ou une culture en champ (il est alors appliqué en une ou plusieurs pulvérisations sur cette culture).

À cet effet, les exploitants sont tenus de remplir un registre phytosanitaire, fourni par la Chambre d'Agriculture, enregistrant les différents épandages.

Ce registre est actuellement un document papier. Il est envisagé de proposer aux agriculteurs qui le désirent une application spécifique. Cette application, actuellement en phase de test, permettra les saisies des informations par les agriculteurs eux-mêmes (via Internet) ainsi qu'un traitement centralisé de ces informations (contrôles, statistiques).

Exploitation de la base de données

La base de données utilisée pour l'application est présentée ci-dessous :



Une parcelle peut faire l'objet de traitements ; si le traitement est de type « semence », il est unique car le produit est mélangé au semis. En revanche, si le traitement est « en champ », celui-ci est constitué d'une ou plusieurs pulvérisations.

La date de récolte dans parcelle correspond à la date prévue de la récolte avant la récolte. Elle est actualisée en fonction de la date réelle de la récolte après la récolte.

Dans la table TRAITEMENT :

Le champ DosageTraitementSemence enregistre le dosage (quantité par unité de surface) pour le traitement « en semence » ;

Le champ Type_Traitement indique la nature de ce traitement.

- Si le traitement est en semence (produit mélangé au semis), le champ Type_Traitement prend la valeur 's' et le champ dosageTraitementSemence prendra une valeur.
- Si le traitement est en champ (plusieurs pulvérisations), le champ Type_Traitement prend la valeur 'c' et le champ dosageTraitementSemence prendra la valeur nulle. Dans ce cas seulement, plusieurs occurrences dans la table PULVERISATION pourront être associées à ce traitement.

Le champ Dosage de la table Pulvérisation précise le dosage de chaque pulvérisation.

2.A. Requêtes SQL

Remarque : Le SGBDR utilisé dispose de la fonction `dateDiff(uneDateDebut, uneDateFin)` qui renvoie en nombre de jours le résultat de la soustraction de la date `uneDateDebut` à la date `uneDateFin`. Exemple : `dateDiff('15-03-2008', '25-04-2008')` retourne la valeur 41.

Travail à faire : Rédiger les ordres SQL

Remarque : l'écriture des jointures peut être effectuée en formulation prédicative ou ANSI.

1. Création de table Parcelle avec les clés primaires et étrangères. (le choix des types de données et la longueur maximale est laissé à votre appréciation)
2. Créer un index unique sur la colonne MelExploitant
3. Nom et mél des exploitants qui possèdent des parcelles ayant fait l'objet de pulvérisations moins de 30 jours avant la date de récolte prévue ?
4. Nom des exploitants et l'identifiant des parcelles qui ont fait l'objet de plus de quatre pulvérisations.?
5. Nom des exploitants ainsi que l'identifiant des parcelles qui n'ont fait l'objet d'aucun traitement.?
6. Le nom de l'exploitant et la surface totale de ses parcelles
7. Le nom de l'exploitant ayant le plus grand nombre de parcelles
8. Le nom de l'espèce cultivée et le libellé des produits phytosanitaires utilisés pour traiter cette espèce.
9. Afficher les informations de la dernière pulvérisation effectuée sur la parcelle 153 pour le produit phytosanitaire « Bouillie bordelaise »
10. Compter le nombre de pulvérisations effectuées par année et mois pour les années 2007 et 2008. Le total annuel devra faire partie du résultat

2.B. Programmation PL/SQL

Gestion par Trigger

Il est prévu de sécuriser l'application en évitant les saisies indésirables remettant en cause les règles de gestion métier. C'est ainsi que des déclencheurs (triggers) assureront l'intégrité des données.

Un déclencheur a été écrit :

```
CREATE TRIGGER trg_insert_pulverisation
BEFORE INSERT
ON Pulverisation
FOR EACH ROW
DECLARE
    typeTr CHAR(1) // déclaration de la variable locale typeTr
BEGIN
    SELECT typeTraitement INTO typeTr FROM traitement
    WHERE traitement.id = NEW.idTraitement
    IF typeTr = 's'
        BEGIN
            RAISERROR // génère une erreur
        END
END
```

NEW désigne ici la ligne de la table Pulverisation en cours d'insertion.

Travail à faire

1. Indiquer la règle de gestion prise en charge par le déclencheur.
2. Écrire le déclencheur qui permet de respecter la règle de gestion suivante : « pour une parcelle, il ne peut y avoir qu'un seul traitement en semence puisque le produit phytosanitaire est mélangé au semis ».

Gestion par Package

L'accès aux données de la table Exploitant doit être effectuée à partir d'un package

Travail à faire

1. Rédiger l'interface du package PA_EXPLOITANT permet de consulter, de modifier et de supprimer les données de la table Exploitant.
2. Rédiger le corps de la fonction packagée GET_MEL permettant de récupérer le mél d'un exploitant à partir de son numéro ?

DOSSIER 3 : Optimisation de requêtes

Votre base de données a été implantée par l'administrateur sur le SGBDR Oracle 10G dans le schéma CAPDC.

Un développeur junior a codé deux requêtes avec le code SQL suivant :

Requête 1 : liste des espèces dont le nom commence par B

```
select *  
from espece_cultivee  
where nomspecie like 'B%';
```

Requête 2 : listes des pulvérisations effectués en 2008

```
select *  
from pulverisation  
where date_pulverisation like '__/__/2008'  
order by date_pulverisation asc ;
```

Travail à faire

Quel sera le plan d'exécution (préciser le mode d'accès aux données de la table) de chaque requête ?

Si nécessaire, proposer une solution pour améliorer les performances de chaque requête ?